

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.315.05,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 27.03.2026 г. № 47

О присуждении Быковой Светлане Михайловне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка технологии получения томатного порошка с использованием инфракрасной сушки томатов» по специальности 4.3.3. Пищевые системы принята к защите 26.01.2026 г. (протокол заседания № 45) диссертационным советом 24.2.315.05, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 650000, Россия, г. Кемерово, ул. Красная 6, приказ № 842/нк от 12.07.2022 г.

Соискатель, Быкова Светлана Михайловна, 22.12.1988 года рождения.

В 2010 году с отличием окончила ФГБОУ ВПО «Иркутская государственная сельскохозяйственная академия» по специальности «Энергообеспечение предприятий». В 2012 году с отличием окончила магистратуру ФГБОУ ВПО «Иркутская государственная сельскохозяйственная академия» по направлению «Теплоэнергетика». В 2023 году завершила обучение по заочной форме в аспирантуре ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского» по направлению подготовки «Технологии, средства механизации и

энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве». Справка о сдаче кандидатского экзамена по специальности 4.3.3. Пищевые системы выдана в 2025 году.

Работает в должности специалиста по учебно-методической работе кафедры энергообеспечения и теплотехники ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре энергообеспечения и теплотехники ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент, Очиров Вадим Дансарунович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского», кафедра энергообеспечения и теплотехники, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Попов Анатолий Михайлович – доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет», кафедра мехатроники и автоматизации технологических систем, профессор.

Афонькина Валентина Александровна – доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный аграрный университет», кафедра энергообеспечения и автоматизации технологических процессов», доцент.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет», г. Красноярск, в своём положительном заключении, подписанном Мацкевич Игорем Викторовичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим

кафедрой технологии, оборудования бродильных и пищевых производств, и утвержденном Пыжиковой Натальей Ивановной, доктором экономических наук, профессором, ректором Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Красноярский государственный аграрный университет», указала, что диссертация Быковой Светланы Михайловны «Разработка технологии получения томатного порошка с использованием инфракрасной сушки томатов» представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи по разработке технологии получения томатного порошка с использованием инфракрасной сушки томатов, имеющей существенное значение для отрасли пищевых технологий, отвечает требованиям п. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Быкова Светлана Михайловна, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Соискатель имеет 82 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 27 научных работ, из них в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК при Минобрнауки России опубликовано 5 работ и 1 работа в издании, входящем в наукометрические базы данных Web of Science и Scopus. Соискателем получен 1 патент Российской Федерации на изобретение.

Все опубликованные работы содержат основные результаты, изложенные в диссертации. Основная часть результатов получена соискателем лично. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации составил 8,19 печатных листа, из них 5,73 печатных листа является личным вкладом соискателя.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Алтухов, И.В. Влияние режимов импульсной инфракрасной обработки и сушки томатов на биотехнические условия нагрева / И.В. Алтухов, С.М. Быкова // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 10 (151). – С. 132-138.
2. Алтухов, И.В. Влияние ИК-излучения на качественные показатели томатного порошка / И.В. Алтухов, С.М. Быкова, А.М. Свинаярева // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 11 (176). – С. 205-211.
3. Алтухов, И.В. Перспективы применения томатного порошка в рецептуре песочного печенья / И.В. Алтухов, С.М. Быкова, В.Д. Очиров // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 12 (177). – С. 254-259.
4. Быкова, С.М. Использование томатного порошка в технологии приготовления печенья / С.М. Быкова, В.Д. Очиров, И.В. Алтухов, В.А. Федотов // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2022. – № 5 (76). – С. 79-85.
5. Быкова, С.М. Получение томатного порошка с использованием инфракрасной обработки и сушки / С.М. Быкова, В.Д. Очиров, И.В. Алтухов // Вестник КрасГАУ. – 2024. – № 1. – С. 169-175.

На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы от:

– доктора технических наук, доцента, профессора кафедры технологии питания ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» Школьниковой М.Н. – положительный, к работе имеются следующие замечания: 1. В работе подробно описан выбор гибрида «Митридат». Однако не совсем ясно, насколько полученные оптимальные параметры сушки (температура 60 °С, время 420 мин) будут репрезентативны для других сортов и гибридов, выращиваемых в Иркутской области. Будут ли наблюдаться значительные отклонения в кинетике сушки или сохранности витаминов в зависимости от сортовых особенностей (например, содержания сухих веществ)? 2. В автореферате подробно описан процесс получения порошка и его химический состав, однако не рассмотрены его

функционально-технологические свойства. Было бы целесообразно указать в работе данные по влагоудерживающей способности или степени восстановления (растворимости) полученного томатного порошка, что важно для прогнозирования его поведения в составе пищевых систем (например, в тесте для печенья);

– доктора технических наук, доцента, главного научного сотрудника лаборатории биотехнологий и пищевых матриц, начальника отдела пищевых систем и биотехнологий ФГБУН «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий» Российской академии наук Мотовилова О.К. – положительный, к работе имеются следующие замечания: 1. Для визуального представления по первому пункту научной новизны в автореферате необходимо было отразить график изменения электрического сопротивления томатов в зависимости от содержания промежуточной влажности в процессе инфракрасной сушки. 2. На рисунке 9 автор представляет график расхода электрической энергии при сушке томатов в зависимости от типа нагревательного элемента и системы управления их работой. При сравнении нагревательных элементов не отражено значение номинальной мощности кварцевых трубчатых излучателей и их количество в сушильной установке;

– доктора технических наук, профессора кафедры общей и теоретической физики ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова» Болоева П.А. – положительный, к работе имеется следующее замечание: на наш взгляд недостаточно обоснованно принята температура сушки – 60 °С;

– доктора технических наук, профессора кафедры электрификации и автоматизации сельского хозяйства ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова» Лабарова Д.Б. и кандидата технических наук, доцента кафедры технического сервиса в АПК и общетеоретических дисциплин ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова» Гармаева Ц.И. – положительный, к работе имеется следующее замечание: на наш взгляд

необходимо было проверить несколько сортов томатов, выращиваемых в наших условиях;

– доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой электроэнергетики ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» Пантелеева В.И. – положительный, к работе имеется следующее замечание: из автореферата не ясно, каким образом соискатель проводил оценку минерального, витаминного и аминокислотного состава, содержания токсичных элементов и микробиологических показателей в свежих и сушеных томатах. Исследования проводились самостоятельно автором или в каких-то специализированных лабораториях, об этом ничего не сказано в автореферате. Если исследования проводились самостоятельно, то с использованием какого оборудования, и каких нормативных документов получены представленные результаты?;

– доктора технических наук, доцента, декана электроэнергетического факультета ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет» Воякина С.Н. – положительный, к работе имеются следующие замечания: 1. Из текста не вполне ясно, проводилась ли сравнительная технико-экономическая оценка разработанного метода с другими современными способами сушки (например, сублимационной или СВЧ-сушкой). 2. При указании общей мощности установки (нагреватели + вентилятор) не детализирована мощность одного единичного нагревательного элемента. 3. В автореферате недостаточно подробно представлена информация о конструктивных особенностях и технологии изготовления самих ТРН, что затрудняет оценку их долговечности и перспективности для масштабного производства;

– доктора технических наук, доцента, начальника центра перспективных цифровых инженерных технологий «ЦИФРА» ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения» Дульского Е.Ю. – положительный, к работе имеется следующее замечание: при обосновании рационального температурного режима (60 °C) основными критериями

выступают органолептическая оценка, содержание витамина С и длительность сушки. Было бы полезно дополнительно привести интегральный критерий оптимизации (или весовую модель), позволяющий формализовать выбор режима при вариации требований (энергозатраты/качество/производительность);

– кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры управления качеством и товароведения продукции ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» Купцовой С.В. – положительный, к работе имеется следующее замечание: в автореферате было бы желательно привести данные и обосновать по каким критериям в качестве объекта для исследования выбрали гибрид «Митридат». Из текста автореферата не ясно, как проводилась органолептическая оценка сушеных томатов и готовой продукции, и была ли статистическая обработка полученных результатов. Также было бы желательно привести в тексте автореферата данные по пищевой ценности мучных кондитерских изделий с использованием томатного порошка;

– кандидата химических наук, доцента, заведующего лабораторией плазмохимических технологий в винилировании ФГБУН Федеральный исследовательский центр «Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского» Сибирского отделения Российской академии наук Гоцко М.Д. – положительный, к работе имеется следующее замечание: 1. В автореферате не прописаны названия глав диссертации. 2. В автореферате не отражено, как с помощью мегаомметра проводились измерения электрического сопротивления долек томатов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой квалификацией, широко известными научными разработками и достижениями в области пищевых систем, включающей сферу исследований диссертационной работы, наличием публикаций в данной сфере.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– **разработана** энергосберегающая технология инфракрасной сушки томатов с использованием толсто пленочных резистивных нагревателей, позволяющая получить сухой продукт с минимальными потерями биологически активных и питательных веществ;

– **предложены** рациональные параметры инфракрасной сушки томатов и получения томатного порошка (влажность, температура сушки, продолжительность сушки, продолжительность и степень измельчения);

– **доказана** перспективность и технико-экономическая эффективность применения толсто пленочных резистивных нагревателей для сушки томатов;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– **доказаны** положения, вносящие вклад в расширение представлений о технологии инфракрасной сушки пищевых растительных материалов;

– **применительно к проблематике диссертации результативно использованы** экспериментально-теоретические и эмпирические методы исследований, анализ и обобщение обладающих новизной полученных результатов, а также математическая обработка полученных экспериментальных данных;

– **изложены** сведения по постоянной времени нагрева и скорости нагрева измельченных томатов в зависимости от их промежуточной влажности в процессе инфракрасной сушки;

– **раскрыта** зависимость изменения электрического сопротивления томатов от влажности в процессе инфракрасной сушки;

– **изучены** причинно-следственные связи между параметрами процесса инфракрасной сушки и показателями качества сушеных томатов и томатного порошка;

– **проведена модернизация** технологии инфракрасной сушки томатов путем применения толсто пленочных резистивных нагревателей и энергосберегающей системы управления работой нагревателей.

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

– **разработаны и утверждены** нормативно-техническая документация на новый вид продукции и оборудование (технические условия «Томат сушеный», технические условия «Порошок из сушеных томатов», технические условия «Установка сушильная инфракрасная с толсто пленочными резистивными нагревателями», технико-технологическая карта на томат сушеный);

– **определены** технологические параметры инфракрасной сушки томатов и получения томатного порошка с использованием толсто плёночных резистивных нагревателей;

– **создана** энергосберегающая система управления температурным режимом инфракрасной сушки томатов при использовании толсто плёночных резистивных нагревателей;

– **представлены** результаты по витаминному, минеральному и аминокислотному составу, санитарно-гигиеническим и микробиологическим исследованиям свежей и готовой продукции, испытаниям и промышленной апробации применения томатного порошка при приготовлении печенья на базе СХ ПАО «Белореченское» и «Радуга» ИП Беяков Д.В.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– **для экспериментальных работ** результаты получены на сертифицированном оборудовании с использованием общепринятых, стандартных и специальных методов исследования, достоверность экспериментальных данных подтверждается результатами статистической математической обработки и их воспроизводимостью;

– **теория** построена на известных положениях по сушке растительного сырья, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации и данными других авторов по данной тематике;

– **идея базируется** на анализе и обобщении передового опыта создания технологии и техники сушки пищевого растительного сырья с использованием современных нагревательных элементов и автоматических систем управления;

– **использовано** сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике;

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

– **использованы** современные методики сбора, обработки и анализа исходной информации, а также математические методы статистической обработки полученных результатов исследования.

Личный вклад соискателя состоит в обосновании темы диссертационного исследования, постановке цели и задач, непосредственном участии во всех этапах процесса, самостоятельном выполнении научных экспериментов, интерпретации результатов экспериментальных данных, в апробации результатов исследований, в формулировании выводов и подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты были высказаны следующие критические замечания:

1. Для определения промежуточной влажности, плотности и удельной теплоемкости долек томатов по величине электрического сопротивления была построена номограмма. Возможно, было бы лучше разработать программу для ЭВМ, в которую можно вносить полученные данные и оперативно определять необходимые теплофизические параметры продукта.

2. Не обозначено до конца, где будут использованы в дальнейшем сухой томатный порошок и сушеные томаты.

Соискатель Быкова С.М. ответила на задаваемые в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию.

На заседании 27 марта 2026 года диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технические и технологические решения, связанные с разработкой технологии получения томатного порошка с использованием инфракрасной сушки томатов, имеющие существенное значение для развития пищевой промышленности, присудить Быковой С.М. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 11 докторов наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы (технические науки), участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 21, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета



Давыденко Наталия Ивановна

Ученый секретарь
диссертационного совета

Милентьева Ирина Сергеевна

27.03.2026 г.