

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 РФ ПО  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 30.06.2023 г. № 2

О присуждении Миллер Екатерине Сергеевне, гражданство РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование процесса структурообразования многокомпонентных инстант-напитков в гранулированном виде» по специальности 4.3.3. Пищевые системы принята к защите 21.04.2023 г., протокол заседания № 4, диссертационным советом 24.2.315.05, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» Министерства науки и высшего образования РФ, 650000, Россия, г. Кемерово, ул. Красная 6, приказ № 842/нк от 12.07.2022 г.

Соискатель, Миллер Екатерина Сергеевна, 11.07.1988 года рождения, в 2010 году окончила ГОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности» по специальности «Технология и дизайн упаковочного производства». В 2013 году с отличием окончила магистратуру ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности» по направлению подготовки 151000 «Технологические машины и оборудование».

В 2016 г окончила аспирантуру в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кемеровский

технологический институт пищевой промышленности» по направлению подготовки 05.18.12 «Процессы и аппараты пищевых производств».

С 2022 г. по настоящее время работает в должности старшего преподавателя кафедры бионанотехнологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет».

Диссертация выполнена на кафедре бионанотехнологии и кафедре мехатроники и автоматизации технологических систем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» Министерства науки и высшего образования РФ.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент, Плотников Константин Борисович, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», кафедра мехатроники и автоматизации технологических систем, профессор.

Официальные оппоненты:

Корячкин Владимир Петрович, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», кафедра машиностроения, профессор.

Садов Виктор Викторович, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Алтайский государственный аграрный университет», кафедра механизации производства и переработки сельскохозяйственной продукции, заведующий кафедрой.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина», г. Омск, в своём положительном заключении, подписанном Коноваловым Сергеем Александровичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой продуктов питания и пищевой биотехнологии, и утвержденном

Шумаковой Оксаной Викторовной, доктором экономических наук, профессором, ректором Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина», указала, что диссертация Миллер Екатерины Сергеевны «Совершенствование процесса структурообразования многокомпонентных инстант-напитков в гранулированном виде» представляет законченную работу, выполненную на высоком методическом и научном уровне, отвечает требованиям п. 9 «Положение о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями от 11.09.2021 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Миллер Екатерина Сергеевна, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы.

Соискатель имеет 22 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации 8 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях (7 статей в журналах, рекомендованных ВАК, 1 статья в международной базе Scopus), 3 патента на изобретение. Научные результаты диссертации прошли апробацию на многочисленных отечественных и международных конференциях. Все опубликованные работы содержат основные результаты, изложенные в диссертации. Основная часть результатов получена соискателем лично.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Borodulin, D.M. Flour Baking Mixes: Optimal Operating Parameters for Vibration Mixers Food Processing / D.M. Borodulin, D.M. Sukhorukov, O.N. Musina, M.T. Shulbaeva, T.V. Zorina, D.I. Kiselev, **E.S. Miller** // Food Processing: Techniques and Technology. – 2021. – Т. 51. – № 1. – С. 196–208. DOI: 10.21603/2074-9414-2021-1-196-208.

2. Устинова, Ю.В. Разработка рецептуры и качественных характеристик продуктов питания на основе злаков / Ю. В. Устинова, Т. В. Шевченко, А.М. Попов, К.Б. Плотников, Е.О. Ермолаева, **Е.С. Миллер** // Вестник

Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2022. – Т. 84. – № 1 (91). – С. 43–48. – DOI 10.20914/2310-1202-2022-1-43-48.

3. Кравченко, С.Н. Оптимизация процесса концентрирования экстрактов из плодово-ягодного сырья / С.Н. Кравченко, **Е.С. Миллер**, А.О. Рензев, Д.М. Попов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2019. – № 4. – С.82–86.

4. **Миллер, Е.С.** Особенности формирования структур в технологии получения полидисперсных продуктов / **Е.С. Миллер**, А.М. Попов, А.С. Мамонтов, А.В. Коняев, И.И. Бернекер // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2. – С. 1866–1870.

5. Патент РФ № 2491985, МПК В01J 2/14, А23Р 1/02. Тарельчатый гранулятор с активатором / **Миллер Е.С.**, Попов А.А., Попов А.М., Сарафанов А.А.; заявитель и патентообладатель Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – № 2012113847; заявл. 09.04.2012; опубл. 10.09.2013.

6. Патент РФ № 2583817, МПК В01J 2/14, А23Р 1/02. Тарельчатый смеситель-гранулятор для смешивания многокомпонентных смесей с добавками вязкой жидкости/ Тихонов В.В., Тихонов Н.В., Тихонова И.Н., Доня Д.В., **Миллер Е.С.**, Попов А.М.; заявитель и патентообладатель Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – № 2014141878; заявл. 16.10.2014; опубл. 10.05.2016.

7. Патент РФ № 2608729, МПК А23L2/38. Способ получения инстант-продуктов на основе плодово-ягодных соков, содержащих различные функциональные добавки/ Тихонов В.В., Тихонов Н.В., Тихонова И.Н., Доня Д.В., **Миллер Е.С.**, Попов А.М.; заявитель и патентообладатель Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – № 2014141885; заявл. 16.10.2014, опубл. 23.01.2017.

На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы:

– отзыв доктора технических наук, профессора кафедры строительных и дорожных машин ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет» Хижнякова В.И. – положительный, к работе

имеются следующие замечания: в автореферате представлен большой объем экспериментальных зависимостей: среднемодалного размера частиц от частоты колебаний активатора, от частоты вращения тарели, эффективной вязкости от скорости сдвига, скорости распадаемости от частоты вращения активатора и т.д., но недостаточно изложен переход от результатов эксперимента к практическому подбору рекомендуемых режимных и конструктивных параметров для получения оптимальных гранул; графические экспериментальные зависимости, представленные в автореферате, усложняют восприятие информации в части оценки применения комбинированного способа агломерирования в смесителе-грануляторе в рамках требуемых рациональных параметров гранулята.

– отзыв доктора технических наук, директора ГБУ Ярославского государственного института качества сырья и пищевых продуктов, Гаврилова Г.Б. – положительный, имеется следующий вопрос: автором проведены исследования физико-механических свойств смесей картофельного крахмала с модифицированным рисовым крахмалом, чем обоснована частичная замена картофельного крахмала и почему для этого выбран именно модифицированный рисовый крахмал?

– отзыв доктора технических наук, профессора, и.о. заведующего кафедрой «Процессы и аппараты перерабатывающих производств» ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» Бакина И.А., и кандидата технических наук, доцента кафедры «Процессы и аппараты перерабатывающих производств» ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» Торопцева В.В. – положительный, к работе имеются замечания: 1. Требуется пояснить, каким образом и методами достигнута поставленная в работе задача нахождения соотношения сыпучих структурообразующих компонентов в смеси для гранулирования для оптимальных свойств смеси; 2. По рис. 4.4 диссертации (стр. 100) требуется пояснение, с какой достоверностью для описания данных использована модель течения Оствальда-де-Вилля при исследовании свойств продукта.

– отзыв доктора технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Технологические машины и оборудование. Агроинженерия» ВСГУТУ Хантургаева А.Г. – положительный, в порядке дискуссии имеются следующие замечания: 1. Сжатое описание схемы исследования; 2. Автореферат перегружен графиками, недостаточно полно раскрыта математическая модель, описывающая напряжение, действующее на лопасть в зоне работы активатора.

– отзыв доктора технических наук, профессора, профессора кафедры прикладной механики, физики и инженерной графики ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» Чибрякова М.В. – положительный, имеются следующие замечания: 1. В автореферате диссертационной работы наряду с диаграммой развития технологической системы стоило привести более подробную информацию о том, как были выявлены и рассчитаны параметры технологического потока, с которым приводится сравнение; 2. Нет пояснений о том, каким образом производили модификацию рисового крахмала и с какой целью.

– отзыв кандидата технических наук, доцента кафедры электропривода и автоматизации ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» Котлярова Р.В. – положительный, имеются следующие замечания: 1. Ввиду того, что в тексте автореферата приводится сравнение целостности системы разработанной линии и прототипа, следовало привести экономическую оценку разработанной технологии; 2. В автореферате не представлены сведения по сбору информации для определения стабильности и целостности технологического потока, хотя от этого зависит погрешность их определения.

– отзыв доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Биотехнология и производство продуктов питания» ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия» Резниченко И.Ю. – положительный, имеются следующие замечания: 1. В автореферате отсутствует информация о рецептуре и технологическая схема производства напитка; 2. Не отражены контролируемые показатели качества получаемых

полуфабрикатов в каждой из подсистем и готового продукта, что затрудняет оценить соответствие заявляемым высоким качественным характеристикам.

– отзыв доктора технических наук, доцента, технического директора ООО «Биоцен» Шушпанникова А.Б. – положительный, имеются замечания: 1. Следовало представить технологическую схему производства инстант-напитка для наглядности технологических процессов; 2. В автореферате слабо отражен экономический эффект, хотя он имеет место для результатов данных исследований.

– отзыв доктора технических наук, профессора кафедры информатики ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова» Орешин М.Н. – положительный, имеется следующее замечание, требующее пояснения: в автореферате диссертации не нашли отражения результаты исследований свойств готовой продукции при использовании нативного рисового крахмала, хотя их следовало привести для наглядности и обоснования выбора в пользу модифицированного.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широко известными научными разработками и достижениями в отрасли науки, включающей сферу исследований диссертационной работы, наличием публикаций в данной сфере, компетентностью в области проектирования смесительного и вибрационного оборудования, производства и оценки качества пищевых продуктов и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

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

– **разработана** новая конструкция смесителя-гранулятора с активатором и устройством подачи вязкого связующего, обеспечивающего комбинированный способ агломерирования;

– **предложено** использование системного подхода для сравнительного анализа стабильности функционирования разработанного технологического потока производства инстант-напитков с существующей линией изготовления быстрорастворимых гранулированных киселей;

– **доказана** перспективность применения полученных закономерностей структурообразования, позволяющих определить влияние режимных параметров процесса гранулирования в тарельчатом смесителе-грануляторе на прочность и среднемодальный размер получаемого гранулята в условиях комбинированного способа агломерирования;

– **введены** уровни целостности системы с точки зрения теории технологического потока в линии производства многокомпонентных инстант-напитков в гранулированном виде на основе ягодного сырья.

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

– **доказана** применимость полученной математической модели для подбора режимных, конструктивных параметров в зависимости от требуемых среднемодальных размеров гранулята;

– применительно к проблематике диссертации результативно использованы методы системного анализа, экспериментальные и теоретические исследования структурообразования, физико-химических и физико-механических свойств гранулята, математической обработки результатов экспериментов, математического и компьютерного моделирования;

– **изложены** доказательства, подтверждающие общие физико-химические закономерности формообразования и структурообразования гранулированных инстант-напитков в условиях комбинированного способа агломерирования;

– **раскрыты** новые представления о процессе гранулирования в тарельчатом смесителе-грануляторе с активатором и устройством подачи вязкого связующего;

– **изучена** взаимосвязь между параметрами процесса агломерирования, свойствами исходного сырья и характеристиками готового гранулята, энергозатратами в тарельчатом смесителе-грануляторе;

– **проведена модернизация** существующей операторной модели линии производства гранулированного киселя, обеспечивающая получение более стабильного гранулометрического состава гранулята с повышенной прочностью на истирание, снижение удельных энергозатрат.



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

– **разработано и внедрено** аппаратное оформление стадии структурообразования в линии производства многокомпонентных инстант-напитков и способ их получения на ООО НПО «Здоровое питание», получен акт внедрения;

– **определены** перспективы практического использования разработанного способа получения инстант-продуктов на основе концентратов плодово-ягодных соков с добавлением рисового крахмала в производственных условиях пищевых предприятий;

– **созданы** рекомендации для практического применения тарельчатого смесителя-гранулятора на предприятиях пищекоцентрализованной промышленности, использования результатов работы в учебном процессе;

– **представлены** предложения по совершенствованию и интенсификации процесса структурообразования многокомпонентных инстант-напитков в гранулированном виде.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

– **для экспериментальных работ** – подтверждается верификацией полученных математических моделей, применением апробированных эмпирических методов: ситового и микроскопического, пикнометрического, определения статической прочности и прочности на истирание, пористости и структурно-механических свойств растворов. Результаты получены на сертифицированном оборудовании в ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» в соответствии с поставленными задачами исследований, подвергнуты статистической обработке с использованием лицензионных программ, показана воспроизводимость полученных результатов в различных условиях;

– **теория** построена на известных, проверяемых данных, фактах, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме

диссертации, представленными в том числе, в аналитическом обзоре литературы;

– **идея базируется** на анализе информации и обобщении опубликованных научных результатов отечественных и зарубежных ученых в области структурообразования полидисперсных гранулированных напитков;

– **использованы** сопоставления теоретических и экспериментальных данных исследований с результатами апробации в производственных условиях ООО НПО «Здоровое питание», что свидетельствует о достоверности полученных результатов.

– **установлено** качественное совпадение авторских результатов реологических исследований растворов с использованием нативного картофельного крахмала и модифицированного рисового с результатами, представленными в независимых источниках;

– **использованы** современные методы сбора и обработки данных, представительны выборочные совокупности с обоснованием подбора объектов наблюдения и измерения, результаты экспериментальных исследований подвергались статистической обработке, реализованной с помощью стандартных пакетов программ «Microsoft Excel».

**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. В работе в качестве сырья выбрана черника, однако не представлена характеристика данной ягоды, ее преимущества и обоснование выбора.

2. Сжато представлен анализ и синтез технологического потока производства гранулированных напитков, при том, что данный способ проектирования новых систем производства и модернизации существующих

подразумевает обработку большого объема данных, которые в данной работе представлены недостаточно.

Соискатель Миллер Е.С. дала развернутые ответы на задаваемые в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию.

На заседании 30 июня 2023 года диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технологические и технические решения, связанные с совершенствованием процесса структурообразования многокомпонентных инстант-напитков в гранулированном виде, имеющие существенное значение для развития пищевой промышленности страны, присудить Миллер Е.С. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 10 докторов наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы (технические науки), участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 20 , против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя  
диссертационного совета

Давыденко Наталия Ивановна

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Милентьева Ирина Сергеевна

30.06.2023 г.