



Перспективы развития искусственного мяса: экономические, экологические и технологические аспекты

А. И. Матвеева¹ , Е. Н. Ялунина² , О. И. Потысьев³

^{1,2,3} Уральский государственный экономический университет

¹ e-mail: matveevaa2011@yandex.ru

² e-mail: yalumina.1979@mail.ru

³ e-mail: oleg_potysev@mail.ru

Аннотация. В статье анализируются перспективы культивируемого мяса как инновационного направления в пищевой промышленности. Рассматриваются глобальные вызовы, связанные с традиционным животноводством, включая его экологические, экономические и социальные последствия. Обосновывается необходимость поиска альтернативных источников белка, способных снизить нагрузку на окружающую среду и обеспечить продовольственную безопасность.

В исследовании используются данные международных организаций, аналитических агентств и научных публикаций. Применяются методы экономико-статистического, сравнительного и контент-анализа, а также экспертные оценки. Рассматриваются ключевые аспекты производства клеточного мяса, включая его технологическую основу, экономическую эффективность, регуляторные барьеры и восприятие потребителями. Проводится сравнение с традиционными методами производства мясной продукции.

Результаты подтверждают значительный потенциал культивируемого мяса в снижении выбросов парниковых газов, сокращении потребления воды и уменьшении использования земельных ресурсов. Выявляются основные факторы, влияющие на формирование рынка искусственного мяса, включая уровень государственных инвестиций, развитие нормативно-правовой базы и потребительский спрос.

Обсуждаются три сценария развития индустрии: консервативный, оптимистичный и агрессивный рост. Определяются перспективы распространения культивируемого мяса в разных странах, включая возможности для России. Делается вывод о необходимости комплексного подхода к внедрению этой технологии, включающего государственное регулирование, поддержку НИОКР и информационные кампании.

Ключевые слова: культивируемое мясо, альтернативные белки, пищевая биотехнология, продовольственная безопасность, экологическая устойчивость, инвестиции в пищевую промышленность, потребительское восприятие, экономический потенциал, регуляторные барьеры

DOI: <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-1-60-74>



Prospects for the development of artificial meat: economic, environmental and technological aspects

Alla I. Matveeva ¹ , Ekaterina N. Yalunina ² , Oleg I. Potysiev ³

^{1,2,3} Ural State University of Economics

¹ e-mail: matveevaa2011@yandex.ru

² e-mail: yalunina.1979@mail.ru

³ e-mail: oleg_potysev@mail.ru

Abstract. The article analyzes the prospects of cultured meat as an innovative direction in the food industry. The global challenges associated with traditional animal husbandry, including its environmental, economic and social consequences, are considered. It substantiates the need to search for alternative sources of protein that can reduce the environmental load and ensure food security.

The study uses data from international organizations, analytical agencies and scientific publications. The methods of economic-statistical, comparative and content analysis, as well as expert assessments are applied. Key aspects of cage meat production are examined, including its technological basis, economic efficiency, regulatory barriers and consumer perceptions. Comparisons are made with conventional methods of meat production.

Results confirm the significant potential of cultured meat in reducing greenhouse gas emissions, reducing water consumption and reducing land use. Key factors influencing the formation of the cultured meat market are identified, including the level of government investment, regulatory development and consumer demand.

Three industry development scenarios are discussed: conservative, optimistic and aggressive growth. Prospects for the spread of cultured meat in different countries are identified, including opportunities for Russia. It is concluded that a comprehensive approach to the introduction of this technology is needed, including government regulation, R&D support and information campaigns.

Key words: *cultured meat, alternative proteins, food biotechnology, food security, environmental sustainability, food industry investment, consumer perception, economic potential, regulatory barriers*

DOI: <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-1-60-74>

Введение. Современная мясная промышленность переживает период значительных трансформаций, обусловленных комплексом глобальных факторов, среди которых экологические ограничения, экономическая нестабильность, демографические изменения и технологические инновации. Рост численности населения и увеличение потребности в продуктах питания оказывают давление на агропромышленный комплекс, что требует разработки новых устойчивых моделей производства. В последние десятилетия отмечается усиление тенденции к поиску альтернативных источников белка, которые могли бы компенсировать негативные последствия интенсивного животноводства и обеспечить продовольственную безопасность. В связи с этим искусственное, или культивируемое мясо, представляет собой перспективное направление, способное не только изменить рынок мясной продукции, но и оказать значительное влияние на глобальную продовольственную систему.

Культивируемое мясо – это продукт, получаемый в лабораторных условиях путем выращивания животных клеток в контролируемой среде. В отличие от традиционного животноводства, этот метод производства не требует содержания и забоя животных,

что минимизирует воздействие на окружающую среду и снижает затраты на ресурсы. Развитие данного сегмента пищевой промышленности привлекает внимание исследователей, инвесторов и государственных институтов, поскольку оно обладает потенциалом для решения таких ключевых проблем, как выбросы парниковых газов, чрезмерное использование земельных и водных ресурсов, а также вспышки зоонозных заболеваний.

Несмотря на быстрый прогресс, технология культивирования мяса сталкивается с рядом вызовов, среди которых высокая себестоимость производства, необходимость масштабирования и формирование нормативно-правовой базы для регулирования продукции. В данной статье проводится комплексный анализ потенциала искусственного мяса, его экономической целесообразности, влияния на экологическую устойчивость, а также перспектив развития в мировом и российском контексте. Особое внимание уделяется технологическим аспектам производства, барьерам и драйверам роста, а также влиянию инноваций на традиционную мясную индустрию. Основной целью исследования является выявление ключевых тенденций и сценариев развития отрасли, которые могут определить

будущее глобального продовольственного рынка.

Материалы и методы исследования

В настоящем исследовании применён междисциплинарный подход, объединяющий экономический, экологический и технологический анализ процессов производства искусственного мяса. Для оценки состояния и перспектив развития данного сектора использованы данные международных организаций, научные публикации, аналитические отчёты и экспертные оценки. Ключевыми источниками информации являются официальные отчёты Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и Организации Объединённых Наций (ООН), а также аналитические прогнозы ведущих консалтинговых агентств, таких как McKinsey, Bloomberg и PwC. Кроме того, в исследовании проанализированы данные крупнейших производителей искусственного мяса, включая Beyond Meat, Mosa Meat, Aleph Farms и другие инновационные стартапы в сфере пищевых биотехнологий.

Применяемые методы исследования включают экономико-статистический анализ, позволяющий оценить динамику развития рынка альтернативных белков, объёмы инвестиций, структуру потребления

и изменения цен на культивируемое мясо за последние десять лет.

Метод сравнительного анализа использован для сопоставления традиционного животноводства, растительных заменителей и клеточного мяса по таким критериям, как себестоимость, экологическая нагрузка, ресурсопотребление, уровень потребительского доверия и инвестиционная привлекательность.

Кроме того, был проведён контент-анализ научных публикаций, международных нормативных документов, рыночных отчётов и патентных данных, что позволило определить текущий уровень технологического развития и ключевые направления дальнейших исследований в области искусственного мяса.

Комплексный подход обеспечивает глубокое понимание механизмов формирования рынка искусственного мяса и служит основой для разработки обоснованных стратегических рекомендаций, направленных на повышение устойчивости и конкурентоспособности отрасли в условиях глобальной экономической и экологической неопределённости.

Результаты. Экологический эффект производства искусственного мяса. Производство мясной продукции традиционными методами сопряжено с рядом существенных экологических проблем, включая высокий

уровень выбросов парниковых газов, значительное потребление природных ресурсов и масштабное изменение земельного фонда. Согласно исследованию FAO, животноводство является одним из основных источников загрязнения атмосферы, занимая до 15% от общего объема глобальных выбросов CO₂ (Трухина Е. В., Киреева М., 2024). Помимо этого, сельскохозяйственные угодья, используемые для выпаса скота и производства кормов, способствуют активной вырубке лесов, особенно в регионах с высокой степенью биоразнообразия, таких как Амазонские тропики. Интенсивное животноводство требует значительных объемов пресной воды, как для самого скота, так и для выращивания кормовых культур. В результате сельскохозяйственное производство оказывает негативное влияние на экосистему, приводя к снижению плодородности почвы, загрязнению водоемов и утрате биоразнообразия.

В этой связи разработка и внедрение искусственного мяса рассматривается как перспективное направление, способное существенно снизить экологическую нагрузку. Культивируемое мясо, получаемое путем выращивания клеток в биореакторах, позволяет отказаться от содержания больших стад животных, минимизируя выбросы метана и углекислого газа, возникающие при

традиционном разведении скота. По данным исследований, переход к клеточному мясу способен сократить выбросы CO₂ на 80–90%, что делает данную технологию важным инструментом в борьбе с изменением климата (Яковенко Н. А., Иваненко И. С., 2024). Помимо этого, искусственное мясо требует значительно меньших объемов пресной воды. Если в традиционном животноводстве на производство 1 кг говядины уходит до 15 000 литров воды, то для производства аналогичного количества клеточного мяса потребуется лишь 500–1000 литров (Risner et al., 2024). Это особенно актуально для стран с дефицитом водных ресурсов и растущим потреблением мясной продукции.

Еще одним важным аспектом является снижение использования земельных ресурсов. Современное животноводство занимает значительные площади, отведенные под пастбища и сельскохозяйственные угодья для кормов. Масштабное внедрение искусственного мяса позволит уменьшить потребность в сельскохозяйственных землях на 60%, что может способствовать восстановлению экосистем, сокращению процессов опустынивания и сохранению лесных массивов (Яковенко Н. А., Ив И. С., 2024). Таким образом, развитие технологий клеточного мясopроизводства отвечает требованиям устойчивого развития и может стать

важной частью глобальной экологической стратегии.

Экономический потенциал и инвестиции.

Современный рынок альтернативных белков демонстрирует высокие темпы роста, что свидетельствует о значительном интересе со стороны инвесторов, бизнеса и потребителей. В настоящее время его объем оценивается примерно в 30 миллиардов долларов США, однако согласно прогнозам аналитической компании McKinsey, к 2030 году этот показатель может достигнуть 140 миллиардов долларов США (IKSYSTEMS, 2024). Такой динамичный рост обусловлен несколькими факторами: стремлением к снижению негативного экологического воздействия традиционного животноводства, изменением потребительских предпочтений в пользу более этичных и устойчивых продуктов, а также активным развитием биотехнологий, обеспечивающих улучшение качества и снижение себестоимости альтернативных мясных продуктов.

Значительная часть инвестиций в данный сектор сосредоточена в странах с высокой покупательной способностью и развитой государственной экологической политикой. Наибольший рост наблюдается в таких странах, как США, Нидерланды, Германия, Япония и Сингапур (Головина С.

Г., Кузнецова А. Р. И др., 2023). Эти государства проводят активную политику поддержки инноваций, предоставляя гранты, налоговые льготы и инвестиционные субсидии компаниям, работающим в области производства альтернативных белков. В частности, в США правительство поддерживает исследовательские проекты по культивируемому мясу в рамках программ устойчивого сельского хозяйства. В Нидерландах действуют государственные инициативы, направленные на интеграцию инновационных технологий в пищевую промышленность, а Сингапур стал первой страной, официально разрешившей коммерческую продажу культивируемого мяса (Manning et al., 2023).

В России данный сегмент рынка пока находится на стадии становления, однако уже сегодня наблюдаются определенные инициативы, свидетельствующие о перспективах его развития. В частности, компания 3D Bioprinting Solutions занимается разработкой технологий биопечати мясных структур, ориентируясь на создание продукции, идентичной по вкусовым и текстурным характеристикам традиционному мясу (Barbosa et al., 2023). Другой важный игрок рынка, агрохолдинг «ЭФКО», активно инвестирует в производство растительных

заменителей мяса, что подтверждает растущий интерес крупных отечественных компаний к сектору альтернативных белков. В свою очередь, правительство России рассматривает возможность включения искусственного мяса в стратегию продовольственной безопасности, что может способствовать созданию благоприятных условий для отечественных разработчиков и производителей в этой сфере.

Однако для полноценного развития индустрии культивируемого мяса в России необходимы дополнительные меры государственной поддержки. В первую очередь, требуется создание нормативно-правовой базы, регулирующей производство, сертификацию и продажу таких продуктов. Также важным направлением является поддержка стартапов, занимающихся клеточным сельским хозяйством, через предоставление грантов и налоговых льгот. Кроме того, необходимы информационные кампании, направленные на повышение уровня осведомленности потребителей о преимуществах культивируемого мяса, поскольку в настоящее время восприятие таких продуктов остается неоднозначным.

Таким образом, перспективы экономического роста рынка искусственного мяса выглядят весьма позитивными, особенно

с учетом увеличения инвестиций, совершенствования технологий и изменения предпочтений потребителей в сторону экологически устойчивых и этических продуктов. В долгосрочной перспективе, при условии развития благоприятной нормативно-правовой среды и активного вовлечения государства, Россия может занять заметное место среди стран, лидирующих в области инновационного производства белковых продуктов.

Барьеры и вызовы внедрения. Несмотря на высокий потенциал и ожидаемую трансформацию мировой мясной индустрии, внедрение культивируемого мяса сопряжено с рядом серьезных препятствий. Одним из ключевых факторов, ограничивающих распространение данной технологии, остается высокая себестоимость производства. В настоящее время стоимость производства искусственного мяса превышает себестоимость традиционной мясной продукции в 2–3 раза (Ryschawy, Dumont et al., 2019). Это обусловлено сложностью биотехнологических процессов, высокой стоимостью питательных сред, необходимостью поддержания стерильных условий в лабораториях и значительными затратами на эксплуатацию биореакторов. Масштабирование производства и оптимизация

технологических процессов являются необходимыми условиями для снижения стоимости конечного продукта и его доступности для массового потребителя.

Еще одним барьером является восприятие культивируемого мяса со стороны потребителей. Несмотря на активное развитие биотехнологий и маркетинговые стратегии производителей, значительная часть населения продолжает воспринимать такие продукты как искусственные и ненатуральные. Все это объясняется сложившимися культурными и кулинарными традициями, а также недостаточной информированностью о безопасности и пищевой ценности клеточного мяса. Восприятие нового продукта во многом зависит от степени его соответствия органолептическим характеристикам традиционного мяса, а также от уровня доверия к производителям и регуляторам пищевой отрасли. Для преодоления этого барьера необходимы образовательные и информационные кампании, направленные на разъяснение потребителям преимуществ искусственного мяса и его потенциала в контексте устойчивого развития.

Серьезные сложности также связаны с регуляторными ограничениями. В большинстве стран пока отсутствуют четкие нормативные акты, регулирующие производство, сертификацию и реализацию

культивируемого мяса. Хотя в ряде государств, таких как Сингапур и США, уже предприняты шаги по разработке законодательной базы, в большинстве юрисдикций производство искусственного мяса остается в правовой неопределенности (Fleischwirtschaft, 2021). Отсутствие четких регламентов усложняет выход новых компаний на рынок, ограничивает инвестиции и замедляет процесс интеграции клеточного мяса в традиционные продовольственные системы. Для преодоления данного барьера необходимо активное участие правительств, разработка стандартов безопасности, создание сертификационных органов и гармонизация международных норм регулирования.

Необходимость масштабирования также является одной из ключевых проблем, с которыми сталкивается индустрия культивируемого мяса. Биореакторы, используемые для производства клеточного мяса, требуют значительных инвестиций и технической доработки. На данный момент промышленное производство клеточного мяса остается ограниченным, а существующие технологии еще не обеспечивают достаточную рентабельность для массового рынка. Ускоренное развитие отрасли потребует крупных вложений в исследования и разработку, усовершенствование методов

культивирования клеток и создание эффективных производственных мощностей.

В этом контексте важную роль играет государственная поддержка, включающая финансирование научных исследований, грантовую поддержку стартапов и привлечение венчурных инвесторов.

В среднесрочной перспективе решение данных проблем возможно за счет технологического совершенствования и комплексных мер государственной поддержки. Снижение себестоимости производства, активная информационная работа с потребителями, формирование четкой нормативно-правовой базы и привлечение инвестиций в масштабирование производства станут ключевыми факторами успеха внедрения культивируемого мяса на глобальном рынке. В перспективе, при наличии благоприятных условий, данный сектор может стать важным элементом продовольственной системы будущего, способствуя снижению нагрузки на природные ресурсы, улучшению экологической ситуации и обеспечению глобальной продовольственной безопасности.

Обсуждение. Развитие индустрии культивируемого мяса может привести к глобальным изменениям в продовольственной системе, обусловленным трансформацией производственных цепочек, потребительских привычек и экономической структуры аграрного

сектора. В зависимости от скорости технологического прогресса и степени поддержки со стороны государства и бизнеса возможно развитие трех ключевых сценариев.

Первый сценарий, консервативный, предполагает медленное развитие отрасли из-за технологических барьеров, высокой себестоимости производства и ограниченной поддержки на законодательном уровне. В этом случае внедрение культивируемого мяса останется нишевым явлением, доступным лишь для отдельных категорий потребителей. Данный сценарий характерен для стран, где традиционное животноводство занимает значительное место в экономике и активно лоббирует свои интересы.

Оптимистичный сценарий включает постепенное снижение себестоимости продукции за счет масштабирования производства, активное государственное регулирование, разработку законодательной базы и формирование системы сертификации. При этом культивируемое мясо интегрируется в традиционные продуктовые линейки, а потребители демонстрируют повышенную готовность к его использованию. Государственные инвестиции и субсидии для производителей ускорят процесс адаптации рынка к новым технологиям.

Третий сценарий, агрессивный рост, предусматривает технологический прорыв,

который обеспечит массовое внедрение клеточного мяса, его ценовую конкурентоспособность и широкую доступность. В этом случае традиционное животноводство окажется под давлением новых технологий, что приведет к перестройке агропромышленного сектора и перераспределению капитала в сторону биотехнологических стартапов. Данный сценарий наиболее вероятен в странах, активно инвестирующих в инновации и устойчивое развитие, таких как Сингапур, Нидерланды и США.

При благоприятных условиях производство искусственного мяса может составить до 10% мирового рынка мяса уже к 2035 году (IKSYSTEMS, 2024). Ключевыми факторами, способствующими ускорению этого процесса, станут государственное регулирование, инвестиции в научные исследования и опытно-конструкторские разработки (НИОКР), а также информационные кампании, направленные на повышение осведомленности потребителей. Таким образом, интеграция культивируемого мяса в глобальную продовольственную систему может стать значительным шагом в обеспечении продовольственной безопасности и снижении негативного воздействия животноводства на окружающую среду.

Заключение. Искусственное мясо представляет собой одну из наиболее перспективных технологий в пищевой промышленности, обладающую значительным потенциалом для изменения структуры мировой продовольственной системы. Оно не только способствует снижению негативного воздействия традиционного животноводства на окружающую среду, но и повышает уровень продовольственной безопасности, создавая новые возможности для устойчивого развития агропромышленного сектора. Однако успешное внедрение данной технологии требует решения ряда ключевых проблем, включая необходимость снижения себестоимости производства, совершенствование нормативно-правовой базы и формирование положительного восприятия потребителей.

В России отрасль культивируемого мяса пока находится на начальном этапе развития, однако обладает значительным потенциалом. Активное содействие научным исследованиям, государственное регулирование и привлечение частных инвестиций могут способствовать формированию конкурентоспособного рынка альтернативных белков в стране. В долгосрочной перспективе Россия имеет возможность занять лидирующие позиции в этой области,

что позволит снизить зависимость от традиционного животноводства и укрепить продовольственную безопасность.

Перспективы дальнейших исследований включают детальный анализ механизмов ценообразования, изучение влияния искусственного мяса на традиционное сельское хозяйство, а также выявление

возможных социальных и культурных барьеров его внедрения. Долгосрочный успех данной индустрии во многом зависит от эффективного взаимодействия науки, бизнеса и государства, что в конечном итоге определит скорость и масштаб трансформации продовольственной системы будущего.

Сведения об авторах

Матвеева Алла Ивановна – доктор философских наук, профессор кафедры креативного управления и гуманитарных наук, директор Института Магистратуры УрГЭУ, Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия; **ORCID:** [0000-0003-0301-745X](https://orcid.org/0000-0003-0301-745X); **E-mail:** matveevaa2011@yandex.ru

Ялунина Екатерина Николаевна – доктор экономических наук, профессор кафедры Конкурентного права и антимонопольного регулирования Уральский государственный экономический университет», директор Института непрерывного и дистанционного образования УрГЭУ. Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия; **ORCID:** [0000-0002-6606-8943](https://orcid.org/0000-0002-6606-8943); **E-mail:** yalunina.1979@mail.ru

Потысьев Олег Иванович – магистрант, Уральский государственный экономический университет, Кафедра конкурентного права и антимонопольного регулирования, Направление подготовки: Экономика, программа: «Бизнес-экспертиза ценообразования, товарных рынков и закупок» Екатеринбург, Российская Федерация; **E-mail:** oleg_potysev@mail.ru

Information about the author

Alla I. Matveeva – доктор философских наук, профессор кафедры креативного управления и гуманитарных наук, директор Института Магистратуры УрГЭУ, Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия; **ORCID:** [0000-0003-0301-745X](https://orcid.org/0000-0003-0301-745X); **E-mail:** matveevaa2011@yandex.ru

Ekaterina N. Yalunina – доктор экономических наук, профессор кафедры Конкурентного права и антимонопольного регулирования Уральский государственный экономический университет», директор Института непрерывного и дистанционного образования УрГЭУ. Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия; **ORCID:** [0000-0002-6606-8943](https://orcid.org/0000-0002-6606-8943); **E-mail:** yalunina.1979@mail.ru

Oleg I. Potysiev – магистрант, Уральский государственный экономический университет, Кафедра конкурентного права и антимонопольного регулирования, Направление подготовки: Экономика, программа: «Бизнес-экспертиза ценообразования, товарных рынков и закупок» Екатеринбург, Российская Федерация; **E-mail:** oleg_potysev@mail.ru

© Матвеева А. И., Ялунина Е. Н., Потысьев О. И. 2025

Для цитирования: Матвеева А. И., Ялунина Е. Н., Потысьев О. И. Перспективы развития искусственного мяса: экономические, экологические и технологические аспекты // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral», No 1/2025 <https://doi.org/10.55186/2658-3569-2025-1-60-74>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трухина Е. В., Киреева М. С. ГЛАВА 15. Обзор альтернативных источников белка и их применение в пищевой промышленности //ББК 60 А43. – 2024. – С. 186.
2. Яковенко Н. А., Иваненко И. С. Возможности и ограничения развития рынка мяса и мясной продукции России в условиях санкционного давления //Аграрный вестник Урала. – 2024. – Т. 24. – №. 4. – С. 567-578. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2024-24-04-567-578>.
3. Risner, D., Negulescu, P., Kim, Y., Nguyen, K., Siegel, J. B., Spang, E. S. Environmental impacts of cultured meat: a life cycle assessment from production to consumption // ACS Food Science & Technology. – 2024. – Т. 5, № 1. – С. 61-74. – DOI: 10.1021/acsfoodscitech.4c00281.
4. Яковенко Н. А., Ив И. С. Перспективы развития рынка мяса и мясной продукции России в условиях новых вызовов //Аграрный вестник Урала. – 2024. – Т. 24. – №. 6. – С. 824-834. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2024-24-06-824-834.3>.
5. McKinsey & Company. The future of alternative proteins: market trends and consumer preferences [Report] [Электронный ресурс]. – 2023. – URL: <https://www.mckinsey.com/industries/agricult>
6. Головина С. Г., Кузнецова А. Р., Хайруллин М. Ф. Продовольственная безопасность: угрозы, вызовы, возможности //Аграрная наука. – 2024. – №. 12. – С. 173-181. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-389-12-173-181>
7. Manning, L., Dooley, J. J., Dunsford, I., Goodman, M. K., Macmillan, T. K., Morgans, L. K., Rose, D. K., Sexton, A. E. Threat or Opportunity? Analysing perceptions of farm meat in the UK agricultural sector // Frontiers of Sustainable Food Systems. – 2023. – DOI: 10.3389/fsufs.2023.1277511.
8. Barbosa, U., Correia, P., Vieira, J., Leal, I., Rodriguez, L., Neri, T., Barbosa, J., Soares, M. Trends and technological challenges of 3D bioprinting of cultured meat: prospects for technological development // Applied Sciences. – 2023. – Т. 13, № 22. – С. 12158. – DOI: 10.3390/app132212158.
9. Rishavi, J., Dumont, B., Terond, O., et al. An integrated graphical tool to analyse the impacts and services provided by livestock production: a review // Animal. – 2019. – VOL. 13. PP. 1760-1772. – DOI: 10.1017/S1751731119000351.
10. Fleischwirtschaft. Future Meat: Clean meat available from 2022 [Электронный ресурс]. – 2021. – 24 июня. – URL: <https://english.fleischwirtschaft.de/economy/n>

[ews/future-meat-clean-meat-available-from-2022-50821](#) (дата обращения: 25.09.2024).

11. IKSysteMS. HACCP | ISO / FSSC 22000 | IFS | BRC [Электронный ресурс]. – 2024. – URL:

<https://www.iksystems.ru/services/kachestvo-i-bezopasnost-otraslevye-standarty/pishchevaya-produktsiya-haccp-iso-fssc-22000-ifs-brc/> (дата обращения: 25.09.2024).

REFERENCES

1. Trukhina, E. V. V., & Kireeva, M. S. (2024). CHAPTER 15: Review of alternative protein sources and their application in food industry. BBK 60 A43, 186.
2. Yakovenko, N. A., & Ivanenko, I. S. (2024). Opportunities and limitations of development of the market of meat and meat products of Russia in the conditions of sanctions pressure. *Agrarny Vestnik Urala*, 24(4), 567–578. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2024-24-04-567-578>
3. Risner, D., Negulescu, P., Kim, Y., Nguyen, K., Siegel, J. B. and Spang, E. S. (2024). Environmental impacts of cultured meat: a life cycle assessment from production to consumption. *ACS Food Science & Technology*, – 5(1), 61-74. <https://doi.org/10.1021/acsfoodscitech.4c00281>
4. Yakovenko, N. A., & Iv, I. S. (2024). Prospects for the development of the market of meat and meat products in Russia in the context of new challenges. *Agrarny Vestnik Urala*, 24(6), 824–834. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2024-24-06-824-834>
5. McKinsey & Company. (2023). The future of alternative proteins: Market trends and consumer insights [Report]. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights>
6. Golovina, S. G., Kuznetsova, A. R., & Khairullin, M. F. (2024). Food security: threats, challenges, opportunities. *Agrarian Science*, (12), 173–181. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-389-12-173-181>
7. Manning, L., Dooley, J. J., Dunsford, I., Goodman, M. K., Macmillan, T. K., Morgans, L. K., Rose, D. K., & Sexton, A. E. (2023). Threat or opportunity? Analysing perceptions of farm-raised meat in the UK agricultural sector. *Frontiers of sustainable food systems*. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1277511>
8. Barbosa, U., Correia, P., Vieira, J., Leal, I., Rodriguez, L., Neri, T., Barbosa, J., & Soares, M. (2023). Trends and technological challenges in 3D bioprinting of cultured meat: a technology development perspective. *Applied Sciences*, 13(22), 12158. <https://doi.org/10.3390/app132212158>
9. Ryschawy, J., Dumont, B., Therond, O., et al. (2019). Review: An integrated graphical tool for analysing impacts and services provided by livestock farming. *Animal*, 13, 1760-1772. DOI: 10.1017/S1751731119000351.
10. Fleischwirtschaft. (2021, June 24). Future Meat: Clean meat available from 2022. Retrieved from <https://english.fleischwirtschaft.de/economy/news/future-meat-clean-meat-available-from-2022-50821>.
11. IKSysteMS. (2024). Food HACCP | ISO / FSSC 22000 | IFS | BRC. Retrieved 25 September 2024 from <https://www.iksystems.ru/services/kachestvo-i-bezopasnost-otraslevye-standarty/pishchevaya-produktsiya-haccp-iso-fssc-22000-ifs-brc/>