

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 ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от « 19 » мая 2023 года № 7

О присуждении Аверьяновой Елене Витальевне, гражданство – Российская Федерация, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Научно-практическое обоснование получения и применения функциональных пищевых ингредиентов из вторичных ресурсов растительного сырья» по специальности 4.3.3. Пищевые системы принята к защите 16 февраля 2023 г., протокол заседания № 5, 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) приказом Минобрнауки России № 994/нк от 01.08.2022 г.

Соискатель Аверьянова Елена Витальевна, 4 марта 1968 года рождения, диссертацию на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – Органическая химия на тему: «Синтез структурных аналогов гидрированных 1,4-бенздиазепинов» защитила в 2006 г. в диссертационном совете К 212.004.06, созданном на базе ГОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова».

Работает в должности доцента кафедры биотехнологии Бийского технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре биотехнологии Бийского технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический

университет им. И. И. Ползунова» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный консультант – д-р техн. наук, доц. Школьников Марина Николаевна, ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», г. Екатеринбург, кафедра технологии питания, профессор.

Официальные оппоненты:

Елисеева Людмила Геннадьевна – заслуженный работник высшей школы РФ, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова», г. Москва, кафедра товароведения и товарной экспертизы, профессор;

Резниченко Ирина Юрьевна – д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», г. Кемерово, кафедра биотехнологии и производства продуктов питания, профессор;

Калинина Ирина Валерьевна – д-р техн. наук, доц., ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», г. Челябинск, кафедра пищевых и биотехнологий, профессор

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» (Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, пос. Аякс), в своем положительном заключении, подписанном Ершовой Татьяной Анатольевной, канд. техн. наук, доц., заведующим базовой кафедрой пищевой и клеточной инженерии Передовой инженерной школы «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем» ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», и Табакаевой Оксаной Вацлавовной, д-ром техн. наук, доц., профессором базовой кафедрой пищевой и клеточной инженерии Передовой инженерной школы «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем» ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», утвержденном д-ром физ.-мат. наук, доц., проректором по научной работе ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» Самардаком Александром Сергеевичем, указала, что диссертационная работа Аверьяновой Елены Витальевны на тему: «Научно-практическое обоснование получения и применения функциональных пищевых ингредиентов из вторичных

ресурсов растительного сырья» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой представлены теоретически и практически обоснованные разработки, имеющие существенное социальное значение, научную новизну и практическую значимость в области решения задач получения и применения функциональных пищевых ингредиентов из вторичных ресурсов растительного сырья.

Диссертационная работа соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (ред. от 26.01.2023), предъявляемым ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ к докторским диссертациям, а ее автор Аверьянова Елена Витальевна заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Соискатель имеет 265 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликована 91 работа объемом 71,69 п. л. (в т. ч. авторских – 34,54 п. л.), из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 19 работ (17,63 п. л., в т. ч. авторских 8,795 п. л.), 10 статей в изданиях, индексируемых в международных базах данных и системах цитирования Web of Science и Scopus (8,7 п. л., в т. ч. авторских – 3,6 п. л.), 2 монографии (23,4 п. л., в т. ч. авторских – 10,7 п. л.), 6 патентов на изобретение РФ, 2 свидетельства о регистрации баз данных, 10 свидетельств о регистрации программ ЭВМ.

Наиболее значимые работы: Школьникова М. Н. Практические аспекты использования растительного сырья Алтайского края в производстве многокомпонентных напитков / М. Н. Школьникова, Е. В. Аверьянова // Ползуновский вестник. – 2013. – № 4-4. – С. 168–172 (0,625/0,3 п. л.); Аверьянова Е. В. Влияние активированных углей разных марок на качество рутин в процессе очистки / Е. В. Аверьянова, М. Н. Школьникова // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 4. – С. 49–54 (0,75/0,4 п. л.); Аверьянова Е. В. Изучение свойств пектина, полученного из вторичных сырьевых ресурсов ягодного сырья Алтайского края / Е. В. Аверьянова, М. Н. Школьникова, И. А. Чаплыгина // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 12. – С. 118–127 (1,25/0,5 п. л.); Школьникова М. Н. Пектин как функциональный пищевой ингредиент в составе зефира / М. Н. Школьникова, Е. В. Аверьянова

// Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2017. – Т. 5, № 1. – С. 35–44 (1,25/0,6 п. л.); Школьникова М. Н. Разработка классификации функциональных пищевых ингредиентов растительного происхождения / М. Н. Школьникова, Е. В. Аверьянова // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 9. – С. 85–92 (1,0/0,5 п. л.); Школьникова М. Н. Разработка состава и технологии получения таблетированной формы концентрата безалкогольного напитка / М. Н. Школьникова, Е. В. Аверьянова, Д. В. Доня, И. В. Хлопотов // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – Т. 46, № 3. – С. 96–101 (0,75/0,2 п. л.); Averyanova E. V. Dependence of purified rutin quality on activated carbon brand / E. V. Averyanova, M. N. Shkolnikova, A. V. Frolov // Foods and Raw Materials. – 2017. – Vol. 5, no. 1. – P. 165–173 (1,2/0,6 п. л.); Аверьянова Е. В. Маркетинговые исследования потребительских предпочтений в отношении томатных соусов / Е. В. Аверьянова, А. Ю. Неверова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2018. – Т. 7, № 4 (44). – С. 244–249 (0,75/0,4 п. л.); Аверьянова Е. В. Технологическая оценка вторичных продуктов переработки ягод брусники обыкновенной и перспективы использования в рецептуре фруктового мармелада / Е. В. Аверьянова, М. Н. Школьникова // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2018. – Т. 15, № 12. – С. 51–57 (0,88/0,44 п. л.); Аверьянова Е. В. Биологическая ценность облепихи как основа ее комплексной безотходной переработки / Е. В. Аверьянова // Современная наука и инновации. – 2018. – № 3 (23). – С. 104–111 (1,375 п. л.); Аверьянова Е. В. Десертные соусы из ягодного сырья Сибири как продукт здорового питания / Е. В. Аверьянова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2019. – № 1 (54). – С. 51–58 (1,0 п. л.); Аверьянова Е. В. Анализ предпочтений потребителей в отношении специализированных десертных соусов / Е. В. Аверьянова, Д. Д. Белоусова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2019. – Т. 8, № 2 (46). – С. 110–115 (0,75/0,4 п. л.); Аверьянова Е. В. Научно-практические подходы к разработке десертного соуса из ягод брусники обыкновенной / Е. В. Аверьянова, А. С. Копылова // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – Т. 38, № 2. – С. 244–252 (1,0/0,5 п. л.); Аверьянова Е. В. Перспективы и направления использования ягодных шротов /



Е. В. Аверьянова, М. Н. Школьников, Е. Д. Рожнов // Индустрия питания. – 2019. – Т. 4, № 2. – С. 20–27 (1,0/0,33 п. л.); Аверьянова Е. В. Моделирование рецептуры десертного соуса с заданными качественными характеристиками методом факторного анализа / Е. В. Аверьянова, М. Н. Школьников // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2020. – Т. 9, № 1 (49). – С. 118–122 (0,625/0,4 п. л.); Аверьянова Е. В. Исследование биологической активности флавоноидов облепихового шрота с применением специфических биотест-систем / Е. В. Аверьянова, М. Н. Школьников, Е. Д. Рожнов [и др.] // Химия растительного сырья. – 2020. – № 4. – С. 235–241 (0,875/0,25 п. л.); Школьников М. Н. Выжимки ягодного сырья как источник антоциановых красителей / М. Н. Школьников, Е. В. Аверьянова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2021. – Т. 10, № 1 (53). – С. 117–121 (0,625/0,3 п. л.); Рожнов Е. Д. Ферментализ сырья как фактор интенсификации процесса выделения фенольных веществ облепихового шрота / Е. Д. Рожнов, Е. В. Аверьянова, М. Н. Школьников, Н. И. Селиванов // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 9 (162). – С. 177–184 (1,0/0,25 п. л.); Школьников М. Н. Исследование антибактериальной активности флавоноидов облепихового шрота / М. Н. Школьников, Е. В. Аверьянова, Е. Д. Рожнов, Е. С. Баташов // Индустрия питания. – 2020. – Т. 5, № 3. – С. 61–69 (1,125/0,3 п. л.); Рожнов Е. Д. Оценка эффективности экстракционных методов извлечения флавоноидов из облепихового шрота при масштабировании в малых объемах / Е. Д. Рожнов, Е. В. Аверьянова, М. Н. Школьников // Индустрия питания. – 2021. – Т. 6, № 4. – С. 93–101 (1,125/0,4 п. л.); Школьников М. Н. Исследование фармакологической активности микронизированной очищенной флавоноидной фракции облепихового шрота / М. Н. Школьников, Е. В. Аверьянова, Е. Д. Рожнов, И. А. Лупанова // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии, 2022. – Т. 25, № 7. – С. 9–14 (0,75/0,2 п. л.); Аверьянова Е. В. Исследование антиоксидантных свойств тритерпеноидов в составе жиросодержащих продуктов / Е. В. Аверьянова, М. Н. Школьников, О. В. Чугунова // Техника и технология пищевых производств, 2022. – Т. 52, № 2. – С. 233–243 (1,375/0,5 п. л.); Аверьянова Е. В. Повышение эффективности бетулинсодержащих пищевых

ингредиентов из бересты березы повислой (*Betula pendula Roth.*) в составе пищевых систем / Е. В. Аверьянова, М. Н. Школьников // Химия растительного сырья. – 2022. – № 4. – С. 333–341 (1,25/0,7 п. л.).

Недостовверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах отсутствуют.

На диссертацию и автореферат поступило 15 отзывов. Все отзывы положительные, отмечается актуальность, научная новизна исследования и практическая значимость полученных результатов. Выказан ряд замечаний, в большинстве своем носящих рекомендательный характер.

1. Д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой технологии бродильных и сахаристых производств ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» Агафонов Г. В. (г. Воронеж). Вопросы и замечания: 1. Не ясно, каким способом проводят экстрагирование целевых продуктов из растительного сырья различных видов, какие растворители применяют, в каком виде получают биологически активные вещества. 2. В автореферате не приведены расчеты экономической эффективности применения разработанных технологических приемов, методик, результатов проектирования напитков.

2. Д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой биотехнологии и технологии продуктов биоорганического синтеза Института пищевых систем и здоровьесберегающих технологий ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ» (г. Москва) Алексеенко Е. В. Вопросы и замечания: 1. Чем обусловлен выбор микроорганизмов (*E. coli*, *P. aeruginosa* и *S. aureus*) при исследовании антибактериальной активности МОФФ ОШ (с. 21)? 2. Требуется пояснения, каким образом «развернутая уронидная составляющая» выделенных пектинов позволяет «прогнозировать функциональную направленность этого класса структурообразователей в пищевых продуктах на стадии их проектирования» (с. 23 автореферата)?

3. Д-р техн. наук, доц., зав. кафедрой технологии и организации общественного питания торгово-экономического института ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» Губаненко Г. А. (г. Красноярск). Вопросы и замечания: 1. Из текста автореферата не ясно, каким образом осуществляли хранение вторичных ресурсов

растительного сырья для поддержания стабильности и сохранности БАВ. 2. На с. 15 автореферата автор утверждает, что обезжиренный облепиховый шрот отличается стабильно высоким содержанием фенольных веществ, поэтому его предлагается использовать в качестве сырья для получения ФПИ, однако далее речь идет не о сумме фенольных веществ, а об их флавоноидной фракции, в связи с этим возникает ряд вопросов: во-первых, какие фенольные вещества кроме флавоноидов идентифицированы в облепиховом шроте, во-вторых, каким образом из суммы фенольных веществ получена флавоноидная фракция?

4. Д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» Мезенова О. Я. (г. Калининград). Замечания: 1. Не совсем корректно, на мой взгляд, сформулирована цель исследования – «разработке продуктов питания стандартного качества с использованием функциональных пищевых ингредиентов». Мне кажется, работа посвящена разработке научно-практических основ (или научных принципов) технологии продуктов питания повышенной биологической ценности... (и далее по тексту). 2. В автореферате не приведена эффективность исследования, не показан вклад в экономику страны, который, безусловно, присутствует, поскольку речь идет о переработке вторичного растительного сырья. В соответствии с п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» в «...докторской диссертации должны быть изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны».

5. Д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой технологии товаров и товароведения ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет» Золотокопова С. В. (г. Астрахань). Вопросы: 1. На с. 20 автореферата автор утверждает, что «рутин лучшего качества получен при очистке с использованием активированного кокосового угля», однако это утверждение не подтверждено экспериментальными данными. В связи с этим возникает вопрос, чем обосновано подобное утверждение? 2. Какие марки активированного угля, кроме кокосового, были исследованы?

6. Д-р техн. наук, проф., и. о. зав. кафедрой процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (г. Москва) Бакин И. А. Замечания: 1. Требуется пояснить, насколько целесообразно использование разработанных пищевых ингредиентов из вторичных ресурсов растительного сырья по экономическим показателям эффективности, с учетом сезонности переработки исходного сырья, масштабируемости технологии и ряда других факторов. 2. Требуется пояснить, по каким параметрам выбрана двухступенчатая схема экстракции рутина из гречихи посевной (рис. 7 на с. 19 автореферата), и какие параметры процесса, кроме гидромодуля, изучались для процесса экстракции. 3. Требуется пояснить, по графику рис. 3 автореферата, оценку достоверности и адекватности полученного уравнения линейной регрессии, проводилась ли процедура нахождения оптимальных параметров и какие ограничения были приняты.

7. Д-р техн. наук, проф., проф. кафедры технологии продуктов питания и организации ресторанного дела ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева» Артемова Е. Н. (г. Орел). Вопросы и замечания: 1. По тексту автореферата автор говорит о функциональных пищевых ингредиентах – окрашенных пектинах, выделенных из выжимок плодового сырья, однако в пунктах новизны вопрос окраски пектинов не отражен. 2. На блок-схеме рис. 7 (с. 19) на стадии очистки рутина (этап 5) предлагается хроматография с использованием угля кокосового активированного. Как автор решает этот вопрос технологически?

8. Д-р техн. наук, проф., проф. кафедры технологии продуктов питания из растительного сырья Киселева Т. Ф. (г. Кемерово). Замечания: 1. Разработанный автором десертный соус позиционируется как продукт функционального назначения, при этом использование порции соуса массой 30 г удовлетворяет норму потребления в пектиновых веществах на 2,5 %, а витамина С на 1,7 %. Такие значения не позволяют отнести предлагаемый продукт к категории функционального по указанным показателям. 2. При установлении сроков годности разработанных продуктов желательно было бы показать не только изменение функциональных ингредиентов в процессе хранения, но и их микробиологические показатели.

3. Желательно было бы привести в автореферате данные по расчету себестоимости или розничную цену на разработанные продукты для определения целевой покупательской аудитории. 4. В выводе № 9 автор указывает на разработку и апробацию таких продуктов как: «...таблетированная форма концентрата безалкогольного напитка, гомогенный сухой экстракт из ягодного сырья, окрашенный гелеобразователь пектин», но в самом автореферате данные по вышеуказанным продуктам отсутствуют.

9. Д-р техн. наук, доц., проф. кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова» (ФГБОУ ВО Вавиловский университет) Неповинных Н. В. (г. Саратов). Вопросы и замечания: На с. 28 автореферата соискатель приводит данные органолептической оценки качества образцов десертного соуса с полиолами (рис. 13), при этом указывает, что «консистенция образцов с подсластителями однородная по всему объему, умеренно текучая, в то время как образец с сахарозой быстро растекается по гладкой поверхности, что связано с эмульгирующей способностью ксилита и сорбита», однако на профилограмме (рис. 13б) вязкость образцов с сахарозой и сорбитом (впрочем как и другие показатели) кажутся одинаковыми и соответствуют баллу 5. Отсюда следует, что, по-видимому, на рисунке «слились» данные для образцов с сорбитом и сахарозой? И если образец с сахарозой «быстро растекался», то у него должна быть низкая вязкость, а согласно рисунку вязкость оценена в 5 баллов. Этот вопрос следует пояснить.

10. Д-р техн. наук, доц., проф. кафедры технологии и организации пищевых производств ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет» Бычкова Е. С. (г. Новосибирск). Вопросы и замечания: 1. На гистограмме рис. 13а) (с. 31 автореферата) консистенция образца десертного соуса с сахарозой оценена  $\approx 3,5$  балла, в отличие от образцов с подсластителями – 5 баллов, однако на профилограмме рис. 13б) при уточнении отличительных особенностей консистенции, образец соуса с ксилитом имеет явные отличия от остальных образцов. С чем связано подобное расхождение? 2. В гл. 8 рассмотрены реологические

характеристики пищевых систем, структурированных пектином, и их влияние на товароведно-технологические свойства, однако не представлено данных о влиянии пектина на продолжительность хранения кондитерских изделий – зефира и мармелада.

11. Д-р техн. наук, доц., проф. кафедры фармацевтической и общей химии ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации Котова Т. В. (г. Кемерово). Вопросы и замечания: 1. Необходимо пояснить, почему при всем многообразии экспериментальных моделей токсического поражения печени на мелких лабораторных животных автор выбрал модель острого токсического гепатита, вызванного тетрахлорметаном? 2. Для оценки состояния и функции печени лабораторных животных необходимо проведение комплексного исследования, включающего общий анализ крови, биохимические исследования крови (аланинаминотрансфераза (АЛТ), аспартатаминотрансфераза (АСТ), щелочная фосфатаза (ЩФ), содержание билирубина, креатинина, мочевины), оценку состояния перекисного окисления липидов и показателей антиоксидантной защиты (церулоплазмин, малоновый диальдегид, диеновый конъюгат, каталаза) и гистологические исследования тканей печени. Однако в автореферате представлены только оценка перекисного окисления липидов и гистологическое исследование гистопрепарата печени крыс, на основании которых утверждение, что «майонез с бетулином предупреждает развитие цитолитического синдрома» некорректно. 3. Каким образом при проектировании рецептуры десертных соусов с подсластителями (ксилит и сорбит) учитывался проявляемый ими слабительный эффект?

12. Д-р техн. наук, доц., гл. научный сотрудник отдела пищевых систем и биотехнологий ФГБУН «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук» (СФНЦА РАН) Мотовилов О. К. (пос. Краснообск, Новосибирская обл.). Вопросы и замечания: С какой целью определен коэффициент перехода антоцианов из выжимок плодового сырья в пектин (табл. 2, с. 13



автореферата), т.к. далее по тексту автореферата этот показатель нигде не учитывается и с чем связан такой широкий диапазон его значений от 13 % до 100 %.

13. Д-р техн. наук, доц., проф. кафедры продуктов питания, товароведения и технологии переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет» Перфилова О. В. (г. Мичуринск, Тамбовская обл.). Вопросы и замечания: 1. В автореферате диссертации нет конкретности в содержательной характеристике теоретической значимости работы, что делает проблематичным оценку полученных результатов для теории. 2. Непонятно, чем обусловлено, что для соусов при хранении характерен минимальный процент разрушения антоцианов и максимальный для витамина С.

14. Д-р техн. наук, проф. кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева» Кузнецов А. Е. (г. Москва). Вопросы и замечания: 1. На с. 3 автореферата при перечислении ученых, внесших значительный вклад в разработку пищевых продуктов с использованием функциональных пищевых ингредиентов, следовало бы упомянуть работы Института биохимической физики РАН. 2. На с. 12 автореферата допущены опечатки: вместо «коэффициентов» должно быть «коэффициенты». 3. В уравнении поверхности отклика на с. 15 непонятно, что представляет переменная E. 4. На рис. 6 (с. 18) непонятно, что подразумевается под дифференциальной кривой и чем она отличается от представленной на этом же рисунке гистограммы. 5. Неясно, как определяли концентрацию кавитационных пузырьков; не очень понятен рис. 8 (с. 20), а именно, из него не видно, что температура кавитации 40 °С является оптимальной.

15. Д-р техн. наук, доц., инженер-исследователь ООО «Промышленные технологические инновации» Алтухов И. В. (г. Иркутск). Вопросы и замечания: 1. Микронизация ФПИ (бетулина и МОФФ ОШ) в условиях ультразвукового воздействия, предлагаемая автором, является малопродуктивным процессом, требующим определенных конструктивных особенностей оборудования. В то же время на стр. 40 автореферата имеются сведения, что в случае МОФФ ОШ «проведена апробация и внедрение на предприятии АО «Алтайвитамины» (г. Бийск)». Этот вопрос следует пояснить. 2. При анализе вязкости десертных соусов с подсластителями на с. 36 автореферата автор утверждает, что «определены

зависимости вязкости от напряжения сдвига, кривая течения и тиксотропия», однако данные по тиксотропным свойствам не представлены. Автору следовало бы привести «петли гистерезиса» для разработанных образцов соуса.

Выбор официальных оппонентов (д-ра техн. наук, проф. Елисеевой Л. Г., д-ра техн. наук, проф. Резниченко И. Ю., д-ра техн. наук, доц. Калининой И. В.) обоснован их компетентностью в области глубокой переработки растительного сырья в функциональные пищевые ингредиенты и проектирования пищевых систем, в том числе функциональных и специализированных; достижениями в научной деятельности, подтвержденными научно-исследовательскими работами и публикациями по проблематике научного исследования. Выбор ведущей организации (ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, пос. Аякс) обоснован ее широкой известностью, научными достижениями в области разработки и совершенствования технологий выделения биологически активных веществ из растительного сырья и продуктов его переработки, проводимыми научными исследованиями в области обеспечения качества и стабильности пищевых продуктов, в том числе функциональных и специализированных, и наличием диссертационного совета по специальности 4.3.3. Пищевые системы (технические науки).

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработана** научная концепция проектирования функциональных пищевых ингредиентов с заданными технологическими и функциональными свойствами, базирующаяся на предложенных технологических решениях глубокой переработки вторичных ресурсов растительного сырья, способствующих интенсификации процессов получения и сохранения их биологической активности;

**предложен** новый методологический подход к разработке, оценке качества и безопасности пищевых продуктов с использованием в составе функциональных пищевых ингредиентов, выделенных из вторичных ресурсов растительного сырья, с подтверждением их медико-биологической эффективности;

**доказана** перспективность предложенных технологических решений, обеспечивающих стабильность структуры функциональных пищевых ингредиентов

и эффективность использования в составе кондитерских изделий, плодоовощных и эмульсионных соусов;

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказана** перспективность применения разработанных функциональных пищевых ингредиентов из вторичных ресурсов растительного сырья (пектинов из выжимок плодового сырья, бетулина из бересты березы в виде стабилизированной ультразвуковым воздействием наносuspензии, рутина из травы гречихи, микронизированной очищенной флавоноидной фракции облепихового шрота) при разработке функциональных пищевых продуктов с доказанной эффективностью;

**применительно к проблематике диссертации результативно использованы** общепринятые, стандартные и оригинальные методы исследования состава сырья, качества, безопасности и медико-биологической эффективности полученных из вторичных ресурсов растительного сырья функциональных пищевых ингредиентов и пищевых продуктов с их использованием;

**изложены** положения, доказательства и результаты экспериментальных исследований разработанных технологических решений глубокой переработки вторичных ресурсов растительного сырья в функциональные пищевые ингредиенты и их использования в составе пищевых систем;

**раскрыты** закономерности повышения биодоступности разработанных функциональных пищевых ингредиентов в зависимости от условий микронизации, дисперсного состава и способа внесения в пищевые системы;

**изучено** влияние структурно-механических свойств (упругость, плотность геля, вязкость, предельное напряжение сдвига) пектинов, выделенных из вторичных ресурсов плодового сырья, на срок хранения и реологические характеристики стабилизированных пищевых систем как основополагающих при формировании их качества;

**проведена модернизация** технологического процесса получения функциональных пищевых ингредиентов за счет использования ультразвукового воздействия и ферментных препаратов на этапах подготовки растительного сырья, экстракции и микронизации функциональных пищевых ингредиентов, оптимальные режимы и параметры которых определены на основе корреляционных зависимостей, полученных с помощью математической обработки массива экспериментальных

данных с использованием программных продуктов Statistica 13, Borland Delphi, MathCAD, C++, Object Pascal).

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

**разработаны и внедрены** нормативно-технические документы на функциональные пищевые ингредиенты: окрашенный гелеобразователь «Пектин» из ягодного сырья, тритерпеноид бетулин из бересты березы, микронизированная очищенная флавоноидная фракция из облепихового шрота; пищевые добавки: Р-витаминная добавка в комбинации с рутином «Биофлавоноиды облепихового шрота»; пищевые продукты: сахаристые кондитерские изделия с использованием пектина из выжимок (пастильные – зефир серии «Бийский», мармелад серии «Краски лета»); приправы (соусы фруктовые (десертные) серии «Алтайское лето» с использованием пектина из выжимок, соусы фруктовые (низкокалорийные) с использованием сахарозаменителей, с частичной заменой плодового пюре на выжимки; соус томатный с добавлением бетулина; пищевые концентраты из ягодного сырья (гомогенный сухой экстракт, таблетированная форма концентрата безалкогольного напитка); новая методика определения содержания натуральных красителей в составе плодового сырья и в продуктах его переработки.

Результаты исследований использованы при реализации госбюджетной научно-исследовательской работы «Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ» (рег. номер АААА-А19-119070590017-6), проектов государственного задания Минобрнауки РФ (мнемокод 0611-2020-013; номер темы FZMM-2020-0013, ГЗ № 075-00316-20-01) «Создание наилучших доступных технологий производства функциональных продуктов питания на основе фундаментальных исследований, глубокой переработки сырья животного и растительного происхождения с использованием инструментария цифровой экономики» и грантов Губернатора Алтайского края для разработки качественно новых технологий, создания инновационных продуктов и услуг в сферах переработки и производства пищевых продуктов, фармацевтического производства и биотехнологий 2019-2022 гг.;

**определены** перспективы практического использования способа экспрессного определения суммарного содержания антоциановых красителей для контроля качества продуктов переработки плодового сырья;

**созданы** программы для ЭВМ, позволяющие осуществлять расчет сорбционной способности пектина (№ 2011611470, № 2019614606, № 2019614848, № 2019614693, № 2021666345); расчет состава композиции на основе микронизированной очищенной флавоноидной фракции облепихового шрота (№ 2022664733); подбор концентрации водно-спиртовых экстрагентов для выделения БАВ из растительного сырья (№ 2019616709); определение условий предгидролиза облепихового шрота (№ 2021661563) и параметров интенсификации процесса экстракции бетулина (№ 2022612605, № 2022619222), которые могут быть применены на предприятиях отрасли; база данных, в которой впервые систематизированы сведения по физико-химическим свойствам, сорбционной и комплексообразующей способности пектинов, выделенных из плодового сырья (№ 2022621900, № 2022621857);

**представлены** рекомендации по применению разработанных способов получения растительных функциональных пищевых ингредиентов и их использованию в составе пищевых продуктов, в том числе в процессе хранения, закрепленные в 6 патентах, что позволит предприятиям АПК эффективно реализовывать безотходные технологии производства.

#### **Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

основной объем экспериментальных исследований выполнен с использованием поверенного оборудования на базе специализированных лабораторий кафедры биотехнологии Бийского технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова»;

научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, подтверждены теоретическими и экспериментальными исследованиями, выполненными на достаточно высоком научно-методическом уровне с использованием современных инструментальных методов исследований;

**теория** построена на известных проверенных данных и согласуется с экспериментальными данными в области разработки растительных функциональных пищевых ингредиентов и их использования в производстве пищевых продуктов общего и специализированного назначения;



**идея** базируется на анализе практики, обобщении накопленного опыта отечественных и зарубежных ученых в области выделения биологически активных веществ из растительного сырья и их использования в качестве функциональных пищевых ингредиентов в составе функциональных продуктов питания;

**использовано** сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике в области обеспечения качества, безопасности и эффективности функциональных пищевых ингредиентов и продуктов на их основе, что послужило основанием для определения рабочей гипотезы, цели и задач исследования;

**установлено** качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

**использованы** современные методы сбора и обработки исходной информации, представлены выборочные совокупности с обоснованием подбора объектов наблюдения и измерения; результаты экспериментальных исследований подвергались статистической обработке путем использования факторного, корреляционного и регрессионного анализа, реализованного с помощью стандартных прикладных пакетов программ Microsoft Office Excel 2019, Statistica 6.0, MathCAD 14.0 Professional и др.

**Личный вклад соискателя** состоит в непосредственном участии на всех этапах выполнения диссертации: постановке цели и задач; выборе и освоении методов исследования; планировании и выполнении экспериментальных исследований; обработке, анализе и критическом переосмыслении полученных результатов, подготовке их к публикации; апробации и организации внедрения материалов диссертации.

В диссертации рассмотрены вопросы комплексного решения закрепленной на законодательном уровне важной народнохозяйственной задачи расширения массового промышленного производства функциональных пищевых ингредиентов за счет глубокой переработки растительных отходов и их использования в составе пищевых продуктов, в том числе функциональных и специализированных.

Практическая значимость работы заключается в апробации и внедрении в производство разработанных технологических решений глубокой переработки



вторичных ресурсов растительного сырья и получения пищевых продуктов с разработанными функциональными пищевыми ингредиентами в их составе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. Для более полного понимания и оценки новизны предлагаемой в диссертационном исследовании обобщенной классификации функциональных пищевых ингредиентов следует отметить, какие новые классификационные признаки предложены автором.

2. Недостаточно освещен вопрос конкурентоспособности разработанных функциональных пищевых ингредиентов в сравнении с имеющимися аналогами, в том числе на мировом рынке.

3. В рукописи диссертации, автореферате и в презентации доклада приведены результаты многолетнего исследования химического состава вторичных ресурсов растительного сырья, которые представлены в виде среднего значения с рассчитанной погрешностью. Однако для оценки стабильности химического состава объектов исследования следовало бы привести интервал фактически полученных значений.

Соискатель Аверьянова Елена Витальевна согласилась с замечаниями, дала развернутые ответы на заданные ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию.

1. Анализ известных классификаций функциональных пищевых ингредиентов и полученные новые данные о составе БАВ вторичных ресурсов растительного сырья позволили расширить перечень источников функциональных пищевых ингредиентов и предложить классификацию, впервые систематизирующую их многообразие с учетом функционального назначения, химического состава, источников сырья и др., для максимально эффективного применения в составе пищевых систем по отраслям пищевой промышленности.

2. Основной задачей диссертационного исследования являлось определение возможности сокращения многотоннажных растительных отходов за счет разработки эффективных технологических решений их глубокой переработки с получением функциональных пищевых ингредиентов, что подтверждено патентами и апробацией в условиях производства. Что касается конкурентоспособности, то на с. 79 рукописи

диссертации представлен расчет себестоимости рутина и показано его конкурентное преимущество в сравнении с имеющимися на рынке аналогами.

С третьим замечанием соискатель согласилась.

На заседании 19 мая 2023 года диссертационный совет принял решение за теоретические положения и апробацию методологического подхода к разработке, оценке качества, безопасности и использованию в составе пищевых продуктов функциональных пищевых ингредиентов, выделенных из вторичных ресурсов растительного сырья, с подтверждением их медико-биологической эффективности, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение, имеющее важное социально-экономическое и хозяйственное значение в области пищевых систем, направленное на реализацию приоритетных задач РФ в обеспечении населения здоровым питанием, присудить Аверьяновой Е. В. ученую степень доктора технических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 16 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

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

19 мая 2023 г.