



Научная статья  
УДК 658.567.1:637.5  
doi: 10.55186/25876740\_2026\_69\_2\_261

## СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА ОТХОДОВ В ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ СФЕРЕ: ОТ ПРОИЗВОДСТВА ДО УТИЛИЗАЦИИ

Л.А. Донскова, И.С. Брашко, Г.Б. Пищиков

Уральский государственный экономический университет,  
Екатеринбург, Россия

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований вопросов образования, переработки и утилизации отходов в контексте управленческих решений. Целью явилась разработка элементов системы менеджмента отходов (food waste management) для мясной отрасли, как методологической основы управления, направленной на снижение количества образующихся отходов. На основе аналитического обзора научных публикаций установлено, что данная тематика находится в фокусе внимания отечественных и зарубежных исследователей, к числу проблем, характерных для предприятий мясной промышленности, исследователи относят образование твердых отходов и субпродуктов, сточных вод, выбросы в атмосферу, потребление ресурсов и другие. В данной статье авторы акцентировали внимание на образовании отходов, прежде всего связанных с убоем и переработкой крупного рогатого скота. Объектом исследований явился сектор мясной промышленности, предметом общие вопросы и практика системы менеджмента отходов. Исследования проводились в период с 2024 по 2025 годы на кафедре биотехнологии и инженерии Уральского государственного экономического университета Екатеринбурга. Из перечня элементов, составляющих базис системы менеджмента, был выбран ключевой элемент идентификации отходов, в качестве инструментария использовали иерархическую основу их управления, построенную по методу А. Лансинка. Составлена модель, охватывающая все подсистемы производства мяса и мясных продуктов, для каждой из них идентифицированы отходы и их качественные и количественные характеристики, определены приоритетный порядок обращения и возможное использование. Подчеркивается, что для обозначенных вопросов важным является решение их на региональном и локальном уровнях, значимая роль принадлежит информационно-техническому справочнику по наилучшим доступным технологиям.

**Ключевые слова:** система менеджмента, отходы, мясная отрасль, методы, идентификация отходов, лестница Лансинка, рекомендации

Original article

## WASTE MANAGEMENT SYSTEM IN THE FOOD INDUSTRY: FROM PRODUCTION TO DISPOSAL

L.A. Donskova, I.S. Brashko, G.B. Pishchikov

Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia

**Abstract.** The article presents the results of research on the formation, processing, and disposal of waste in the context of management decisions. The goal was to develop elements of a waste management system (food waste management) for the meat industry as a methodological basis for management aimed at reducing the amount of waste generated. Based on an analytical review of scientific publications, it has been established that this topic is in the focus of attention of domestic and foreign researchers. Among the problems specific to meat industry enterprises, researchers include the formation of solid waste and by-products, wastewater, air emissions, resource consumption, and others in this article, the authors focused on the generation of waste, primarily related to the slaughter and processing of cattle. The object of research was the meat industry sector, and the subject was the general issues and practices of waste management systems. The research was conducted between 2024 and 2025 at the Department of Biotechnology and Engineering of the Ural State University of Economics in Yekaterinburg. A key element of waste identification was selected from the list of elements that make up the basis of the management system, and a hierarchical framework for managing waste was used as a tool. This framework was based on the method developed by A. Lansink. A model has been developed that covers all subsystems of meat and meat product production, and for each of them, waste and its qualitative and quantitative characteristics have been identified, as well as the priority order of handling and possible use. It is emphasized that addressing these issues at the regional and local levels is crucial, and the information and technical guide on the best available technologies plays a significant role.

**Keywords:** management system, waste, meat industry, methods, waste identification, Lansink ladder, recommendations

**Введение.** Аналитический обзор научных публикаций, посвященных вопросам образования, переработке и утилизации отходов, показывает значительный интерес и подчеркивает актуальность данного направления исследований. Управление отходами рассматривается исследователями в контексте достижения целей устойчивого развития и циркулярной экономики, при которой отходы рассматриваются не как мусор, а как ресурс, продолжающий участвовать в производственном цикле, указывает Иванова Л.В. [1], в условиях «зеленой экономики» [2], обеспечения экологической безопасности [3, 4]. Проблема управления отходами характерна для мирового сообщества в целом, отдельных стран и регионов, является актуальной и для нашей страны. Обзор литературных данных показывает, что система обращения с отходами вызывает научно-практический интерес специалистов различных отраслей и сфер деятельности,

включая торговлю, логистику, медицину, коммунальную сферу и другие. В последнее время управлению отходами уделяется все больше внимания в сфере услуг, в частности, в отелях и на курортах. Активизировалась деятельность в области управления отходами в сфере общественного питания, доля отходов для предприятий составляет 26% [5], а по данным Martin-Rios, Carlos and et. [6] рестораны и заведения общественного питания в США, в том числе столовые и предприятия общественного питания по оценкам, производят до 20 миллионов тонн пищевых отходов, в публикациях представляются решения, которые предприятия общественного питания могут использовать для внедрения и совершенствования своих систем управления отходами. В исследовании Masjhoer J.M. [7] приведен механизм как внедрения принципов экономики замкнутого цикла и применяя оценку жизненного цикла, рестораны могут сократить

количество пищевых отходов, для смягчения экологических проблем, таких как чрезмерное использование ресурсов и образование пищевых отходов, повысить эффективность использования ресурсов и создать дополнительную ценность и внести свой вклад в устойчивый туризм. Мировой опыт предприятий логистической сферы в сфере обращения с отходами в условиях экономики замкнутого цикла рассматривается в работе Янковского Д.И. [8]. Однозначно, исследователями признается, что отходы — это проблема современности и проблема требует комплексного подхода для ее решения. Основными направлениями при этом, предлагаются активная государственная политика по созданию и развитию инфраструктуры по переработке отходов, выработка политики по привлечению инвестиций, введение дополнительных налогов, запрет на захоронение отходов, снижение объемов их образования, подчеркивается в работе

Бабенко И.В. и соавторов [9]. Замула В.С. с соавторами рекомендует следовать требованиям законодательного регулирования в области управления отходами, применить лучшие международные практики для минимизации любого негативного воздействия на окружающую среду и повышения эффективности использования ресурсов, интегрировать принципы бережного отношения к окружающей среде в интересах устойчивого развития компании [10].

Несмотря на многочисленность научных публикаций, в которых рассматриваются различные аспекты, связанные с отходами, безусловно, имеющие научное и практическое значение, не хватает алгоритма действий и методических указаний по выполнению конкретных действий, в связи с чем, авторы данной статьи тоже обратились к этой теме, представляя свои результаты в данной публикации.

**Цель исследования.** Учитывая актуальность вопросов управления отходами, целью настоящего исследования явились аналитические и практические аспекты разработки системы менеджмента отходов в пищевой промышленности на примере мясной отрасли, как методологической основы управления, направленной на снижение количества образуемых отходов.

**Материал и методы исследования.** Теоретическую базу исследований составили труды и публикации отечественных и зарубежных ученых, статистическая информация и учебная литература по рассматриваемой тематике. Использовали другие нормативные документы, в качестве основы системы менеджмента рассматривали основные положения и термины по ГОСТ Р 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь». При проведении использовали такие методы, как мониторинг, анализ и синтез, систематизация и обобщение. Объектом исследований явилась продовольственная сфера, предметом общие вопросы и практика системы менеджмента отходов в секторе мясной промышленности. Исследования проводились в период с 2024 по 2025 гг. на кафедре биотехнологии и инженерии Уральского государственного экономического университета Екатеринбурга.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Актуальность темы пищевых отходов и продовольственных потерь напрямую связана с вопросами обеспечения населения продовольствием. Любое пищевое производство сопровождается появлением несъедобных частей, не перерабатываемых остатков, бракованных изделий. Что в конечном итоге приводит к ежегодному образованию на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности России 30 млн тонн вторичного сырья и отходов, время разложения которых колеблется от 2 месяцев, например, кожица яблока, до 5–6 лет и более, например, кости, в зависимости от ее типа.

Проблема менеджмента отходов животного происхождения, прежде всего на предприятиях мясной промышленности, имеет четко выраженный острый характер. Для обеспечения населения выращивается и забивается на мясо 70 миллиардов сельскохозяйственных животных ежегодно, и прогнозируемое увеличение численности населения, требующее увеличение производства мяса и мясных продуктов, приведут к повышению нагрузки на агропромышленный сектор, что одновременно увеличит отходы производства до 1,3 миллиардов тонн в год [11]. При забое скота мясом на костях составляет почти

половину от общей массы туши, остальное — это субпродукты и несъедобное сырье. Основной причиной низкого качества комплексной переработки вторичного сырья животного происхождения является отсутствие необходимых исследований и технологий для каждого этапа переработки, подчеркивается в работе Алибекова Р.С. и соавторов [12].

Отдельные требования по управлению отходами пищевых производств установлены ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», и согласно статье 16 определены следующие категории: отходы, состоящие из животных тканей; отходы жизнедеятельности продуктивных животных; иные отходы (твердые отходы, мусор), кроме того в ходе технологических операций могут образовываться возвратные отходы, управление которыми предусмотрено стандартами семейства ИСО 20000 на систему менеджмента безопасности пищевой продукции. Основным объемом составляют твердые отходы, образующиеся по всей цепочке переработки сырьевых ресурсов, указывают Кузлякина Ю.А. [13].

Отходы и их образование для предприятия неизбежны, поэтому важно не только минимизировать их количество, но и управлять процессами сбора, переработки и утилизации. Следует отметить, что к числу проблем, характерных для предприятий мясной промышленности, относятся твердые отходы и субпродукты, образование сточных вод, выбросы в атмосферу, потребление ресурсов и другие. Авторы в данной статье акцентировали внимание на образовании отходов, прежде всего связанных с убой и переработкой крупного рогатого скота, начиная с приемки животных и до момента готовности туш к продаже или дальнейшей переработке, рассматривая образование сточных вод или выбросы в атмосферу.

Для обозначения направления в мире возник и получил широкое распространение термин «менеджмент отходов» (waste management), указывают в работе Зязюлькин А.П. и Махонь А.Н. [14], включающий регламентацию и регулирование всех процессов, связанных с образованием, хранением, транспортировкой, переработкой, утилизацией и размещением отходов, по сути, охватывающий практически все процессы, связанные с отходами. Система менеджмента организации включает такие элементы как определение области применения системы менеджмента, структуру организации, роль и ответственность, политики, нормативную базу, ресурсы, процессы, идентификация заинтересованных сторон, риск-ориентированный подход и др. Нами рассмотрены такие элементы системы менеджмента пищевых отходов (food waste management) как практики, инструменты и методы, используемые для управления в мясной отрасли, и идентификация отходов.

В основе управления отходами могут быть использованы различные практики, методы и инструменты, включая выполнение задач, определенных национальными проектами, связанных с решением экологических вопросов, разработку и внедрение системы экологического менеджмента на предприятии, использование требований национальных стандартов и другие. Мнения разных авторов в выборе практик, методов и инструментов достаточно разнообразны и в разных странах отличаются, что обусловлено множеством факторов, влияющих на их выбор, среди которых и наличие

соответствующей инфраструктуры, общественное мнение, доступность ресурсов и другие.

В научном сообществе обсуждается пятиступенчатая иерархическая модель управления отходами, так называемая «лестница Лансинка», устанавливающая порядок предпочтительности обращения с отходами и их утилизации, и, которую еще в 1979 г. предложил Ад Лансинк, и в соответствии с которой деятельность организации необходимо выстраивать таким образом, чтобы максимальное количество отходов было обработано наиболее приоритетным методом [15]. На рисунке 1 представлена «лестница Лансинка» со встроенной в нее программой 3R (Reduce, Reuse, Recycle), что подразумевает под собой, соответственно, сокращение количества отходов, повторное использование продукции и сбор, и переработку отходов.

Последовательность расстановки приоритетов: создание инфраструктуры для предотвращения появления мусора, практика повторного использования производственных ресурсов, повторное использование материалов методом переработки, в конце применяется сжигание мусора и его захоронение на полигонах, раскрывает механизм работы «лестницы А. Лансинка» Еромолаева Ю.В. [15].

Согласно ГОСТ Р 56828.31-2017 «Национальный стандарт Российской Федерации. Наилучшие доступные технологии. Ресурсосбережение. Иерархический порядок обращения с отходами», выделяется следующий приоритетный порядок — в первую очередь рекомендуется произвести предотвращение образования отходов производства; осуществить анаэробное разложение; применить метод компостирования; могут применяться другие технологии рекуперации энергии и в конечном размещении отходов.

Составлена модель, охватывающая все подсистемы производства мяса и мясных продуктов, для каждой из них идентифицированы отходы и их характеристики, систематизированы пути использования или утилизации, результаты приведены в таблице 1.

Следует отметить, что в литературе имеются публикации, свидетельствующие о достижениях в области переработки отходов, которые образуются в мясной отрасли. Предлагаются технические решения по переработке мясокостных отходов с получением пищевого ингредиента и натурального сухого корма для непродуктивных животных [16], биотехнологические решения по вовлечению соединительной ткани, как коллагеносодержащего источника, в технологию мясных фаршей и паштетов [17] и другие [18-19].

**Выводы (заключение).** Основные выводы по исследованиям заключаются в следующем. Отходы на предприятиях мясной промышленности по-прежнему рассматриваются как проблема, а не как ресурс. Разработка системы менеджмента отходов представляет собой управленческую модель, встроенную в общую систему менеджмента организации, направленную на все процессы организации, связанные с отходами. Ключевым вопросом является идентификация отходов, предлагаемая авторами разработка может быть адаптирована к любому предприятию мясной промышленности. В качестве инструмента предлагается использовать «лестницу Лансинка». Однако, безусловно, отдельно от предприятия сложно будет реализовать данную концепцию, необходимо вынесение проблемы, ее обсуждение и формирование

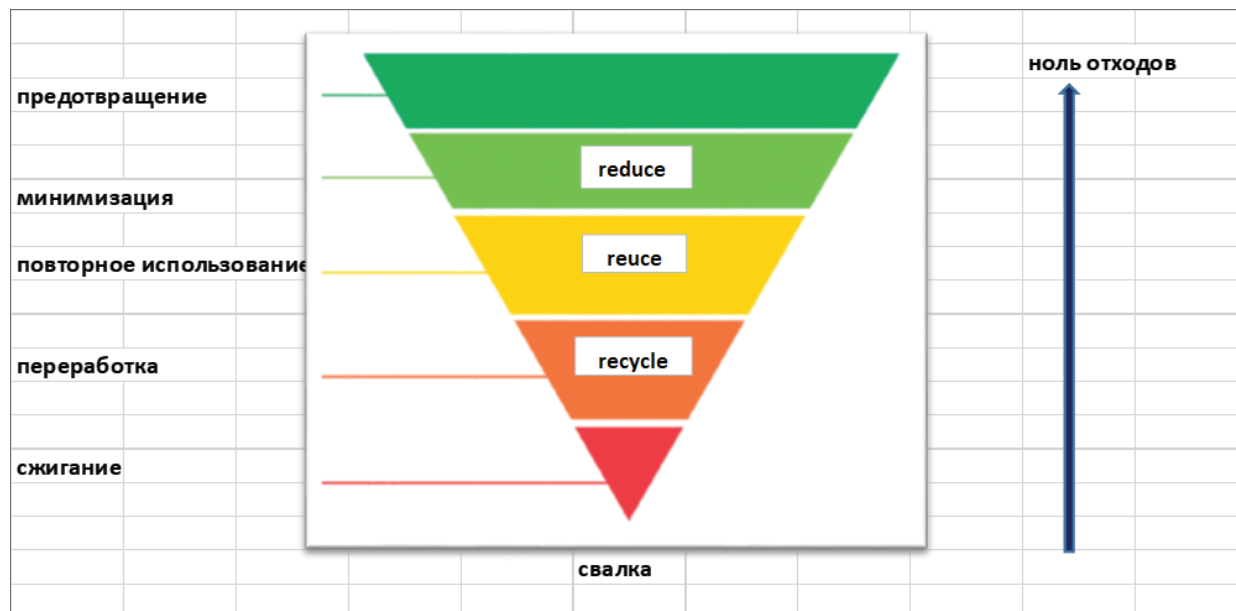


Рисунок 1. Иерархическая модель управления отходами по методу А. Лансинка [7, 13, 15]  
Figure 1. Hierarchical waste management model based on the Lansink method [7, 13, 15]

Таблица 1. Идентификация отходов в мясной производстве и их характеристика  
Table 1. Identification of waste in meat production and its characteristics

№	Подсистемы мясного производства	Образование отходов и их характеристика	Классификационная, количественная и качественная характеристики	Приоритетный порядок обращения и возможное использование
1	Выращивание, транспортирование, предубойное содержание	Животные, инфицированные трансмиссивной губчатой энцефалопатией, забитые для ликвидации	Отходы, исключительного или чрезвычайно высокого риска, составляют от 10 до 50% в молочном животноводстве и 20-30% в мясном	<b>Предотвращение и минимизация.</b> Отходы этой категории должны быть сожжены, или же они могут быть использованы для производства биодизельного топлива [11].
2	Убой скота	Боенские отходы: кровь, копыта и рога, кости всех видов, внутренние органы, пищевод, сычуг, шкура и другие	составляют примерно 25% общей массы туш забиваемых животных или около 35% от его веса при забое одного животного.	<b>Переработка.</b> Производство биотоплива, биоэнергии, удобрений, белковых препаратов, кормов и их ингредиентов, продукции для фармацевтической и медицинской промышленности. Использование в качестве источников белков, минеральных веществ, жиров, биоактивных пептидов [8].
3	Разделка обвалка, жиловка и обработка продуктов убоя	Кости, хрящи, сухожилия.	26 — 29%. Около 16% остается соединительной ткани.	<b>Переработка.</b> Вовлечение в производство соединительной ткани, как коллагенсодержащего сырья. Производство биоактивных пептидов, белковых гидролизатов, коллагенсодержащей продукции, добавок и ингредиентов [9].
4	Производство мясных продуктов	К ним относятся: остатки костной, жировой и соединительной тканей.	Около 1- 4%.	<b>Переработка, повторное использование.</b> Формирование блоков мясной обрезки (тримминг), предназначенных для производства пищевой продукции. Механическая обвалка для изготовления фаршей.
5	Упаковка, транспортирование и хранение	Готовая продукция с просроченными сроками годности, хранившаяся при несоблюдении температурно-влажностного режима.	От 10 до 15%.	<b>Минимизация, повторное использование, утилизация.</b> В зависимости от состояния безопасности данная продукция может быть использована, в случае несоответствия по показателям безопасности — подлежит утилизации в соответствии с существующими правилами

управленческой модели по отходам в мясной промышленности на национальном и региональном уровнях с методическим сопровождением. В решении этих вопросов значимая роль, по мнению авторов статьи, принадлежит информационно-техническому справочнику по наилучшим доступным технологиям (ИТС НДТ 43-2017), который, к сожалению, не в полной мере отражает всю информацию и не носит системного характера, представленная по данной теме информация носит фрагментарный характер, а в части статистических данных содержит неактуальную информацию.

**Список источников**

- Иванова Л.В. Практика управления отходами в контексте устойчивого развития и циркулярной экономики // Известия Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. Серия «Экономические науки». 2024. № 4 (70). С. 46-53.
- Трофимов А.Е. Управление производственными отходами в условиях «зеленой экономики» // «Зеленый курс» социально-экономического развития российских регионов: Сборник материалов международной научной конференции, Брянск, 12 ноября 2021 года. Москва: ООО «Русайнс», 2022. С. 69-75. EDN DTUNPM.
- Карамян Г.С. Экологические аспекты управления отходами: от сбора до переработки // Города России:

проблемы строительства, инженерного обеспечения, благоустройства и экологии: Сборник статей XXVII Международной научно-практической конференции, Пенза, 28-29 марта 2025 года. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. С. 227-230. EDN WXCKUY.

- Раковская Е.Г. Управление отходами как одна из основ экологической безопасности / Е.Г. Раковская, Е.С. Губенок // Вестник МАНЭБ. 2023. Т. 28, № 3. С. 27-29. EDN VPHETL.
- Food Waste Index Report 2024 // UNEP — UN Environment Programme: website. [Электронный ресурс]. URL: <http://lib.icimod.org/records/cz028-vmj09> (дата обращения 15.11.2025).



6. Martin-Rios, Carlos, Demen-Meier, Christine, Pasamar, Susana. (2022). Sustainable waste management solutions for the foodservice industry: A Delphi study. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, 40 (9). DOI: 10.1177/0734242X221079306.

7. Masjhoer, J.M. (2025). From plate to planet: A circular economy restaurant model for sustainable tourism through resource efficiency. *Journal of Tourism and Hospitality Issues*, 7(1), 85-102.

8. Янковский Д.И. Мировой опыт логистики в сфере обращения с отходами в условиях экономики замкнутого цикла // *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*. 2024. № 4(148). С. 187-192. EDN ZUQKAY.

9. Бабенко И.В. Менеджмент отходов и экономическая устойчивость: опыт и перспективы в России / И.В. Бабенко, А.Ю. Анисимов, Н.П. Машегов, В.П. Гришайева // РЕГИОН: системы, экономика, управление. 2024. № 1 (64). С. 17-31.

10. Замула В.С. Управление отходами как элемент устойчивого развития мясоперерабатывающего предприятия / В.С. Замула, Ю.А. Кузлякина, О.А. Кузнецова, А.И. Бирюкова // *Все о мясе*. 2024. № 2. С. 3-5. DOI: 10.21323/2071-2499-2024-2-3-5.

11. Беспалова О.В. Некоторые аспекты решения проблемы отходов мясного производства // *Health, Food & Biotechnology*. 2025. № 1, Том 7. С. 27-41. DOI: 10.36107/hfb.2025.i1.s247

12. Алибеков Р.С., Алибекова З.И., Бахтыбекова А.Р., Тайп Ф.С., Уразбаева К.А. и Кобжасарова З.И. (2024) Обзор возможностей переработки отходов убоя и побочных продуктов мясной промышленности. *Front. Sustain. Food Syst.* 8:1410640. DOI: 10.3389/fsufs.2024.1410640.

13. Кузлякина Ю.А. К вопросу экологической безопасности: побочное сырье и отходы мясной промышленности / Ю.А. Кузлякина, З.А. Юрчак // *Все о мясе*. 2017. № 6. С. 29-31.

14. Зязюлькин А.П. Менеджмент отходов / А.П. Зязюлькин, И.С. Карпушенко // Тезисы докладов 53-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, Витебск, 22 апреля 2020 года. Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2020. С. 234-235. EDN AKJAH.

15. Ермолаева Ю.В. Модернизация сектора обращения с отходами в России: поле экспертного анализа // *Вестник Института социологии*. 2019. Том 10. № 3. С. 131-150. DOI: 10.19181/vis.2019.30.3.596.

16. Беспалова О.В., Соколов А.Ю., Гажур А.А. Разработка технологических решений для углубленной переработки мясокостных отходов на мясоперерабатывающих предприятиях // *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2024. № 32(4). С. 84-104. DOI: 10.36107/sfrp.2024.4.613.

17. Брашко И.С. Характеристика ферментных препаратов и разработка нового технического решения для биоконверсии коллагенсодержащего сырья / И.С. Брашко, В.М. Позняковский, Л.А. Донскова // *Индустрия пи-*

*тания*. 2024. Т. 9, № 1. С. 50-59. DOI: 10.29141/2500-1922-2024-9-1-6. EDN TIHVQJ.

18. Деметьева Н.В. Технология производства многокомпонентных дисперсных продуктов из водных биологических ресурсов // *Индустрия питания*. 2024. Т. 9, № 3. С. 25-32. DOI: 10.29141/2500-1922-2024-9-3-3. EDN GCTXFU.

19. Перспективы использования мышечной ткани пресноводных рыб Амурской области для создания инновационных пищевых продуктов / Ю.И. Держапольская, Е.И. Решетник, С.Л. Грибанова [и др.] // *Индустрия питания*. 2024. Т. 9, № 2. С. 21-29. DOI: 10.29141/2500-1922-2024-9-2-3. EDN FVPUEI.

## References

1. Ivanova L.V. (2024). *Praktika upravleniya otkhodami v kontekste ustoychivogo razvitiya i tsirkulyarnoy ekonomiki* [Waste management practices in the context of sustainable development and circular economy]. Proceedings of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. The series «Economic Sciences», no. 4 (70), pp. 46-53.

2. Trofimov A.E. (2022). Industrial waste management in a green economy. The «Green Course» of socio-economic development of Russian regions: Proceedings of the International Scientific conference, Bryansk, 12 November, 2022.

3. Karamyan G.S. (2025). Waste management as one of the foundations of environmental safety. Russian cities: problems of construction, engineering, landscaping and ecology: Collection of articles of the XXVII International Scientific and Practical Conference, Penza, 28-29 March, 2025.

4. Rakovskaya E.G. & Gubenok E.S. (2023). *Upravleniye otkhodami kak odna iz osnov ekologicheskoy bezopasnosti* [Waste management as one of the foundations of environmental safety]. MANEB Bulletin, no. 3, pp. 27-29.

5. Food Waste Index Report 2024. UNEP — UN Environment Programme: website. URL: <http://lib.icimod.org/records/cz028-vmj09>.

6. Martin-Rios, Carlos, Demen-Meier, Christine, Pasamar, Susana. (2022). Sustainable waste management solutions for the foodservice industry: A Delphi study. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, vol. 9, no. 40.

7. Masjhoer J.M. (2025). From plate to planet: A circular economy restaurant model for sustainable tourism through resource efficiency. *Journal of Tourism and Hospitality Issues*, vol. 1, no. 7, pp. 85-102.

8. Yankovskiy D.I. (2024). *Mirovoy opyt logistiki v sfere obrashcheniya s otkhodami v usloviyakh ekonomiki zamknutogo tsikla* [Global experience in logistics in the field of waste management in a closed-loop economy]. Proceedings of the St. Petersburg State University of Economics, vol. 148, no. 4, pp. 187-192.

9. Babenko I.V., Anisimov A.Yu., Mashegov N.P. & Grishayeva V.P. (2024). *Menedzhment otkhodov i ekonomicheskaya ustoychivost: opt i perspektivy v Rossii* [Waste

management and economic sustainability: experience and prospects in Russia]. *REGION: systems, economics, management*, vol. 64, no. 1, pp. 17-31.

10. Zamula V.S., Kuzlyakina Yu.A., Kuznetsova O.A. & Biryukova A.I. (2024). *Upravleniye otkhodami kak element ustoychivogo razvitiya myasoperabatvayushchego predpriyatiya* [Waste management as an element of sustainable development of a meat processing enterprise]. *Vse o myase*, no. 2, pp. 3-5.

11. Беспалова О.В. (2025). *Nekotoryye aspekty resheniya problemy otkhodov myasnogo proizvodstva* [Some aspects of solving the problem of meat production waste]. *Health, Food & Biotechnology*, vol. 7, no. 1, pp. 27-41.

12. Alibekov R.S., Alibekova Z.I., Bakhtybekova A.R., Taip F.S., Urazbayeva K.A., & Kobzhasarova Z.I. (2024). *Obzor vozmozhnostey pererabotki otkhodov uboya i pobochnykh produktov myasnoy promyshlennosti* [Overview of the possibilities of processing slaughterhouse waste and by-products of the meat industry]. *Front. Sustain. Food Syst.*

13. Kuzlyakina Yu.A., Yurchak Z.A. (2017). *K voprosu ekologicheskoy bezopasnosti: pobochnoye syrje i otkhody myasnoy promyshlennosti*. All about meat, no. 6, pp. 29-31.

14. Zyazulkin A.P., Karpushenko I.S. (2020). *Waste management*. Abstracts of the 53rd International Scientific and Technical Conference of Teachers and Students, Vitebsk, 22 April, 2020.

15. Ermolayeva Yu.V. (2019). *Modernizatsiya sektora obrashcheniya s otkhodami v Rossii: pole ekspertnogo analiza* [Modernization of the waste management sector in Russia: a field of expert analysis]. *Bulletin of the Institute of Sociology*, vol. 10, no. 3, pp. 131-150.

16. Беспалова О.В., Соколов А.Ю., Гажур А.А. (2024). *Razrabotka tekhnologicheskikh resheniy dlya uglublennoy pererabotki myasokostnykh otkhodov na myasoperabatvayushchikh predpriyatiyakh* [Development of technological solutions for in-depth processing of meat and bone waste at meat processing plants]. *Storage and processing of agricultural raw materials*, vol. 32, no. 4, pp. 50-59.

17. Brashko I.S., Poznyakovskiy V.M., Donskova L.A. (2024). *Kharakteristika fermentnykh preparatov i razrabotka novogo tekhnicheskogo resheniya dlya biokonversii kollagensoderzhashchego syrja* [Characterization of enzyme preparations and development of a new technical solution for the bioconversion of collagen-containing raw materials]. *The food industry*, vol. 9, no. 1, pp. 50-59.

18. Demetyeva N. V. (2024). *Tekhnologiya proizvodstva mnogokomponentnykh dispersnykh produktov iz vodnykh biologicheskikh resursov* [Technology of production of multicomponent dispersed products from aquatic biological resources]. *The food industry*, vol. 9, no. 3, pp. 25-32.

19. Derzhapolskaya Yu.I., Reshetnik E.I., Gribanova S.L. (2024). *Perspektivy ispolzovaniya myshechnoy tkani presnovodnykh ryb Amurskoy oblasti dlya sozdaniya innovatsionnykh pishchevykh produktov* [Prospects of using the muscle tissue of freshwater fish of the Amur region to create innovative food products]. *The food industry*, vol. 9, no. 2, pp. 21-29.

## Информация об авторах:

**Донскова Людмила Александровна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры управления качеством и экспертизы товаров и услуг, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8396-0431>, [cafedra@list.ru](mailto:cafedra@list.ru)

**Брашко Иван Сергеевич**, старший преподаватель кафедры биотехнологии и инжиниринга, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5018-4253>, [brashko\\_is@usue.ru](mailto:brashko_is@usue.ru)

**Пищиков Геннадий Борисович**, доктор технических наук, профессор кафедры биотехнологии и инжиниринга, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4899-8984>, [gpb@k66.ru](mailto:gpb@k66.ru)

## Information about the authors:

**Lyudmila A. Donskova**, candidate of agricultural sciences, associate professor of the quality management and goods and services expertise department, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8396-0431>, [cafedra@list.ru](mailto:cafedra@list.ru)

**Ivan S. Brashko**, senior teacher of the department of biotechnology and engineering, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5018-4253>, [brashko\\_is@usue.ru](mailto:brashko_is@usue.ru)

**Gennady B. Pishchikov**, doctor of technical sciences, professor of the department of biotechnology and engineering, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4899-8984>, [gpb@k66.ru](mailto:gpb@k66.ru)