



УТВЕРЖДАЮ

Врио директора ФГБНУ ФНЦ

ВНИИ сои

канд. экон. наук

М.О. Синеговский

«08» ноября 2021 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский институт сои» (ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои) на диссертационную работу Макаровой Анны Андреевны «Формирование и управление качеством полуфабриката из продуктов переработки сои», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.15 - технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания

**Актуальность темы диссертационного исследования.** В современной пищевой промышленности тенденция оздоровления становится все более популярной. Целевая аудитория — люди, заботящиеся о своем здоровье и окружающей среде, постоянно растет, особенно в городах, и означает новый тип потребителя, ориентированного на здоровье и безопасность для окружающей среды. Увеличивающееся число потребителей, меняющих свой рацион по диетическим соображениям, сказывается на товарном предложении, на прилавках магазинов появляются фермерские (натуральные) продукты, продукция для вегетарианцев и веганов растительное молоко, аналоги мясных продуктов, а также на волне популярности находятся веганские и вегетарианские блюда с минимизацией мясного предложения в основном меню предприятий общественного питания.

Современное состояние мира, тенденции развития IT-технологий оказывают значительное влияние на технологический прогресс в индустрии питания и ведут к необратимому процессу внедрения глобальных технологий, связанных с информатизацией и цифровизацией, в производство и реализацию продуктов питания в рамках четвертой промышленной революции.

В условиях современной экономики и усиленной конкуренции на рынке пищевых продуктов, основными направлениями в области пищевых технологий являются: минимизация расхода сырьевых ресурсов; оптимизация ведения рецептурных расчетов при сохранении оперативности управления производством; проектирование продукции нового поколения с высокой пищевой и биологической ценностью, отвечающей требованиям здорового питания, а также повышение экологической чистоты производства продуктов и их биологической безопасности.

В связи с чем, актуальность проведенных автором исследований, направленных на решение вопросов, связанных с разработкой аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои, не вызывает сомнений, а практиче-

ская реализация полученных результатов определяет перспективы развития для предприятий пищевой промышленности и общественного питания.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна.** Автором достаточно полно проведен анализ литературных данных, обобщающих современные представления о проблеме, решаемой в диссертационной работе. На основании анализа литературного обзора сформулированы цель и задачи диссертационного исследования.

Представленные в диссертации экспериментальные данные, их анализ и интерпретация свидетельствуют о том, что цель достигнута, задачи решены, выдвинутые положения на защиту достаточно аргументированы, что позволяет соискателю сделать научно-обоснованное заключение.

Диссертационная работа обладает научной новизной, которая заключается в следующем:

1. Уточнена номенклатура показателей качества и безопасности разработанного аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои, плановая матрица потребительских предпочтений с использованием метода структурирования функции качества и экспертной квалиметрии; проведена квалиметрическая оценка показателей качества полуфабриката.

2. Научно обоснованы состав и технология производства аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои на основании проведенных исследований моделируемых образцов с заданными параметрами: компьютерное моделирование реологических показателей проектируемого полуфабриката с внесением структурорегулирующей добавки в виде овсяных хлопьев и пюре из тыквы; анализ профиля текстуры разрабатываемой продукции.

3. Получены новые данные о структурно-механических (твердость, упругость, липкость, когезия, пережевываемость, деформационный профиль, предельное напряжение сдвига) свойствах аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои с использованием овсяных хлопьев и пюре из тыквы и установлено влияние дополнительного измельчения соевого фарша на реологические показатели разработанного полуфабриката.

4. Изучены факторы, влияющие на качество аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои, с применением причинно-следственной диаграммы; разработаны и научно обоснованы модель управления качеством и безопасностью проектируемой продукции на основе требований стандарта ГОСТ Р ИСО 22000, требований потребителя и риск-ориентированного подхода и план управления опасностями (план ХАССП).

Диссертационная работа выполнена на современном методическом уровне. При выполнении поставленных задач применялись стандартные и современные методы анализа.

Достоверность полученных результатов диссертационного исследования не вызывает сомнений и обусловлена глубокой проработкой научной и патентной литературы, достаточным количеством экспериментальных образцов, внедрением полученных результатов в учебный процесс и практику производственной деятельности.

Использование специальных методов исследования объектов, наглядное отражение информации в таблицах и рисунках - повышают информативность и обеспечивают объективность оценки данных.

Следует подчеркнуть строгую последовательность в изложении материала и структурировании работы, что позволило автору добиться целостности диссертации и обеспечить аргументированность выводов. Соискателем выполнен большой объем научных исследований, имеющих как научное, так и практическое значение.

Основные положения диссертации были представлены и обсуждены на научных, научно-практических конференциях международного и всероссийского уровня.

Основные результаты исследований отражены в 18 публикациях, в том числе шести статьях в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК.

**Значимость результатов диссертационного исследования для науки и практики.** В диссертационной работе Макаровой А.А. обоснована возможность разработки аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои с заданными потребительскими свойствами.

Разработан пакет нормативно-технической документации: ТУ и ТИ 10.89.19-001-02069214-2021 по производству аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои охлажденного формованного, ТТК № 143/21 «Котлеты соевые с овсяными хлопьями и тыквой».

Полученные результаты имеют высокое народнохозяйственное значение для науки и внедрения в производство инновационных пищевых технологий, могут быть использованы в дальнейшем с целью разработки рецептур и расширения ассортимента аналогов мясных полуфабрикатов для предприятий пищевой промышленности.

Разработанная рецептура аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои прошла производственную апробацию на фабрике-кухне магазина полезной еды «Жизньмарт» ИП Халяпин А. О. (г. Екатеринбург) и фабрике-кухне ООО «ФИТМЭНШЕФ» (г. Оренбург). Модель управления качеством и причинно-следственная диаграмма факторов, влияющих на качество аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои, используются ООО «Центр «Дегустатор» (г. Екатеринбург) для проведения сенсорной оценки и управления степенью соответствия совокупности характеристик аналогов мясных продуктов требованиям, в том числе органолептических показателей.

Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе на кафедре технологии питания ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет».

**Структура и содержание работы.** Представленная диссертационная работа включает введение, четыре теоретические и экспериментальные главы, заключение, список используемой литературы и приложения. Работа хорошо структурирована, включает 5 этапов исследований, которые охватывают все аспекты, связанные с решением поставленных задач. Материал исследований изложен грамотным научным языком, стиль изложения характеризуется логичностью и последовательностью.

Текст диссертации изложен на 159 страницах, иллюстрирован 49 рисунками, содержит 35 таблиц и 7 приложений. Список литературы включает 218 источников, в том числе 75 иностранных авторов.

Во *Введении* отражена актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследований; научная новизна и практическая значимость работы; изложены основные положения диссертации, выносимые на защиту; приведены данные об апробации работы и публикации результатов исследований.

В *главе 1 «Аналитический обзор научно-технической литературы»* обобщены литературные данные по теме диссертационного исследования: научно-техническая информация и экспериментальные материалы отечественных и зарубежных ученых. Рассмотрено современное состояние и перспективы развития аналогов мясных продуктов в России и за рубежом. Установлена роль ингредиентов, оказывающих влияние на формирование качества аналога мясного полуфабриката. Представлены данные о возможности использования цифровых технологий в управлении качеством пищевых продуктов.

В *главе 2 «Организация эксперимента, объекты и методы исследований»* приведена структурно-логическая схема проведения исследований, состоящая из нескольких логически взаимосвязанных этапов. В соответствии с поставленной целью и задачами работы, для установления целевого потребителя, выявления показателей потребительских предпочтений, математического моделирования рецептуры, определения и оценки показателей качества разрабатываемой продукции, обработки результатов эксперимента изложены общепринятые стандартные и специальные методы исследования, а также инструменты управления качеством используемые в работе.

В *главе 3 «Формирование технологических подходов к разработке аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои»* представлены результаты собственных исследований и их обсуждение в рамках научного обоснования рецептуры и технологии производства аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои, комплексной оценки качества и пищевой и биологической ценности.

По результатам маркетингового исследования изучены аналоги мясных полуфабрикатов, присутствующие на российском рынке, проведен анализ потребительских предпочтений, установлены основные критерии, предъявляемые потребителями к качеству аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои. Сформирована номенклатура показателей качества и безопасности разрабатываемой продукции. Разработана матрица потребительских предпочтений и комплексной оценки качества. На основании полученных результатов обоснована необходимость разработки новой рецептуры аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои с заданными потребительскими свойствами.

Методом компьютерного моделирования спроектирована рецептура аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои с заданными параметрами. Установлено оптимальное соотношение рецептурных компонентов. Исследованы реологические показатели модельных образцов аналога мясного полуфабриката. Сформирован текстурный профиль проектируемого полуфабриката. Проведены анализ органолептических характеристик аналога мясного по-

луфабриката из продуктов переработки сои, интегральная оценка сбалансированности подструктурных элементов и биологической ценности продукта.

В главе 4 «Товароведная оценка и управление качеством разработанного аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои» представлены результаты товароведной оценки и разработанные мероприятия по управлению качеством аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои.

Исследованы показатели качества разработанной продукции в процессе хранения и установлен срок годности аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои. Разработаны модель управления качеством, технологические схемы процесса производства спроектированного полуфабриката. Проведена идентификация, анализ и оценка технологических рисков, установлены критические контрольные точки и критические пределы для их устранения/минимизации. Разработан план мероприятий управления опасностями (план ХАССП) с использованием цифровых технологий.

Представленная диссертационная работа выполнена на основе исследований, проведенных автором в период с 2017 по 2021 г. в научно-исследовательской лаборатории кафедры технологии питания и Едином лабораторном комплексе Уральского государственного экономического университета, ООО «Лаборатория качества», испытательном центре ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН.

Диссертация представляет собой законченное научное исследование, изложенное доступным и профессионально грамотным языком, с использованием цветных графиков, диаграмм и иллюстраций, повышающих обоснованность полученных результатов, базирующихся на адекватных поставленной цели сформулированным задачам методических подходах и анализе, как собственных данных, так и литературных сведений. По содержанию и результатам экспериментальных исследований диссертационная работа Макаровой А.А. соответствует пунктам 2, 4, 13, 14 паспорта заявленной специальности 05.18.15 - технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания.

**Замечания и предложения по научным положениям диссертационной работы.**

1. Во *Введении* (стр. 4) обосновывая *актуальность темы* диссертации, автор ссылается на исследования зарубежных ученых, приводит статистические данные о численности россиян придерживающихся вегетарианского питания, однако автор не приводит ни одной внутритекстовой ссылки на источники данной информации и их годы издания. Также, отражая *степень разработанности темы исследования* (стр. 5) автор ссылается на работы многих российских и зарубежных ученых, но не указывает даты публикации этих работ.

2. Для разработки опытных образцов проектируемого полуфабриката использовался фарш соевый текстурированный (ТМ «Здоровка»), однако кроме ссылки на ТУ 10.41.42-003-64198732-10, в работе отсутствует описание данного компонента (сырье, используемое для его изготовления, пищевая ценность, в частности содержание белка, жира и пр.).

3. В представленных результатах маркетинговых исследований по выявлению потребительских предпочтений по виду полуфабрикатов, автором приведены данные опроса респондентов из категории «другое» (рис. 22, стр.62). Кроме подробного описания проводимого исследования, какое значение, для выполнения поставленных задач диссертационной работы, имела информация о потребительских предпочтениях таких видов полуфабрикатов как *замороженные овощи (гавайская смесь, мексиканская смесь, картофельные дольки и т. д.); блинчики, пицца* (стр. 63).

4. При оценке реологических показателей модельных образцов аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои, автором рассмотрено влияние на структурно-механические показатели фаршевой системы и готового продукта доз внесения овсяных хлопьев и пюре из тыквы, а также влияние дополнительного измельчения соевого фарша на деформационные характеристики проектируемого полуфабриката. В тоже время, в рецептуре разрабатываемого продукта используется изолят соевого белка 90 %, ТМ Protein Company (ТУ 82.92.10-001-45868374-17), кроме ссылки на ТУ 82.92.10-001-45868374-17 в главе «*Организация эксперимента, объекты и методы исследований*» в работе отсутствует описание данного компонента. Рассматривалось ли влияние данного компонента, обладающего гидрофильными свойствами, на реологические характеристики проектируемого продукта.

5. В методической части диссертации отсутствует информация о методах определения аминокислотного состава белка и пищевой ценности проектируемого аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои. На стр. 93 автор указывает, что количественное содержание основных питательных веществ было определено по справочным данным о химическом составе сырья. Но в тексте и списке литературы не указан библиографический источник, который был использован автором с этой целью.

6. В объектах исследований, в качестве дополнительного ингредиента для панировки полуфабрикатов указаны отруби овсяные хрустящие ТМ «DIA DAR», выпускаемые в виде гранул, которые впоследствии подвергали дополнительному измельчению. Следовательно, возникают сомнения в целесообразности их применения в рецептуре в гранулированном виде, когда можно было использовать уже готовую муку из овсяных отрубей промышленного производства.

7. Согласно представленной блок-схемы 2 «Производство аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои» (стр. 115), используемый в рецептуре разрабатываемого полуфабриката изолят соевого белка вводится в измельченную фаршевую массу перед смешиванием с подготовленным пюре из тыквы, при этом не указаны технологические операции, связанные с его предварительной подготовкой, также они отсутствуют в п.4 ТТК № 143/21 – описание технологического процесса (приложение В, стр.173).

8. Автор, в своей работе, обосновывает введение изолята соевого белка в рецептуру разрабатываемого полуфабриката с целью повышения содержания белка (стр. 75). Учитывалось ли присутствие данного компонента в рецептуре продукта при определении его пищевой и биологической ценности.

9. Обосновывая использование тыквы как перспективного сырья для производства полуфабрикатов, автор указывает, что она *активно вводится в состав*

*мясо-растительных полуфабрикатов. Возможно ли утверждать об активном использовании ссылаясь всего на пять научных источников (табл. 10, стр. 74).*

10. В таблице 16 – Органолептические показатели исследуемых образцов аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои (стр. 88), как можно объяснить наличие легкого чуть сладковатого привкуса у модельного образца 2 проектируемого полуфабриката (с содержанием пюре из тыквы 10 %) и его отсутствие у образца 1 (с содержанием пюре из тыквы 15 %). При этом ранее на стр. 74 автор указывал, что *«Мякоть тыквы на 90,3 % состоит из воды и из-за отсутствия ярко выраженного аромата практически не искажает вкус продуктов, поэтому является наиболее перспективным сырьем для производства полуфабрикатов».*

11. На стр. 80 автор указывает, что *пюре из тыквы, имеющее значительный объем красящих веществ и воды, способны ухудшать сенсорные и структурно-механические показатели разрабатываемого полуфабриката*, в чем это выражалось в процессе проведения исследования.

12. В таблице 23 – Оценка сбалансированности и биологической ценности аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои (стр. 99), вместе с показателями незаменимых аминокислот в белке автор указывает и содержание *лизоцима*, который является белковым ферментом класса гидролаз и никакого отношения к представленным в таблице данным не имеет. Возможно, автором допущена опечатка.

13. В таблице 33 – Спецификация аналога мясного полуфабриката из продуктов переработки сои (стр. 113), в строке *группа уязвимых потребителей* автор обозначает сою, как потенциальный аллерген. Может ли в данном качестве выступать тыква, если да, то почему это не учтено автором.

14. Анализируя источники опасных факторов в тексте работы (стр. 116) автор указывает, что при входном контроле необходимо осуществлять строгий контроль ГМО в соевом фарше, при этом не учитывает в качестве объекта для проверки - изолят соевого белка. Однако в таблице 34 (стр. 117) отмечает, что поступающее сырье представляет опасность из-за наличия ГМО в сое.

15. В работе допущен ряд неточностей, возможно технических ошибок: На стр. 66 – автором приводятся результаты анкетирования, согласно которым *основная мотивация покупки аналогов мяса – желание потребителей разнообразить рацион питания, попробовать новый продукт* (47,6 % ответов), в автореферате приводятся другие данные – 45,8 % ответов (стр. 9). В таблице 19 (стр. 94) допущена ошибка в представленном показателе соотношения Ж:Б:У – 1:17:29,8 (образец 1), значение 29,8 соответствует массовой доле сухих веществ.

**Заключение о соответствии диссертации требованиям Положения о присуждении ученых степеней.** Диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу на актуальную тему, выполненную на высоком методическом и научном уровне. Материал диссертационной работы структурирован, главы логически взаимосвязаны. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для пищевой промышленности и общественного питания. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы.

Автореферат диссертационной работы Макаровой А.А. по содержанию, объему и структуре соответствует установленным требованиям ВАК РФ. Со-

держание автореферата отражает сущность диссертационной работы. Дополнительные данные, заключений и выводов, отсутствующих в рукописи диссертации, в автореферате не выявлено.

По актуальности исследований, комплексной проработке поставленных задач, научной и практической значимости диссертационная работа соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (ред. 11.09.2021 г), предъявляемых ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Соискатель ученой степени Макарова Анна Андреевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания.

Отзыв на диссертацию обсужден и одобрен на заседании Ученого совета ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», протокол № 18 от 08 ноября 2021 года.

Отзыв подготовлен:

Кандидат технических наук  
(научные специальности: 05.18.15 –  
Технология и товароведение  
пищевых продуктов функционального  
и специализированного назначения  
и общественного питания; 05.18.07 –  
Биотехнология пищевых продуктов  
и биологических активных веществ),  
ведущий научный сотрудник лаборатории  
переработки сельскохозяйственной продукции  
ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои

Г.А. Кодирова

«08» ноября 2021 г.

Сведения о ведущей организации  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт сои»  
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации;  
адрес: 675027, Дальневосточный федеральный округ, Амурская область,  
г. Благовещенск, Игнатьевское шоссе, д. 19,  
телефон: +7 (4162) 36-94-50, e-mail: [info@vniisoi.ru](mailto:info@vniisoi.ru)

Подпись Кодировой Г.А. заверяю  
Ученый секретарь ФГБНУ ФНЦ ВНИИ сои



Михайлова  
Мария Павловна