

Председателю диссертационного совета по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук 24.1.209.01 на базе ФГБНУ СКФНЦСВВ академику РАН, д-ру экон. наук, профессору Егорову Е.А.

Уважаемый Евгений Алексеевич!

Я, Елисеева Людмила Геннадьевна, доктор технических наук, профессор кафедры товарной экспертизы и таможенного дела Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», согласна выступить в качестве официального оппонента по диссертации Тягущевой Анны Анатольевны на тему: «Разработка технологии сушеных кабачков с применением физических методов воздействия», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы и представить официальный отзыв.

Подтверждаю:

- не являюсь членом экспертного совета ВАК;
- не являюсь соавтором соискателя по опубликованным работам по теме диссертации;
- не работаю в организации, где выполнена диссертация (в том числе по совместительству);
- не работаю в одной организации с соискателем;
- не работаю в одной организации с научным руководителем соискателя ученой степени;
- не работаю в одной организации с другими оппонентами по диссертации и в ведущей организации;
- не принимаю участия совместно с соискателем в проведении научно-исследовательских работ организации-заказчика.

Согласна на размещение моих персональных данных (включая перечень публикаций) и заверенного отзыва на официальных сайтах ФГБНУ СКФНЦСВВ, ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, включение моих персональных данных в аттестационное дело и их дальнейшую обработку.

Профессор кафедры товарной экспертизы и таможенного дела ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», доктор технических наук

Елисеева Л.Г.

Подпись профессора кафедры товарной экспертизы и таможенного дела ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», доктора технических наук Елисеевой Людмилы Геннадьевны заверяю:

Контактная информация:

Елисеева Людмила Геннадьевна, доктор технических наук, профессор кафедры товарной экспертизы и таможенного дела ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»; 115054, Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер. 36; ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»; тел. +7 (903) 761-94-46; Eliseeva-reu@mail.ru

«15» августа 2025 г.



ПОДПИСЬ Елисеевой Л. Г.
удостоверяю
Специалист по работе с персоналом Свад
Елисеева СВ 15.08.2025 г.

Список основных публикаций официального оппонента
Елисеевой Людмилы Геннадьевны по диссертационной работе
Тягушевой Анны Анатольевны «Разработка технологии сушеных кабачков с
применением физических методов воздействия», представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности

4.3.3. Пищевые системы

№ п/п	Наименование работы	Форма работы	Авторы	Выходные данные
1	Использование микрозеле- ни для обогащения пи- щевых продуктов	Статья	Елисеева Л.Г., Сими́на Д.В., Сидоренко Ю.И., Токарев П.И.	Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2025. № 1 (399). С. 141-146
2	Исследование влияния упаковки с модифициро- ванной атмосферой и влажностью на сроки год- ности и качество при хра- нении плодов авокадо сор- та Hass	Статья	Елисеева Л.Г., Раков Н.О., То- карев П.И., Ко- корина Д.С., Соколова А.Х., Сантурян Т.А.	Ползуновский вест- ник. 2025. № 1. С. 24-31.
3	Изучение эффективности применения инновацион- ных видов биокорректоров для управления качеством и нутриентным составом микрозелени как источни- ка пищевых функциональ- ных ингредиентов	Статья	Елисеева Л.Г., Сими́на Д.В., Токарев П.И., Зеленков В.Н., Латушкин В.В.	Вестник КрасГАУ. 2025. № 1 (214). С. 153-161.
4	Оптимизация биотехноло- гии получения микрозеле- ни как источника функци- ональных пищевых ингре- диентов в условиях си- нерготрона городского ти- па	Статья	Елисеева Л.Г., Сими́на Д.В., Зеленков В.Н., Токарев П.И., Зайцева Е.А.	Технология и това- роведение иннова- ционных пищевых продуктов. 2024. № 1 (84). С. 21-27.
5	Разработка рецептуры, технологии и оценки ор- ганолептических показа- телей фруктово-желейных конфет, обогащенных биологически активными веществами земляники	Статья	Новикова И.М., Блинникова О.М., Елисеева Л.Г., Ильин- ский А.С.	Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2023. № 3. С. 54-59.
6	Влияние биотехнологии производства микрозелени в фитотронах городского типа на содержание функ- циональных ингредиентов, повышающих адаптивный иммунитет	Статья	Елисеева Л.Г., Осман А., Мо- лодкина П.Г., Белкин Ю.Д., Сантурян Т.А.	Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2022. № 5 (389). С. 28-31.

7	Технология получения биологически активных добавок к пище на основе нового переработанного ягодного сырья	Статья	Грибова Н.А., Елисеева Л.Г.	Плодоводство и виноградарство Юга России. 2022. № 75 (3). С. 325-333.
8	Разработка научно-обоснованной рецептуры и технологии обогащенных экструдированных продуктов	Статья	Грибова Н.А., Елисеева Л.Г.	Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2021. Т. 83. № 3 (89). С. 135-140.

Профессор кафедры товарной экспертизы
и таможенного дела, ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»
доктор технических наук



Елисеева Л.Г.

Подпись профессора кафедры товарной экспертизы
и таможенного дела ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»,
доктора технических наук Елисеевой Людмилы Геннадьевны заверяю:

«15» августа 2025 г.



Подпись Елисеевой Л.Г.
удостоверяю
Специалист по работе с персоналом С.В. Басина
Басина С.В. 15.08 2025 г.

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры товарной экспертизы и таможенного дела ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова» Елисеевой Людмилы Геннадьевны на диссертационную работу Тягушовой Анны Анатольевны на тему: «Разработка технологии сушеных кабачков с применением физических методов воздействия», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы

1. Актуальность темы.

Обеспечение продовольственной безопасности Российской Федерации и импортозамещения в условиях современных вызовов является одной из стратегически важных государственных задач. Особое значение в этом контексте приобретает сокращение потерь и максимально полная переработка сельскохозяйственной продукции, в частности овощной.

Кабачки, отличающиеся высокой урожайностью и пищевой ценностью, относятся к культурам с крайне ограниченными сроками хранения в свежем виде. Значительные потери данного вида продукции на этапах хранения, транспортирования и реализации, достигающие 40 % урожая, обусловлены их активным метаболизмом, высокой влажностью и подверженностью микробиологической порче. Это приводит к существенным экономическим убыткам для сельхозпроизводителей и перерабатывающих предприятий, а также к сезонности потребления данной продукции населением.

Перспективным направлением решения данной проблемы является развитие технологий переработки кабачков методом сушки, что позволяет получить стабильный при хранении, транспортабельный продукт с повышенной удельной концентрацией пищевых веществ. Однако традиционные технологии сушки зачастую приводят к значительной деградации термолабильных биологически активных веществ (в частности, витамина С) и ухудшению органолептических свойств готового продукта. В связи с этим, разработка новых, щадящих и энергоэффективных технологий переработки, позволяющих максимально сохранить потребительские свойства и пищевую ценность сырья, является чрезвычайно востребованной.

Внедрение физических методов воздействия таких, как обработка электромагнитными полями крайне низкой частоты (ЭМП КНЧ), представляет собой современный инновационный подход для ингибирования

микробиологической порчи и замедления физиологических процессов в свежем сырье, а также для интенсификации самого процесса сушки.

Таким образом, диссертационная работа Тягушевой А.А., посвященная комплексной разработке технологии производства сушеных кабачков с применением предварительной обработки ЭМП КНЧ и инфракрасной сушки, безусловно, является актуальной и имеет важное научно-практическое значение для пищевой промышленности.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность.

Результаты научных исследований, представленных в диссертационной работе, основаны на обширном экспериментальном материале, полученном в лабораторных и производственных условиях. Автором выполнен большой объем научных исследований, получен систематизированный экспериментальный материал. Научные положения, выводы и рекомендации, вытекающие из результатов проведенных исследований, представляются научно обоснованными, что подтверждается глубоким анализом представленного массива научной информации отечественных и зарубежных авторов. Диссертационная работа Тягушевой А.А. выполнена на современном научном уровне, достоверность результатов не вызывает сомнений, так как они получены с применением стандартных методов исследования, математически обработаны и апробированы в производственных условиях. Производственные испытания подтвердили эффективность разработанной технологии сушеных кабачков с применением физических методов воздействия. Результаты исследований проанализированы, обобщены и обоснованы, согласуются с выводами. Основные положения работы достаточно полно отражены в перечне опубликованных работ: по результатам исследований опубликовано 15 научных работ, в том числе 7 научных статей в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ, 4 статьи в других изданиях и в материалах конференций, 1 учебное пособие и получено 1 патент РФ на изобретения и 2 свидетельства на программу для ЭВМ.

3. Научная новизна исследований

Научная новизна диссертационных исследований Тягушевой А.А. заключается в том, что соискателем научно обоснована и экспериментально подтверждена эффективность применения электромагнитных полей крайне низких частот в качестве метода предварительной обработки кабачков свежих с целью продления сроков хранения.

Впервые выявлены закономерности влияния количества связанной влаги, формы нарезки и метода сушки кабачков гибрида «Барбаро» и сорта «Золотой телец» на продолжительность процесса конвективной и инфракрасной сушки.

Впервые выявлены закономерности влияния формы нарезки, температуры и метода сушки на содержание витамина С и

органолептические показатели качества сушеных кабачков гибрида «Барбаро» и сорта «Золотой телец».

Впервые методом кластерного анализа обоснован способ производства сушеных кабачков, включающий предварительную обработку сырья электромагнитными полями крайне низкой частоты (ЭМП КНЧ) и инфракрасную сушку, обеспечивающий пролонгированный срок хранения и сохранение витамина С на уровне 70-75 % от его исходного содержания в свежем сырье.

4. Значимость полученных результатов для науки и практики, личный вклад соискателя

Полученные в диссертационной работе результаты имеют существенную научную и практическую значимость для развития технологий переработки овощной продукции с целью сокращения потерь и производства высококачественных пищевых продуктов.

Научная значимость работы заключается в разработке и научном обосновании нового технологического решения - применения электромагнитных полей крайне низкой частоты (ЭМП КНЧ) для предварительной обработки кабачков. Впервые установлены и математически описаны закономерности влияния данного физического метода в сочетании с инфракрасной сушкой на кинетику процесса, сохранность витамина С и органолептические показатели готового продукта. Полученные данные вносят вклад в теорию и практику применения физических методов обработки в пищевых технологиях.

Практическая значимость заключается в разработке завершенной, энерго- и ресурсосберегающей технологии производства сушеных кабачков, обеспечивающей продление сроков хранения свежих кабачков на 5 суток; сокращение продолжительности процесса сушки на 25–30%; сохранение содержания витамина С на уровне 70–75% от исходного; получение продукта с высокими потребительскими свойствами.

Автором разработана и внедрена техническая документация (ТУ 10.39.13-091-17021101-2025 и ТИ 10.39.13-091-17021101-2025) на производство сушеных кабачков. Проведена успешная опытно-промышленная апробация технологии в условиях ОПХ «Центральное». Ожидаемый экономический эффект от внедрения технологии и реализации 1 тонны сушеных кабачков составляет 40 350 рублей. Результаты работы используются в учебном процессе.

Личный вклад соискателя является определяющим. Автором самостоятельно разработана программа и методика исследований, проведен объемный комплекс экспериментальных исследований в лабораторных и производственных условиях, выполнен отбор и подготовка образцов, проведены исследования биохимического состава, микробиологических и органолептических показателей. Лично автором осуществлены: научное обоснование выбора сортов кабачков («Барбаро», «Золотой телец»); подбор и оптимизация режимов обработки ЭМП КНЧ для различных сортов;

проведение исследований состояния влаги в сырье и кинетики процессов сушки; статистическая обработка и анализ полученных данных, включая кластерный анализ; разработка технической и технологической документации; анализ экономической эффективности предлагаемых решений. Результаты, полученные в соавторстве, носят вспомогательный характер. Основные научные положения, выводы и рекомендации, представленные в диссертации

5. Оценка содержания диссертационной работы и автореферата

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, включающего 150 источников, в том числе 76 публикаций на иностранном языке. Текст диссертации изложен на 140 страницах, содержит 24 таблицы и 26 рисунков.

Во **введении** обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследования, обозначена научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, представлена методология и методы исследования, основные положения, выносимые на защиту, приведена степень достоверности и апробация результатов, а также обозначен личный вклад автора.

В **первой главе** представлены результаты анализа научно-технической литературы и патентной информации в области технологий сушки растительного сырья, подробно описаны современные технологии сушки растительного сырья, особенности применения и механизм воздействия электромагнитных полей.

Во **второй главе** описаны объекты и методы исследований, приведена структурная схема исследований, описаны методики проведенных исследований.

В **третьей главе** диссертационной работы представлены комплексные результаты экспериментальных исследований, направленных на научное обоснование и разработку высокоэффективной технологии производства сушеных кабачков с применением инновационных физических методов обработки. В рамках проведенных исследований было осуществлено научно обоснованное выделение и селекция конкретных сортообразцов кабачков, наиболее пригодных для производства высококачественного сушеного продукта. На основе всестороннего сравнительного анализа биохимического состава и оценки показателей безопасности в качестве оптимального исходного сырья были выбраны кабачки гибрида «Барбаро» и сорта «Золотой телец». Данные образцы продемонстрировали не только соответствие всем нормативным требованиям, но и обладали наилучшим технологическим потенциалом, характеризующимся повышенным содержанием сухих веществ, что предопределяет энергоэффективность процесса дегидратации, а также оптимальным содержанием витамина С и сахаров, обеспечивающих высокие органолептические и пищевую ценность готового продукта.

Важнейшим этапом работы стало изучение влияния предварительной обработки свежих кабачков электромагнитными полями крайне низких

частот (ЭМП КНЧ). Были исследованы кинетические закономерности изменения микробиологической обсемененности поверхности плодов и динамика ключевых физико-механических показателей в процессе хранения. Экспериментально установлено, что обработка ЭМП КНЧ в оптимальных режимах (для гибрида «Барбаро»: частота 22 Гц, индукция 3 мТл, экспозиция 30 мин; для сорта «Золотой телец»: 24 Гц, 3 мТл, 20 мин) оказывает выраженный бактериостатический эффект, значительно ингибируя рост микрофлоры, и стабилизирует структурно-механические характеристики плодов. Это позволило научно обосновать увеличение установленных сроков хранения кабачков на 5 суток при стандартных условиях, что имеет важное практическое значение для снижения операционных потерь в логистических цепях.

Для оптимизации процесса сушки было проведено исследование состояния влаги в тканях кабачков методом ядерно-магнитной релаксации. Анализ релаксационных характеристик протонов воды позволил идентифицировать и количественно оценить доли связанной и свободной влаги, что является фундаментальной основой для расчета критической влажности и продолжительности сушки. Были выявлены и математически описаны четкие закономерности влияния таких факторов, как количество связанной влаги, геометрия нарезки и выбранный метод сушки на кинетику процесса и его общую продолжительность. Установлено, что инфракрасный метод сушки, благодаря механизму объемного нагрева, обеспечивает сокращение длительности процесса на 30–40% по сравнению с традиционной конвективной сушкой, при одинаковых температурных режимах.

Специальный цикл исследований был посвящен оценке влияния различных методов и режимов сушки на сохранность термолабильных биологически активных соединений, в частности витамина С, и на органолептические характеристики готового продукта. Методом математического планирования эксперимента и построения регрессионных моделей была установлена зависимость этих выходных параметров от температуры и продолжительности сушки. Доказано, что инфракрасная сушка при температуре 50 °С является наиболее щадящим режимом, обеспечивающим максимальную сохранность аскорбиновой кислоты (на уровне 70–75% от исходного содержания в свежем сырье) и высшие органолептические оценки.

Кульминацией аналитической обработки результатов стал комплексный кластерный анализ многомерного массива данных. Применение этого современного статистического метода позволило объективно классифицировать все исследованные технологические режимы по степени их эффективности и выявить однозначные корреляции между параметрами обработки и качеством конечного продукта. В результате было дано комплексное научное обоснование оптимального способа производства, которым является комбинация предварительной обработки сырья ЭМП КНЧ с последующей инфракрасной сушкой при 50 °С. Данный технологический

режим гарантирует не только пролонгированный срок хранения готового продукта, но и высочайшую степень сохранности его пищевой ценности, в частности витамина С, на уровне 70–75% от исходного содержания.

В **четвертой главе** представлены результаты производственной апробации и оценка экономической эффективности внедрения разработанных технологических решений.

В **заключении** на основе всех проведенных исследований сформулированы выводы, соответствующие поставленным задачам.

Следует отметить, что в целом работа изложена грамотно, научным языком, содержит табличный материал, проиллюстрированный многочисленными рисунками. Выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, обоснованы полученными результатами и подтверждены статистической обработкой.

Автореферат отражает структуру диссертации и содержит ее основные положения.

При общей положительной оценке, к работе имеется ряд замечаний по структуре, оформлению и содержанию отдельных пунктов диссертации:

1. В тексте диссертации не имеет смысла представлять в полном изложении требования ГОСТР 56565-2015 к качеству кабачков свежих для промышленной переработки. В таблице 2 при формулировке дополнительных требований к качеству кабачков свежих можно привести конкретные требования стандарта для корректируемых показателей (форма, размер, масса).

2. В работе обосновано применение электромагнитных полей крайне низких частот (ЭМП КНЧ), однако отсутствует сравнение их эффективности с другими физическими методами предварительной обработки (например, УФ-облучение, СВЧ, ультразвук). Это не позволяет в полной мере оценить преимущества выбранного метода и его конкурентоспособность.

3. Исследование проводилось на двух сортах/гибридах кабачков и в строго определённых условиях хранения (+8°C, влажность 90%). Не ясно, будут ли результаты репрезентативны для других сортов, регионов выращивания или условий хранения (например, при колебаниях температуры).

4. В работе использован кластерный анализ и регрессионные модели, однако не приведены подробности применения методов (например, метрики расстояния, алгоритм кластеризации, проверка адекватности моделей). Это затрудняет воспроизводимость результатов и оценку их достоверности.

5. Исследование сосредоточено на сохранении витамина С, однако не приведены данные о влиянии ЭМП КНЧ и сушки на другие витамины, антиоксиданты, минеральные вещества и биологически активные компоненты кабачков.

6. Исследование микробиологических показателей сфокусировано на общих группах микроорганизмов (КМАФАнМ, плесени) и отдельных нормируемых показателях (БГКП, *V.cereus*). При этом не изучалось влияние

предварительной обработки ЭМП КНЧ и последующей сушки на специфические фитопатогены или потенциально опасные для человека микроорганизмы, которые могут присутствовать на поверхности свежих кабачков (например, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp.). Для всестороннего обоснования безопасности продукта и механизма действия ЭМП КНЧ такой анализ был бы целесообразен.

7. В работе представлены результаты лабораторных исследований и опытной апробации в условиях конкретного хозяйства (ОПХ «Центральное»). Однако отсутствует детальный анализ технологических и экономических сложностей, которые могут возникнуть при масштабировании технологии до промышленных объемов. Не ясны требования к производительности и стоимости оборудования для генерации ЭМП КНЧ, его интеграции в существующие технологические линии, а также влияние непрерывного, а не циклического, режима работы на эффективность обработки.

Указанные замечания не носят принципиального характера, не снижают достоинства выполненной соискателем работы и могут служить ориентиром соискателю при постановке задач в рамках дальнейшего исследования по данной актуальной проблеме.

Общее заключение

Диссертационная работа Тягушевой А.А. представляет собой законченное научное исследование, направленное на решение актуальной задачи импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации – разработку ресурсосберегающей технологии переработки кабачков, позволяющей сократить сезонные потери ценного сельскохозяйственного сырья и обеспечить потребителей высококачественным отечественным продуктом с повышенной пищевой ценностью.

Содержание диссертации полностью раскрывает тему. Поставленная цель поэтапно достигнута в результате решения сформулированных задач.

Автореферат отражает структуру диссертации и содержит ее основные положения. Содержание и оформление диссертации и автореферата соответствуют требованиям п. 9 «Положения» ВАК РФ, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013г. «О порядке присуждения ученых степеней» (редакция от 01.10.2018, №1168), предъявляемым к кандидатским диссертациям. Основные положения работы широко апробированы, представлены в печати, освещены на общероссийских и международных научных конференциях, прошли проверку в производственных условиях.

Все вышеизложенное дает основание утверждать, что диссертационная работа Тягушевой Анны Анатольевны на тему «Разработка технологии сушеных кабачков с применением физических методов воздействия»

соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 - Пищевые системы.

Официальный оппонент:

Заслуженный работник высшей школы

Российской Федерации,

доктор технических наук, профессор,

профессор базовой кафедры индустрии качества

ФГБОУ ВО «Российский экономический

университет имени Г.В. Плеханова»



Елисеева Людмила Геннадьевна

«07» октября 2025 г.

Подпись заслуженного работника высшей школы, доктора технических наук, профессора базовой кафедры индустрии качества Л.Г. Елисеевой заверяю



ПОДПИСЬ	Елисеевой Л.Г.
	удостоверяю
Специалист по работе с персоналом	Васкова СВ
	07.10.2025 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова» (Адрес: 115054, Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер. 36.

Телефон: (8 495) 9582743, E-mail: rector@rea.ru).

С отзывом ознакомлена

13.10.25 г.

Председателю диссертационного совета по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук 24.1.209.01 на базе ФГБНУ СКФНЦСВВ академику РАН, д-ру экон. наук, профессору Егорову Е.А.

Уважаемый Евгений Алексеевич!

Я, Посокина Наталья Евгеньевна, кандидат технических наук, заведующая лабораторией технологии консервирования Всероссийского научно-исследовательского института технологии консервирования - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, согласна выступить в качестве официального оппонента по диссертации Тягушовой Анны Анатольевны на тему: «Разработка технологии сушеных кабачков с применением физических методов воздействия», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы и представить официальный отзыв.

Подтверждаю:

- не являюсь членом экспертного совета ВАК;
- не являюсь соавтором соискателя по опубликованным работам по теме диссертации;
- не работаю в организации, где выполнена диссертация (в том числе по совместительству);
- не работаю в одной организации с соискателем;
- не работаю в одной организации с научным руководителем соискателя ученой степени;
- не работаю в одной организации с другими оппонентами по диссертации и в ведущей организации;
- не принимаю участия совместно с соискателем в проведении научно-исследовательских работ организации-заказчика.

Согласна на размещение моих персональных данных (включая перечень публикаций) и заверенного отзыва на официальных сайтах ФГБНУ СКФНЦСВВ, ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, включение моих персональных данных в аттестационное дело и их дальнейшую обработку.

Заведующая лабораторией технологии консервирования ВНИИТеК – филиал Пищевых систем имени В. М. Горбатова РАН, кандидат технических наук

Посокина Н.Е.

Подпись заведующей лабораторией технологии консервирования ВНИИТеК – филиал Пищевых систем имени В. М. Горбатова РАН, кандидата технических наук Посокиной Натальи Евгеньевны заверяю:

Контактная информация:

Посокина Наталья Евгеньевна, кандидат технических наук, заведующая лабораторией технологии консервирования ВНИИТеК – филиал Пищевых систем имени В. М. Горбатова РАН; 142703, Московская обл., г. Видное, ул. Школьная, д. 78; ВНИИТеК – филиал Пищевых систем имени В. М. Горбатова РАН; тел. +7 926-367-75-07; n.posokina@fncps.ru

«14» августа 2025 г.

Список основных публикаций официального оппонента
Посокина Наталья Евгеньевна по диссертационной работе
Тягушовой Анны Анатольевны «Разработка технологии сушеных кабачков с применением физических методов воздействия», представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности

4.3.3. Пищевые системы

№ п/п	Наименование работы	Форма работы	Авторы	Выходные данные
1	Выбор дескрипторов, характеризующих трансформацию растительной ткани в процессе хранения	Статья	Посокина Н.Е., Бессараб О.В., Карастоянова О.В.	Пищевая промышленность. 2025. № 1. С. 83-87.
2	Съедобные покрытия, применяемые для увеличения хранимостпособности растительных объектов	Статья	Посокина Н.Е., Захарова А.И.	Пищевая промышленность. 2025. № 5. С. 106-110.
3	Влияние кавитационной обработки на изменение углеводного состава тыквенного пюре	Статья	Посокина Н.Е., Захарова А.И.	Пищевая промышленность. 2024. № 3. С. 6-8.
4	Современные химические способы обработки растительного сырья, применяемые для увеличения его хранимостпособности	Статья	Посокина Н.Е., Захарова А.И.	Пищевая промышленность. 2024. № 8. С. 84-89.
5	Влияние миграции зоны наименьшего прогревания на кинетику теплофизических процессов пищевых систем	Статья	Кондратенко В.В., Посокина Н.Е., Захарова А.И., Королев А.А., Покудина Г.П.	Техника и технология пищевых производств. 2023. Т. 53. № 4. С. 731-741.
6	Влияние кавитационной обработки на общую обсеменённость овощного пюре и активность воды		Посокина Н.Е., Курбанова М.Н., Захарова А.И., Пестерев М.А., Руденко О.С.	Пищевая промышленность. 2023. № 11. С. 40-44.
7	Применение обработки ультрафиолетовым излучением с целью трансформации эргостерола грибов в витамин D2		Посокина Н.Е., Бессараб О.В., Карастоянова О.В.	Пищевая промышленность. 2023. № 10. С. 76-80.
8	Показатели качества Agaricus Bisporus после обработки уф-излучением	Статья	Кондратенко В.В., Посокина Н.Е., Федянина Н.И., Карастоянова О.В., Коровкина Н.В.	Техника и технология пищевых производств. 2022. Т. 52. № 4. С. 762-774.

9	Влияние углеводной корректировки сырья на органолептические показатели квашеной капусты	Статья	Посокина Н.Е., Захарова А.И.	Вестник КрасГАУ. 2021. № 11 (176). С. 181-187.
---	---	--------	---------------------------------	--

Заведующая лабораторией технологии
консервирования ВНИИТеК – филиал Пищевых систем
имени В. М. Горбатова РАН,
кандидат технических наук



Посокина Н.Е.

Подпись заведующей лаборатории технологии консервирования
ВНИИТеК – филиал Пищевых систем имени В. М. Горбатова РАН,
кандидата технических наук Посокиной Натальи Евгеньевны заверяю:

Зам. Директора Зарубина А.С.

«14» августа 2025 г.



В диссертационный совет 24.1.209.01 при
Федеральном государственном
бюджетном научном учреждении
«Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук, заведующей лабораторией технологии консервирования ВНИИТеК – филиала ФНЦ «Пищевых систем имени В. М. Горбатова» РАН Посокиной Натальи Евгеньевны на диссертационную работу Тягушовой Анны Анатольевны на тему: «Разработка технологии сушеных кабачков с применением физических методов воздействия», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы

1. Актуальность темы исследования

В современных условиях импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации разработка ресурсосберегающих технологий переработки овощной продукции приобретает особое значение. Диссертационная работа Тягушовой А.А. посвящена решению важной народнохозяйственной задачи - сокращению потерь и повышению глубины переработки кабачков, являющихся одной из наиболее урожайных, но одновременно и одной из самых скоропортящихся овощных культур.

Особую актуальность работе придает комплексный подход, сочетающий решение проблемы продления сроков хранения свежего сырья и разработку технологии его переработки методом сушки. При этом использование физических методов воздействия (ЭМП КНЧ и инфракрасной сушки) соответствует современным тенденциям развития «зеленых» технологий в пищевой промышленности, позволяющих минимизировать применение химических консервантов и снизить энергозатраты.

2. Степень обоснованности научных положений и достоверности результатов

Проведенные исследования отличаются глубиной и комплексностью подхода. Экспериментальная часть работы включает многоуровневые исследования, начиная от обоснования выбора сырья и заканчивая разработкой готовой технологической документации.

Особенно следует отметить применение современных физико-химических методов исследования. Использование ЯМР-релаксации для изучения состояния влаги в тканях кабачков позволило получить фундаментальные данные о формах связи влаги, что имеет важное значение для обоснования критических параметров процесса сушки. Полученные значения доли связанной влаги (9,2 % для гибрида «Барбаро» и 7,3 % для сорта «Золотой телец») являются научно обоснованным критерием для оптимизации процесса сушки.

Математическая обработка данных выполнена на высоком профессиональном уровне. Применение регрессионного анализа для построения моделей, описывающих зависимость органолептических показателей от параметров сушки, а также использование кластерного анализа для многокритериальной оптимизации технологических режимов, обеспечивает высокую достоверность полученных результатов.

Проведенная производственная апробация в условиях ОПХ «Центральное» подтверждает практическую реализуемость разработанных технологических решений.

3. Научная новизна исследований

Научная новизна работы убедительно демонстрируется следующими положениями.

Впервые установлены сортовые особенности реакции кабачков на обработку ЭМП КНЧ, что позволило дифференцировать технологические параметры для гибрида «Барбаро» (24 Гц, 30 мин) и сорта «Золотой телец» (22 Гц, 20 мин).

Впервые методами математического моделирования установлены закономерности влияния геометрических параметров нарезки (коэффициент S/V , эффективное расстояние диффузии влаги) на кинетику процесса сушки.

Разработаны регрессионные модели, адекватно описывающие влияние температуры и продолжительности инфракрасной сушки на органолептические показатели качества готового продукта.

Научно обоснована возможность пролонгирования сроков хранения свежих кабачков на 5 суток за счет предварительной обработки ЭМП КНЧ.

Впервые применен комплексный подход, сочетающий кластерный анализ и регрессионное моделирование для многокритериальной оптимизации технологических режимов.

4. Практическая значимость и личный вклад соискателя

Практическая значимость работы заключается в разработке готовой к внедрению технологии, обеспечивающей:

- увеличение сроков хранения свежего сырья на 5 суток;

- сокращение продолжительности сушки на 25-30 % по сравнению с традиционной конвективной сушкой;
- сохранение витамина С на уровне 70-75 % от исходного содержания;
- получение продукта с высокими потребительскими свойствами.

Особого внимания заслуживает разработка и регистрация технической документации (ТУ 10.39.13-091-17021101-2025 и ТИ 10.39.13-091-17021101-2025), что позволяет внедрять разработанную технологию на предприятиях пищевой промышленности.

Тягуцовой А.А. самостоятельно проведен анализ литературы, разработана программа исследований, выполнены экспериментальные работы, проведена статистическая обработка результатов, разработаны технические документы. Соискатель демонстрирует глубокие знания в области технологии консервирования, владение современными методами исследования и способность решать комплексные научно-технические задачи.

5. Критические замечания

При безусловной ценности представленной работы, имеются отдельные замечания, которые носят рекомендательный характер.

В работе не в полной мере изучено влияние разработанных технологических режимов на структурно-механические характеристики готового продукта. Отсутствуют данные о скорости регидратации сушеных кабачков, их текстуре после восстановления, что является важными потребительскими свойствами для конечного продукта.

В работе не исследуется возможность использования отработанных технологических решений для других видов овощной продукции с аналогичными физико-химическими характеристиками (патиссоны, цуккини, баклажаны). Изучение универсальности технологии расширило бы область ее практического применения.

При органолептической оценке использовалась 5-балльная шкала, разработанная автором, однако не приведены данные о согласованности оценок между экспертами (например, коэффициент конкордации Кендалла). Это ставит под сомнение объективность и воспроизводимость органолептических выводов.

Апробация технологии проводилась только в условиях одного фермерского хозяйства, на относительно небольшом объеме сырья (600 кг). Возникает вопрос: насколько устойчивы и воспроизводимы результаты в условиях крупного производства, при изменении сырьевых партий или климатических условий.

Исследование потребительских свойств ограничилось органолептической оценкой и определением срока хранения. Не проводились исследования на функциональные свойства сушеных кабачков, такие как скорость и степень регидратации, поведение в различных кулинарных моделях (супы, рагу, выпечка). Это не позволяет в полной мере оценить их реальную потребительскую привлекательность и потенциальные ниши на рынке пищевых ингредиентов.

6. Соответствие диссертации и автореферата предъявляемым требованиям

Диссертационная работа изложена на 140 страницах и состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 150 источников. Работа содержит 24 таблицы и 26 рисунков, что обеспечивает наглядность представленного материала. Структура работы логична, изложение соответствует требованиям научного стиля.

Автореферат адекватно отражает содержание диссертационной работы. Все основные положения и выводы нашли отражение в автореферате.

Публикационная активность соискателя соответствует предъявляемым требованиям. По теме диссертации опубликовано 15 научных работ, включая 7 статей в изданиях, рекомендованных ВАК, что свидетельствует о признании научного сообщества полученных результатов.

7. Общая оценка и заключение

Диссертационная работа Тягущевой Анны Анатольевны представляет собой завершенное научное исследование, содержащее решение актуальной научной задачи, имеющей важное народнохозяйственное значение. Полученные результаты вносят существенный вклад в развитие технологий переработки овощной продукции.

Работа демонстрирует зрелость научного подхода автора, его способность к самостоятельным исследованиям и решению комплексных научно-технических задач.

Высказанные замечания носят частный характер и не снижают общей высокой оценки выполненной работы. Они могут быть учтены автором в дальнейших исследованиях.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Тягущевой Анны Анатольевны соответствует требованиям пунктов 9-11, 13, 14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации 24 сентября 2013 г. № 842 с изменениями и дополнениями от 26.09.2022 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Тягущева Анна Анатольевна,

заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы.

Официальный оппонент:

кандидат технических наук,

заведующая лабораторией технологии консервирования

ВНИИТеК – филиала Пищевых систем

имени В.М. Горбатова РАН

Наталья Евгеньевна Посокина

«30» сентября 2025 г.

Подпись кандидата технических наук, заведующей лабораторией технологии консервирования Посокиной Н.Е. заверяю

Специалист по кадрам 



Всероссийский научно-исследовательский институт технологии консервирования - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (Адрес: 142703, Московская обл., г. Видное, ул. Школьная, д. 78)

Телефон: +7 (495) 541-08-92

E-mail: vniitek@fncps.ru

с отзывом ознакомлена 09.10.25 г. 