

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.425.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО
ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «29» ноября 2025 года № 21

О присуждении Брашко Ивану Сергеевичу, гражданство – Российская Федерация, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка технологии коллагенсодержащей пищевой добавки и ее применение в пищевых системах» по специальности 4.3.3. Пищевые системы принята к защите 26 сентября 2025 г. (протокол заседания № 18) диссертационным советом 24.2.425.03, созданным на базе ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» Минобрнауки России, 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/ Народной Воли, 62/45, приказ Минобрнауки России № 994/нк от 01.08.2022 г., приказ Минобрнауки №1832/нк от 26 сентября 2023 г., приказ Минобрнауки России № 869/нк от 25 сентября 2024 г.

Соискатель Брашко Иван Сергеевич, 30 декабря 1995 года рождения, с 2019 года проходил обучение в аспирантуре по очной форме по направлению подготовки 19.06.01 – Промышленная экология и биотехнологии, по научной специальности Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания в ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет». Диплом об окончании аспирантуры ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» выдан 26 июня 2023 года.

В период подготовки диссертации соискатель Брашко Иван Сергеевич работал и продолжает работать в должности старшего преподавателя кафедры биотехнологии и инжиниринга ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет».

Диссертация выполнена на кафедре биотехнологии и инжиниринга ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Научный руководитель – канд. с.-х. наук, доц., доцент кафедры управления качеством и экспертизы товаров и услуг ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» Донскова Людмила Александровна.

Официальные оппоненты:

Борисенко Александр Алексеевич – д-р техн. наук, доц., кафедра пищевых технологий и инжиниринга ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», профессор;

Зарубин Никита Юрьевич – канд. техн. наук, отдел инновационных технологий Департамента технического регулирования Государственного научного центра Российской Федерации ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», ведущий научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань в своем положительном заключении, подписанном Золотокоповой Светланой Васильевной, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой технологии товаров и товароведения и утвержденном Максименко Юрием Александровичем, доктором технических наук, профессором, проректором по научной работе и инновациям ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», указала, что совокупность представленных результатов диссертационной работы Брашко Ивана Сергеевича на тему «Разработка технологии коллагенсодержащей пищевой

добавки и ее применение в пищевых системах» позволяет считать, что цель достигнута и задачи, поставленные автором, выполнены. Работа представляет собой завершённый научно-исследовательский труд на актуальную тему в области технологии пищевых систем, характеризуется новизной, теоретической и практической значимостью и соответствует п. 10, 11, 13, 36 паспорта специальности 4.3.3. Пищевые системы. Научные положения, выводы и рекомендации, представленные в диссертации и автореферате Брашко Ивана Сергеевича на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствуют требованиям п. 9 «Положение о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 (в актуальной редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Брашко Иван Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы (технические науки).

По теме исследования соискателем опубликовано 18 научных работ, из них 6 статей в журналах, входящих в перечень ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, в том числе одна публикация в издании, входящих в базу данных RSCI; получено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

Наиболее значимые работы: 1. Брашко, И. С. Биотрансформация коллагенсодержащего сырья и разработка продукта антиоксидантной направленности с его использованием / И. С. Брашко, С. Л. Тихонов, Н. В. Тихонова, А. А. Ногина // Ползуновский вестник. – 2020. – № 4. – С. 62-65. – DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2020.04.012. 2. Тихонов, С. Л. Технология производства и биокаталитические свойства протеолитического ферментного препарата / С. Л. Тихонов, И. С. Брашко, Н. В. Тихонова [и др.] // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2021. – Т. 9, № 2. – С. 26-35. – DOI 10.14529/food210203. 3. 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 питания. – 2024. – Т. 9, № 1. – С. 50-59. – DOI 10.29141/2500-1922-2024-9-1-6. 4. Брашко, И. С. Биотехнология мясных фаршей: определение качества и биологической ценности / И. С. Брашко, Л. А. Донскова // Индустрия питания. – 2024. – Т. 9, № 2. – С. 85-91. – DOI 10.29141/2500-1922-2024-9-2-10. 5. Донскова, Л. А. Разработка технологии коллагенсодержащей пищевой добавки для применения в мясных системах / Л. А. Донскова, И. С. Брашко // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2024. – Т. 12, № 4. – С. 13-21. – DOI 10.14529/food240402. 6. Брашко, И.С. Коллагенсодержащая пищевая добавка: исследование влияния в качестве белкового обогатителя на свойства мясных систем / И.С. Брашко, Л.А. Донскова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2025. – № 1. – С. 128–134. DOI 10.24412/2311-6447-2025-1-128-134. 7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024684466 Российская Федерация. Программа для расчета оптимальных параметров ферментативного гидролиза коллагенсодержащего сырья : № 2024683927 : заявл. 14.10.2024 : опубл. 17.10.2024 / И. С. Брашко.

Недостовверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени работах в диссертации отсутствуют.

На диссертацию и автореферат поступило 9 отзывов. Все отзывы положительные, отмечается актуальность, научная новизна исследования и практическая значимость полученных результатов. Высказан ряд замечаний, носящих в своем большинстве рекомендательных характер.

1. Д-р техн. наук, проф., заведующий кафедрой пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», заслуженный работник Высшей школы РФ Мезенова О.Я. (г. Калининград). Замечания: 1. Не указан вид рыбы, чье побочное сырье использовано в работе. 2. Не приведены методики анализа, что вызывает вопросы к ряду результатов. Как определяли, например, активность ферментов? Единица «мкг/л» - не стандартная. Как определяли содержание

коллагена? И т.д. 3. Вызывает сомнение получение так называемого «ферментного препарата» («протеазы»), путем «экстракции и очистки слизи» (стр.10) из чешуи, кожи и плавников рыбы. В данном сырье практически отсутствуют собственные тканевые ферменты, а слизь вообще не допускается, ее появление свидетельствует о микробиологической порче сырья. 4. Технологическая схема на рис.2 вызывают вопросы. «Водный раствор с содержанием протеазы» - это, скорее всего, экстракт водорастворимых белков из рыбного сырья, а не фермент. Нет данных по этой «протеазе», не определены ее вид, активность, другие характеристики. Аминокислотный состав никак не характеризует протеолитическую активность полученного экстракта и, тем более, «потенциал применения в пищевой отрасли» (стр.10). 5. Не понятно, почему раствор жидкости над осадком измельченного вторичного рыбного сырья, получаемый по схеме на рис. 3, назван «ферментализатом». Нет доказательств проведенного гидролиза (например, по содержанию аминного азота до и после выдерживания в «водном растворе протеазы»). Нет данных по обоснованию оптимума «ферментализата», что вызывает вопросы к рис. 4 «Протеолитическая активность ферментализата...», определенная при pH 7. Сравнение с активным коммерческим ферментом «протепсин» некорректно, поскольку его оптимум находится в кислой среде (pH 4,5-6,0). Вызывает сомнение достоверность количественных данных по активности ферментов, приведенных на рис. 4 в нестандартных единицах (мкг/л). 6. В целом в автореферате недостаточно подтвержден вывод 2.

2. Д-р техн. наук, проф., заведующий кафедрой технологии переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет» Решетник Е.И. (г. Благовещенск). Вопросы: 1. Результаты исследования протеолитической активности ферментализата и коммерческих ферментных препаратов (рис. 4 автореферата) представлены только при pH 7,0. Возникает вопрос, почему только при pH 7,0 и не исследован полный диапазон? 2. В автореферате не приведены данные о выходе коллагенсодержащей пищевой добавки,

хотелось бы уточнить какое количество сырьевых ингредиентов было использовано для ее производства?

3. Д-р техн. наук, доц., профессор базовой кафедры пищевой и клеточной инженерии ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» Чеснокова Н.Ю. (г. Владивосток). Вопросы: 1. Для аргументированного принятия первого вывода в автореферате недостает подтверждающих материалов. 2. В тексте автореферата отсутствует обоснование выбора двух технологий для получения ферментолизата. При этом вторая технология представляет собой расширенный вариант первой и включает все ее операционные этапы. 3. В представленной технологической схеме производства коллагенсодержащей пищевой добавки (рисунок 8) отсутствует описание операции ферментолиза (гидролиза) измельченного коллагенсодержащего сырья. Зафиксировано лишь внесение готового ферментолизата с последующим перемешиванием полученной массы в фаршемешалке. 4. В тексте автореферата автором представлен большой разброс в названиях фаршевых систем. В связи с чем не совсем понятно, какие виды фаршей представлены и в чем их существенное отличие.

4. Д-р биол. наук, проф., заведующий кафедрой технологии мясных, молочных продуктов и химии ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет» Миронова И.В. (г. Уфа). Вопросы и замечания: 1. На рисунке 10 автореферата представлены результаты гистологических исследований образцов фарша, однако отсутствует масштаб для снимков, что составляет трудности при оценке наблюдаемых изменений и проведении повторных экспериментов с целью подтверждения правильности выводов автора. 2. В работе указано, что с целью повышения протеолитической активности в готовую паштетную массу был добавлен кофермент пиридоксаль-5-фосфат в виде порошка для синергетического воздействия с коллагеновой пищевой добавкой в составе паштетной массы. Автором рассмотрены варианты добавления 2,5; 5 и 10 мг на 1 кг паштета. Требуется пояснить почему были выбраны данные значения и каковы результаты его воздействия.

5. Д-р техн. наук, профессор кафедры пищевой инженерии и биотехносферной безопасности ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет» Касаткин В.В. (г. Ижевск). Вопросы и замечания: 1. Как долго можно хранить охлажденную жидкую фазу, осадок, водный раствор протеазы и жидкий ферментолитат перед дальнейшей переработкой? На рисунке 8 (технология получения КСПД) автореферата не указаны данные параметры. 2. В таблице 8 автореферата представлена рецептура коллагенсодержащего мясного паштета, исходя из основы состава пищевой добавки - коллагенсодержащее сырье рыбы и курицы, хочется уточнить, требуются ли дополнительные ингредиенты для маскировки специфического запаха?

6. Канд. техн. наук, доц., декан факультета агропищевых биотехнологий и пищевой инженерии Передовой инженерной школы «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем», ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» Лях В.А. (г. Владивосток, о. Русский). Вопросы и замечания: 1. Из рисунка 8 - Технология получения КСПД не ясно производилась ли дальнейшая инактивация ферментного препарата и на каком этапе, если это предусмотрено технологией получения пищевой добавки. 2. Для определения степени воздействия КСПД на органолептические показатели, микроструктуру и функционально-технологические свойства были формированы две группы образцов модельных фаршей, а далее на следующем этапе оценивали качество мясных рубленых полуфабрикатов с КСПД (стр. 16-17 автореферата), в чем состояли различия между модельным фаршем из говядины и мясным рубленым полуфабрикатом?

7. Канд. техн. наук, доцент кафедры технологии бродильных и сахаристых производств ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» Романюк Т.И. (г. Воронеж). Замечания: 1. В тексте автореферата встречается термин «мясные системы», не ясно что под ним подразумевается автором; 2. Не указан срок годности полученного из рыбной слизи водного раствора, содержащего протеазу; 3. В

автореферате не обоснована целесообразность применения сложной с технологической точки зрения стадии двухступенчатой фильтрации при получении раствора протеазы.

8. Канд. техн. наук, доцент кафедры управления качеством и товароведения продукции ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» Гинзбург М.А. (г. Москва). Замечания: 1. На стр. автореферата содержится информация о том, что произведенные в ходе опытно-промышленной выработки образцы коллагенсодержащей пищевой добавки по показателям качества оценивали на соответствие ГОСТ 33692-2015 «Белки животные соединительнотканые. Общие технические условия», при этом отсутствуют данные по показателям безопасности согласно п.5.2.3, п.5.2.4 данного стандарта, соблюдение которых также обязательны при производстве коллагенсодержащей пищевой добавки. 2 Некорректное название таблицы 3 на стр. 28 «Органолептические показатели образцов фарша из котлетного мяса на основе говядины с КСПД», так как в данной таблице также указаны физико-химические показатели образцов фарша.

9. Канд. с.-х. наук, доц., доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» Степанов А. В. (г. Екатеринбург). Вопросы: 1. В автореферате представлены данные об эффективности применения коллагенсодержащей пищевой добавки (КСПД) в технологии фарша из котлетного мяса на основе говядины с повышенным содержанием соединительной ткани и мясного паштета из котлетного мяса на основе говядины и мяса птицы механической обвалки. Требуется пояснения вопрос о содержании соединительной ткани и соответствия, тогда, сырьевых компонентов требованиям нормативных документов к сырью при изготовлении полуфабрикатов. Хотелось бы, чтобы автор в дальнейшем обратил внимание на применение КСПД в других мясных полуфабрикатах и мясных системах для расширения научной базы полученных данных.

Выбор официальных оппонентов (д-ра техн. наук, доц. Борисенко А.А., канд. техн. наук Зарубина Н.Ю.) обосновывается сферой их научных и профессиональных интересов, компетентностью, достижениями в научной деятельности, подтвержденными научно-исследовательскими работами и публикациями по проблематике научного исследования, в том числе в области исследований переработки вторичного сырья рыбной, птицеперерабатывающей и мясной промышленности на основе биотехнологических приемов как основы для получения коллагенсодержащих гидролизатов пищевого назначения и вовлечения их в производство мясных продуктов. Выбор ведущей организации (ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань) обосновывается ее широкой известностью и научными достижениями в области исследования научных основ и практического применения ресурсосберегающих мало- и безотходных технологий переработки водных биологических ресурсов, инновационных технологий производства пищевой и кормовой продукции из сырья животного происхождения а также компетентностью в области подготовки научно-педагогических кадров по научной специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана технология коллагенсодержащей пищевой добавки на основе ферментативного гидролиза вторичных ресурсов рыбной и птицеперерабатывающей промышленности;

предложены рецептура и технология производства мясных фаршей из котлетного мяса на основе говядины с повышенным содержанием соединительной ткани и мясного паштета из котлетного мяса на основе говядины и мяса птицы механической обвалки с содержанием коллагенсодержащей пищевой добавки;

доказаны функционально-технологические свойства (влагосвязывающая, гелеобразующая и жиरोудерживающая способность) разработанной коллагенсодержащей пищевой добавки с соотношением

используемых компонентов (%) – кожи цыплят-бройлеров и ферментолизата 99,5:0,5.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана эффективность использования ферментного препарата из вторичных продуктов рыбного сырья в качестве биомодификатора коллагенсодержащего сырья с последующим применением в технологии мясных систем;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы стандартные общепринятые (органолептические, физико-химические, микробиологические) и специальные (гистологические, биохимические) методы анализа, позволившие исследовать комплекс свойств и показателей - химический состав, биологическую ценность, структурные, функционально-технологические, органолептические, физико-химические, микробиологические показатели качества и безопасности исследуемых объектов;

изложены этапы, параметры и условия технологических режимов выделения протеазы; оптимальные технологические параметры, обеспечивающие активность ферментолизата: pH, гидромодуль, температура и время;

раскрыты закономерности изменения функционально-технологических свойств, показателей качества и биологической ценности мясных модельных фаршей, полуфабрикатов и продуктов в зависимости от состава исходного сырья и наличия коллагенсодержащей пищевой добавки;

изучены факторы и определены фракционный состав раствора протеазы и ее ферментативной активности, фракционный состав ферментолизата в зависимости от pH, температуры и гидромодуля в целях обеспечения максимального выхода целевых фракций при минимальных затратах;

проведена модернизация технологии получения мясного полуфабриката и паштета с коллагенсодержащей пищевой на основе

технологических подходов, обеспечивающих получение новых результатов по теме диссертации.

Значение полученных соискателем результатов исследования для **практики** подтверждается тем, что:

разработаны и апробированы в промышленных условиях технологии ферментолизата из вторичных рыбных ресурсов (ООО НИИ «Профи. Био», г. Москва); технологии производства мясных полуфабрикатов и паштетов с коллагенсодержащей пищевой добавкой, полученные результаты и используются в образовательном процессе направления 19.03.01 «Биотехнология»;

определены перспективы практического использования вторичных ресурсов рыбного производства – чешуи, кожи, плавников рыбы для получения ферментолизата и его использования для гидролиза коллагенсодержащего сырья - кожи цыплят-бройлеров в производстве коллагенсодержащей пищевой добавки;

создан и утвержден пакет технической документации ТУ 201464-089-02069214-2023 «Ферментный препарат из рыбного сырья», ТУ 929150-091-02069214-2025 «Коллагенсодержащая пищевая добавка» и соответствующие технологические инструкции; программа для ЭВМ: Программа для расчета оптимальных параметров ферментативного гидролиза коллагенсодержащего сырья;

представлены результаты исследований коллагенсодержащей пищевой добавки, подтверждающие ее воздействие на соединительные ткани используемого сырья.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ – результаты получены в лабораториях кафедры биотехнологии и инжиниринга и Единого лабораторного комплекса ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» (г. Екатеринбург), исследования проведены на соответствующем метрологическим требованиям оборудовании в многократных повторностях в соответствии с поставленными задачами исследований, подвергнуты

статистической обработке с использованием лицензионных программ Microsoft Office Excel и Statistica 13;

теория построена на известных, проверенных данных, представленных в открытом доступе, не противоречит фундаментальным законам естествознания и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации.

идея базируется на анализе и обобщении накопленной мировой практики в области использования вторичных ресурсов рыбной, мясо- и птицеперерабатывающей промышленности в качестве источника для получения ферментных препаратов и пищевых добавок, технологии их применения в производстве мясных продуктов, механизме и эффективности воздействия на потребительские свойства получаемой продукции и разработки научно-практических решений для реализации стратегии государства, направленной на обеспечение сохранения продовольственных ресурсов;

использованы сравнения авторских данных и полученных результатов с материалами, полученными ранее другими учеными по рассматриваемой тематике;

установлены оригинальность авторских результатов, обоснованное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по тематике диссертационной работы;

использованы современные методы сбора, анализа и обработки экспериментальных данных, с обоснованием подбора оборудования и методов исследования, обеспечивающих воспроизводимость и сходимость полученных результатов;

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах исследовательского процесса, а именно обосновании темы диссертационного исследования, постановке цели, задач, выборе методов исследования; выполнении экспериментов, обработке и анализе полученных результатов, формулировании заключения, выводов и рекомендаций, апробации результатов исследований в производственных условиях.

Подготовка материала и написание рукописей основных публикаций по теме работы осуществлялись с участием диссертанта.

В ходе защиты диссертации были высказано следующее критическое замечание: недостаточно представлено как учитывалось содержание соединительной ткани в исходном мясном сырье.

Соискатель Брашко Иван Сергеевич ответил на задаваемые им в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 29 ноября 2025 года диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технические и технологические решения в области разработки коллагенсодержащих пищевых добавок для мясных систем, имеющих существенное значение для пищевой промышленности страны в целях решения проблем, связанных с рациональным использованием сырья за счет вовлечения в производство вторичных ресурсов и снижения нагрузки на окружающую среду присудить Брашко Ивану Сергеевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 16 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 13, против – нет, воздержались – нет.

Председатель диссертационного совета

24.2.425.03, д-р техн. наук, проф.

Чугунова Ольга Викторовна

Ученый секретарь диссертационного совета:

24.2.425.03, канд. с.-х. наук, доц.

Донскова Людмила Александровна

29 ноября 2025 г.