

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.335.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМ. К.Г. РАЗУМОВСКОГО (ПКУ)»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 14.12.2023 г., протокол № 14

О присуждении **Митрошиной Дарье Петровне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование промышленной кристаллизации сахарозы с улучшением ее технологических свойств» по специальности 4.3.3. Пищевые системы принята к защите «11» октября 2023 г., протокол № 12, диссертационным советом 24.2.335.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 109004, г. Москва, ул. Земляной Вал, 73, приказ №1232/нк от 12.10.2022 г.

Соискатель Митрошина Дарья Петровна, 1996 года рождения, в 2020 г. окончила ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)» по направлению подготовки 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья, обучается в аспирантуре ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)» по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии (профиль «Технология сахара и сахаристых продуктов, чая, табака и субтропических культур»).

Работает ассистентом на кафедре инновационных технологий продуктов из растительного сырья ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)».

Диссертационная работа выполнена на кафедре инновационных технологий продуктов из растительного сырья ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)».

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор Славянский Анатолий Анатольевич, работает в ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)» заведующий кафедрой инновационных технологий продуктов из растительного сырья.

Официальные оппоненты:

Кульнева Надежда Григорьевна, д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», профессор кафедры технологии бродильных и сахаристых производств,

Решетова Раиса Степановна, д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», профессор кафедры пищевой инженерии, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Курский федеральный аграрный научный центр», г. Курск, ул. Карла Маркса, д. 70б, в своем положительном отзыве, подписанном Егоровой Мариной Ивановной, к.т.н., заведующей лабораторией технологий сахара и методов контроля продукции, Беляевой Любовью Ивановной, к.т.н., ведущим научным сотрудником лаборатории технологий сахара и методов контроля продукции, и утвержденным директором ФГБНУ «Курский ФАНЦ» Гостевым Андреем Валерьевичем, д-р сел.хоз. наук, указала, что диссертационная работа Митрошиной Д.П. представляет собой завершённую научно-исследовательскую квалификационную работу, имеет большое научное и практическое значение, соответствует требованиям п.9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые

системы. Диссертационная работа соответствует пунктам 6, 20, 22 паспорта специальности 4.3.3. Пищевые системы (Технология сахара и сахаристых продуктов, чая, табака и субтропических культур; Процессы и аппараты пищевых производств; Физико-химические основы, механизмы, закономерности процессов пищевых производств).

Соискатель имеет 20 опубликованных работ по теме диссертации, общим объемом 7,87 п.л., вклад соискателя 5,67 п.л., в том числе 8 статей в журналах, рекомендуемых ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, 2 статьи в журналах, входящих в международные базы цитирования WoS/Scopus. Получено 9 патентов на изобретение РФ.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Славянский, А.А. Фракционирование сыпучих пищевых продуктов / А.А. Славянский, Д.П. Митрошина, В.А. Грибкова, А.В. Карамзин // Техника и технология пищевых производств. – 2022. – Т. 52. – № 1. – С. 89-97 (DOI: [10.21603/2074-9414-2022-1-89-97](https://doi.org/10.21603/2074-9414-2022-1-89-97)). (0,56 п.л.; лично соискателем 0,29 п.л.).

2. Славянский, А.А. Разработка гранулированных антиоксидантных продуктов на основе сахарозы / А.А. Славянский, Д.П. Митрошина, В.А.Грибкова // Сахар. – 2022. – № 10. – С. 30-39 (DOI: [10.24412/2413-5518-2022-10-30-39](https://doi.org/10.24412/2413-5518-2022-10-30-39)). (0,62 п.л.; лично соискателем 0,35 п.л.).

3. Семенов, Е.В. Влияние термодинамического фактора на процесс кристаллизации сахарозы / Е.В. Семенов, А.А. Славянский, Д.П. Митрошина, В.А. Грибкова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2023. – № 1(391). – С. 79-84 (DOI: [10.26297/0579-3009.2023.1.12](https://doi.org/10.26297/0579-3009.2023.1.12)). (0,37 п.л.; лично соискателем 0,18).

4. Николаева, Н.В. Кристаллы сахарозы как основа сахаросодержащих продуктов / Н.В. Николаева, Д.П. Митрошина, А.А. Славянский, В.А. Грибкова, Н.Н. Лебедева // Сахар. – 2021. – № 8. – С. 34-39 (DOI: [10.24412/2413-5518-2021-8-34-38](https://doi.org/10.24412/2413-5518-2021-8-34-38)). (0,31 п.л.; лично соискателем 0,21 п.л.).

5. Митрошина, Д.П. Разработка новых видов функциональных продуктов на основе сахарозы / Д.П. Митрошина, А.А. Славянский, Н.В. Николаева, Н.Н. Лебедева, В.А. Грибкова, Н.В. Разинкина // Сахар. – 2022. – №

2. – С. 32-37 (DOI: [10.24412/2413-5518-2022-2-32-37](https://doi.org/10.24412/2413-5518-2022-2-32-37)). (0,37 п.л.; лично соискателем 0,25 п.л.).

6. Semenov, E. V. Quantitative Analysis of Suspension Clarification Process in Inter-Tray Space of Separator Drum / E.V. Semenov, A.A. Slavyanskiy, D.P. Mitroshina // Chemical and Petroleum Engineering. – 2021. – Vol. 57. – No 5-6. – P. 361-369 (DOI: [10.1007/s10556-021-00944-7](https://doi.org/10.1007/s10556-021-00944-7)). (0,56 п.л.; лично соискателем 0,32 п.л.).

7. Semenov, E.V. Thermodynamic factor and vacuum crystallization / E.V. Semenov, A.A. Slavyanskiy, D.P. Mitroshina, N.N. Lebedeva // Foods and Raw Materials. – 2022. – Vol. 10, No. 2. – P. 304-309 (DOI: [10.21603/2308-4057-2022-2-542](https://doi.org/10.21603/2308-4057-2022-2-542)). (0,37 п.л.; лично соискателем 0,20 п.л.).

На автореферат поступило 13 отзывов. Все отзывы положительные, но в 10 отзывах содержатся некоторые замечания и вопросы.

Болотько Александр Юрьевич, заведующий кафедрой товароведения и организации торговли Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий, к.т.н., доцент в своем отзыве сделал следующие замечания: 1) На мой взгляд, вопросы значения в питании, пищевой ценности, товароведной характеристики гранулированного продукта, в том числе как продукта здорового питания, раскрыты в автореферате недостаточно полно; 2) В автореферате не указано, насколько экономически целесообразно внедрение предложенных технологических решений в сравнении с существующими.

Никулина Оксана Константиновна, заведующая научно-исследовательской лабораторией сахарного производства РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по продовольствию», к.т.н., доцент в своем отзыве высказала следующие замечания: 1) Из автореферата не видно какими именно преимуществами обладает разработанный соискателем гранулированный сахаросодержащий продукт по сравнению с белым кристаллическим сахаром. Не совсем понятен выбор показателей для физико-химической оценки качества сахаров (таблица 3) как и результат данной оценки; 2) Не представлены подобранные оптимальные условия гранулирования сахарозы и обоснования их подбора.

Также хотелось бы видеть описание основных этапов разработанной технологии производства гранулированных сахаросодержащих продуктов с улучшенными технологическими свойствами и характеристику этих свойств.

Отзыв, который представил профессор кафедры «Процессы и аппараты перерабатывающих производств» ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» д.т.н., профессор Бредихин Сергей Алексеевич, имеет следующие замечания-рекомендации: 1) В автореферате следовало бы раскрыть основные технологические параметры производства новых видов сахаросодержащих продуктов; 2) Следовало бы более полно представить в автореферате результаты термического анализа гранулированного сахаросодержащего продукта (рис.8).

Ермолаев Владимир Александрович, профессор кафедры Биотехнологий и производства продуктов питания ФГБОУ ВО «Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия», д.т.н., доцент, сделал следующее замечание: «...однако для законченного восприятия работы в автореферате не хватает подробного описания технологического процесса».

Андреев Николай Руфеевич, главный научный сотрудник, руководитель научного направления, ВНИИК – филиала ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха», д.т.н., чл.-корр. РАН, сделал следующие замечания: 1) Может быть следовало бы в автореферате более подробно обосновать технологию гранулирования для производства сахаросодержащих продуктов. 2) Также следовало бы более подробно обосновать использование в качестве базовой модели кристаллизации разработки П.М. Силина.

В отзыве врио директора, главного аналитика ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара имени А.Л. Мазлумова» к.т.н., доцента Рязанова Андрея Николаевича отмечено следующее замечание: в автореферате представлена оценка качества образцов сахара 13 отечественных заводов, однако стоило бы также проанализировать сахар различных зон свеклосеяния России.

Профессор кафедры индустрии питания, гостиничного бизнеса и сервиса ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет

(РОСБИОТЕХ)», д.т.н., профессор Васюкова Анна Тимофеевна, заметила, что:

- 1) В автореферате желательно было бы уточнить влияние ингредиентов растительного происхождения на органолептические свойства гранулированного сахаросодержащего продукта;
- 2) В автореферате в таблице 3. Физико-химическая оценка качества кристаллического белого сахара и гранулированного сахаросодержащего продукта, желательно привести данные контрольного образца.

Отзыв, который представил старший научный сотрудник лаборатории биотехнологии органических кислот, пищевых и кормовых добавок Всероссийского научно-исследовательского института пищевой биотехнологии – филиала ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», к.т.н. Куксова Елена Владимировна, содержит следующее замечание: на стр. 18 автореферата в общих выводах и рекомендациях промышленности в пункте 6 сообщается, что показана возможность улучшения технологических свойств сахара гранулированием и уточнена его технология с добавлением экстракта зеленого чая и бета-каротина, на основании пояснения рис.8 термограммы гранулированного сахаросодержащего продукта для второго пика, который возникает при более высоком температурном диапазоне (213,7-235,6°С) и свидетельствуют о вхождении в состав гранул сахаросодержащего продукта натуральных ингредиентов. Более целесообразным для включения в рекомендации промышленности представляется указать содержание биологически активных соединений и привести расчет рекомендуемого (адекватного) уровня потребления бета-каротина, а также флован-3-олов (катехинов), теофилина и теобромина, содержащихся в 100 г разработанного сахаросодержащего ингредиента, что необходимо при разработке рецептур специализированных и функциональных продуктов питания, согласно требованиям Технических регламентов Таможенного Союза: ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» и ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания», а также исходя из норм

физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации, указанных в Методических рекомендациях МР 2.3.1.0253-21.

Отзыв, который представила д.т.н., проф., профессор кафедры товароведения и таможенного дела ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева» Иванова Тамара Николаевна, содержит следующее замечание: автором не затрагиваются проблемы качественного и количественного состава нес сахаров и их влияния на пищевые свойства разработанной продукции.

Березина Наталья Александровна, д.т.н., доцент, проректор по цифровизации, научной и инновационной деятельности ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» заметила, что: 1. В автореферате автором не до конца раскрыта проблема гранулирования сахарозы и ее необходимость для создания новых видов сахаросодержащей продукции; 2. Недостаточно полно обоснован выбор пищевых ингредиентов для улучшения технологических свойств сахара.

Положительные отзывы, полученные от к.т.н., руководителя органа по сертификации оборудования НО Фонд «ПРОДИНДУСТРИЯ» Новиковой Галины Дмитриевны, д.т.н., профессора, генерального директора ООО «АГРОМАШ» Карамзина Валентина Анатольевича, к.т.н., доцента, директора Всероссийского научно-исследовательского института кондитерской промышленности – филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова», РАН Белецкого Сергея Леонидовича были без замечаний.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их научными трудами, опубликованными в ведущих научных изданиях, близкими по содержанию к теме диссертационной работы, а также исследованиями в области технологии производства сахара и сахаристых продуктов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана физико-математическая модель кристаллизации сахарозы из пересыщенных производственных растворов, на основе которой выявлено влияние теплоты кристаллообразования на кинетику роста кристаллов в процессе кристаллообразования.

предложена комплексная технология получения утфеля I кристаллизации, обеспечивающая эффективную кристаллизацию сахарозы в производственных условиях на основе комбинирования способов по патентам РФ (Пат. № 2763788, Пат. № 2771069, Пат. № 2757119, Пат. № 2795978, Пат. № 2759120, Пат. № 2771068, Пат. № 2758295).

доказана эффективность комплексной технологии получения утфеля I кристаллизации, позволяющая повысить выход сахара из центрифуги в среднем на 0,7% к массе утфеля, сократив при этом время его уваривания на 9,5%, и одного цикла центрифугирования на 6,6%;

определены рациональные режимы процесса гранулирования сахарозы.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность управления процессом кристаллизации путем контроля кинетики роста кристаллов из пересыщенных производственных растворов.

применительно к проблематике диссертации показана принципиальная возможность применения процесса сепарирования для раздела фаз сахарных утфелей.

представлены экспериментальные доказательства влияния внутренней теплоты пересыщенных производственных растворов на кинетику роста кристаллов в процессе кристаллообразования;

раскрыты особенности теплообмена в процессе кристаллизации сахарозы при уваривании утфеля I кристаллизации, а также уточнены технологические и технические параметры проведения этого процесса в промышленных условиях.

изучен процесс массопереноса при уваривании утфеля I кристаллизации в вакуум-аппарате;

проведена модернизация существующих технологических приемов заводки центров кристаллизации сахарозы при уваривании утфеля I кристаллизации и повышения их однородности, способов разделения утфеля в поле действия центробежных сил и технологии гранулирования сахарозы с натуральными компонентами.

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

разработаны и внедрены способы уваривания и центрифугирования утфеля I кристаллизации, базирующаяся на их основе комплексная технология получения кристаллического белого сахара, обеспечивающая повышение качества и выхода сахара при переработке сырья различной сахаристости, а также технология гранулирования сахарозы с добавками. Их достоверность подтверждена актами проведения производственных испытаний на АО «Сахарный комбинат «Отрадинский», ООО «АГРОМАШ» и НО Фонд «ПРОДИНДУСТРИЯ».

определены технологические мероприятия по усовершенствованию технологии кристаллизации сахарозы, повышению выхода и качества сахара, а также улучшению его технологических свойств;

создана математическая модель процесса формирования центров кристаллизации сахарозы, учитывающая влияние внутренней теплоты пересыщенных производственных растворов на кинетику роста кристаллов в процессе кристаллообразования;

представлена комплексная технология получения утфеля I кристаллизации, обеспечивающая эффективную кристаллизацию сахарозы в производственных условиях, а также технология обогащения и производства новых видов гранулированных сахаросодержащих продуктов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ использовано сертифицированное оборудование и современные методы исследований, средства вычислительной техники и программного обеспечения;

теория базируется на известных, проверенных данных и фактах и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе практики, обобщении передового опыта, научных изысканиях и потребности пищевой промышленности в инновационных разработках;

использованы результаты научных исследований, полученные ранее по рассматриваемой тематике, для решения проблем повышения выхода и качества кристаллического белого сахара;

установлено соответствие результатов, полученных автором, с результатами аналогичных исследований по данной тематике, ранее опубликованных в научно-технической литературе;

использованы современные методики поиска и анализа исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит непосредственно в его участии во всех этапах выполнения работы: поиске и анализе информационных источников по теме диссертации; планировании экспериментальных работ; постановке и проведении большого объема экспериментальных исследований, анализе и статистической обработке их результатов, апробации разработанных моделей и использовании их в практике, формулировке заключения и выводов по работе; подготовке документов к патентованию изобретений, подготовке и публикации основных результатов исследований; промышленной апробации полученных технологий.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

- следовало бы привести обоснование применения диффузионной теории Силина и порядок определения коэффициента диффузии;

- необходимо более детально раскрыть за счет чего была усовершенствована физико-математическая модель процесса кристаллизации сахарозы;

- следовало бы более детально расшифровать резкое снижение массы образца гранулированного сахаросодержащего продукта на термограмме после 200°С.

Соискатель Митрошина Д.П. дала полные обстоятельные ответы на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию. Она согласилась с некоторыми замечаниями, они обязательно будут учтены в дальнейшей работе.

На заседании 14 декабря 2023 г. диссертационный совет принял решение за разработку новых научно-обоснованных технических и технологических решений в области промышленной кристаллизации сахарозы и улучшения ее технологических свойств присудить Митрошиной Д.П. ученой степень кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы (технические науки).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 10 докторов наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 14, против - 0, недействительных бюллетеней - 1.

Председатель
диссертационного совета 24.2.335.01

Никитин Игорь Алексеевич

Ученый секретарь
диссертационного совета 24.2.335.01

Казарцев Дмитрий Анатольевич

15.12.2023 г.

