

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.398.07,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 8 июня 2026 года № 13

О присуждении Гавришу Алексею Викторовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация на тему: «Разработка технологии переработки нанофильтрационного пермеата молочного сырья методом обратного осмоса» по специальности 4.3.3. Пищевые системы, принята к защите 31 марта 2026 г., протокол № 9, диссертационным советом 24.2.398.07, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1, действующим на основании приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 839/нк от 12.07.2022 г.

Соискатель Гавриш Алексей Викторович, 14 июня 1997 года рождения. В 2025 году завершил обучение в аспирантуре ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» по направлению подготовки 19.06.01. Промышленная экология и биотехнологии. В настоящее время работает инженером центра биотехнологического инжиниринга факультета пищевой инженерии и биотехнологий имени академика А. Г. Храмцова федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет».

Диссертация выполнена на кафедре агроинженерии, экспериментальные и аналитические исследования проводились в центре биотехнологического инжиниринга факультета пищевой инженерии и биотехнологий имени академика А. Г. Храмцова федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – Мамай Дмитрий Сергеевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры агроинженерии факультета пищевой инженерии и биотехнологий имени академика А.Г. Храмцова федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет», 355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина 1, тел. (8652) 95-68-00, e-mail: dmamai@ncfu.ru.

Официальные оппоненты:

Богданова Екатерина Викторовна, гражданка РФ, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры технологии продуктов животного происхождения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»;

Лазарев Владимир Александрович, гражданин РФ, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой биотехнологии и инжиниринга ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина» – в своем положительном отзыве, утвержденным Шумаковой Оксаной Викторовной, ректором ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», доктором экономических наук, профессором; подписанным Коноваловым Сергеем Александровичем, заведующим кафедрой продуктов питания и

пищевой биотехнологии, ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», кандидатом технических наук, доцентом, в котором указано, что диссертационная работа Гавриша Алексея Викторовича соответствует требованиям п.п. 9 и 10 «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. Постановлением правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842), а её автор заслуживает присуждения ему искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы. Отзыв обсужден на заседании кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии 16 апреля 2026 г, протокол № 11.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широко известными научными достижениями в областях мембранного разделения молочного сырья, разработки новых технологий и рецептур продуктов питания, исследовании их показателей качества и безопасности, публикационной активностью, способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, из них 2 в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, получен 1 патент РФ на изобретение. Авторский вклад соискателя – 0,8 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Гавриш, А. В.** Обратноосмотическая очистка пермеатов, полученных при нанофильтрации молочного сырья / **А. В. Гавриш**, Г. С. Анисимов, В. А. Кравцов, И. А. Евдокимов, Д. С. Мамай // Молочная промышленность. – 2023. – №5. – С. 16–18. – (0,4 п.л. / 0,15 п.л.).

2. **Гавриш, А. В.** Микробиологическая стабильность пермеата нанофильтрации, очищенного обратным осмосом / **А. В. Гавриш**, В. А. Кравцов, Г. С. Анисимов, М. Е. Косенко, Д. С. Мамай // Молочная промышленность. – 2025. – №2. – С. 78–83. – (0,4 п.л. / 0,15 п.л.).

3. Патент № 2827192 РФ, Способ получения технической воды из нанофильтрационного пермеата молочного сырья: МПК А23С 9/144, В01Д

61/02 / А. В. Гавриш, В. А. Кравцов, Г. С. Анисимов; заявитель Акционерное общество «Молочный комбинат «Ставропольский»; опубли. 23.09.2024. – 5 с.

Публикации соискателя в полной мере отражают результаты, полученные в ходе подготовки диссертационной работы. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

На диссертацию и автореферат поступило 8 положительных отзывов от:

1) доктора технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы, заместителя директора по научной работе Всероссийского научно-исследовательского института маслоделия и сыроделия – филиала ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, Топниковой Елены Васильевны; кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы, научного сотрудника Всероссийского научно-исследовательского института маслоделия и сыроделия – филиала ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, Волковой Татьяны Алексеевны (г. Углич). По автореферату имеется ряд замечаний: 1. Из литературных данных известно, что с помощью нанофильтрации можно удалить только одновалентные ионы, однако в таблице 1 автореферата указано, что в составе пермеата обнаружены двухвалентный магний и даже трехвалентные фосфаты. 2. Обратный осмос предполагает концентрирование сырья и удаление в пермеат не более 10 % одновалентных ионов. В составе НФ-пермеата (таблица 1) кальций не обнаружен, но в таблице 6 в составе ОО-ретентата он появляется. Чем это можно объяснить?

2) доктора технических наук по специальности 05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств, профессора, профессора кафедры технологического оборудования ФГБОУ ВО Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина, Гнездиловой Анны Ивановны (г. Вологда). Вопросы и замечания по автореферату: 1. В 4 главе, как указано в автореферате, проведено сравнение образцов айрана с различной долей замены поваренной соли на ОО

ретентат. Поясните, какие образцы сравнивались, и по какому критерию оценивались? 2. В таблице 7 автореферата приведены показатели образцов айрана в процессе хранения. Поясните, почему активная и титруемая кислотность в экспериментальном образце несколько выше?

3) доктора технических наук по специальностям 05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств, 05.18.07 – Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ, доцента, профессора кафедры бионанотехнологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Кемеровский государственный университет» Милентьевой Ирины Сергеевны (г. Кемерово). После прочтения автореферата осталось неясным: 1) Из рисунка 2 (страница 12 автореферата), отражающего зависимость производительности от давления при обратном осмосе нанофильтрационного пермеата. Не совсем понятно, почему при концентрировании до 3 % сухих веществ на изношенных мембранах начальный поток пермеата был выше, чем на новых? Следовало ожидать обратного эффекта из-за более высокого содержания сухих веществ в пермеате, полученном на изношенных мембранах. Не могло ли это быть связано с различиями в температуре или скорости циркуляции в ходе экспериментов? 2) Возможно ли использование ОО реагента в качестве перспективного заменителя поваренной соли для производства других продуктов питания?

4) кандидата технических наук по специальностям 05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств, 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания, доцента, доцента кафедры «Управление качеством и товароведение продукции» ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», Михайловой Кермен Владимировны (г. Москва). По материалам автореферата имеются замечания: 1. Поясните, с чем связан рост количества молочнокислых микроорганизмов на 20 сутки хранения в экспериментальном образце, по

сравнению с количеством микроорганизмов на 20 сутки в контрольном образце айрана. 2. В ГОСТ 31702-2013 «Айран. Технические условия» титруемая кислотность для айрана установлена в пределах 90-120 °Т, при этом в таблице 7 автореферата – указано, что в контрольном образце айрана кислотность составила от 69 до 70 °Т, а в экспериментальном – от 75 до 78 °Т. 3. В тексте автореферата на странице 19 представлена технология производства айрана с использованием ОО ретентата, в состав которого входят сливки с массовой долей жира 33%, при этом в таблице 8 автореферата в рецептуре айрана с ОО ретентатом указываются сливки с массовой доли жира 30%;

5) доктора технических наук по специальности 05.18.04 – Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств, главного научного сотрудника отдела СибНИИС Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федерального Алтайского научного центра агробιοтехнологий» (ФГБНУ ФАНЦА) Майорова Александра Альбертовича (г. Барнаул). Замечание по работе: 1. В автореферате нет ссылок на документацию, разработанную в рамках данной работы (ТУ, ТИ, изменения к ТИ);

6) доктора технических наук по специальности 2.6.9 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии, профессора, заведующего кафедрой «Механика и инженерная графика» ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» Лазарева Сергея Ивановича (г. Тамбов). Хотелось бы дать следующие рекомендации и замечания: 1. В автореферате (страница 12) представлена зависимость производительности от давления при обратном осмосе НФ пермеата, при этом не приведены данные о влиянии температуры на поток пермеата, хотя известно, что температурный фактор существенно влияет на вязкость раствора и, как следствие, на эффективность мембранного разделения. Было бы целесообразно исследовать этот параметр в диапазоне, характерном для молочных производств (10–25 °С). 2. В автореферате нет математического

уравнения для описания производительности от трансмембранного давления. Полученное математическое уравнение позволило спрогнозировать исследования соискателя и для других пищевых систем, перерабатываемых баромембранными методами;

7) доктора технических наук по специальности 03.00.23 – Биотехнология, профессора, заведующего кафедрой биотехнологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Панфилова Виктора Ивановича; кандидата технических наук по специальности 03.01.06 – Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), доцента, доцента кафедры биотехнологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Кареткина Бориса Алексеевича (г. Москва). По автореферату имеются следующие комментарии: 1) Интересно, отличался ли состав и свойства НФ пермеатов (таблица 1), полученных из УФ пермеатов различного происхождения? 2) Приведенные результаты контроля микробиологических показателей пермеата после обратного осмоса логично было бы сравнить с требованиями, установленными на предприятии для объектов соответствующего назначения. Также следует отметить, что образование биопленок может происходить не только в емкости для хранения ОО пермеата, но и в трубопроводах, поэтому потребуется и их регулярная санация;

8) кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы, заведующего лабораторией технохимического контроля и арбитражных методов анализа ФГАНУ «ВНИМИ» Юровой Елены Анатольевны (г. Москва). При анализе текста автореферата возникли вопросы: 1. Почему при оценке процесса хранения ОО пермеата применяли температуру хранения 25°C, это было выбрано произвольно? И помимо микробиологических показателей оценивали ли органолептические показатели (внешний вид, образование осадка, цвет, мутность, запах), которые также

являются одним из основных критериев оценки продукта в процессе хранения, так как порча может быть обусловлена не только микробиологическими показателями? 2. По каким критериям оценивали биопленки и их наличие на оборудовании? 3. Не понятно какой метод анализа применяли при определении хлоридов и фосфатов в исследованных образцах. Указана энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия, которая не является общепринятым методом для определения минерального состава. Вероятно, была разработана методика измерений для определения минерального состава применительно к исследуемым объектам в ходе выполнения работы, а также какой метод пробоподготовки применяли в данном случае, включая образцы айрана.

На все поступившие замечания соискателем даны исчерпывающие ответы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– **разработана** технология переработки нанофильтрационного пермеата молочного сырья методом обратного осмоса, обогащающая научную концепцию мембранной фильтрации молочного сырья, основанную на использовании полупроницаемых мембран для глубокого разделения компонентов молока и сыворотки на молекулярном и ионном уровне;

– **доказано и обосновано** использование обратноосмотического ретентата, полученного при переработке нанофильтрационного пермеата, в рецептуре айрана для коррекции минерального состава и снижения содержания натрия в готовом продукте;

– **установлены** закономерности изменения содержания сухих веществ, удельной электропроводности, рН и титруемой кислотности обратноосмотического пермеата в зависимости от давления и содержания сухих веществ в обратноосмотическом ретентате при переработке нанофильтрационного пермеата молочного сырья методом обратного осмоса;

– **определена** микробиологическая стабильность обратноосмотического пермеата в условиях, моделирующих промышленное хранение, и установлены допустимые сроки его хранения;

– **установлено** влияние длительной эксплуатации нанофильтрационных мембран на состав пермеата, выражающееся в снижении селективности мембран по лактозе и увеличении ее содержания в сухом веществе пермеата.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– **получены** данные о составе и свойствах пермеата, образующегося при нанофильтрации смеси ультрафильтрационных пермеатов подсырной и творожной сывороток, а также обезжиренного молока;

– **установлены** закономерности изменения удельной электропроводности обратноосмотического пермеата в зависимости от давления и содержания сухих веществ в обратноосмотическом ретентате при переработке нанофильтрационного пермеата методом обратного осмоса;

– **предложен, обоснован и реализован** подход к комплексной переработке нанофильтрационного пермеата молочного сырья, предусматривающий получение как обратноосмотического пермеата для технологических нужд предприятия, так и обратноосмотического ретентата для использования в рецептуре айрана;

– **изучены** физико-химические свойства и состав ретентата, полученного при обратноосмотической переработке НФ пермеата молочного сырья, ОО пермеатов при разном давлении и содержании сухих веществ в ОО ретентате.

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

– **определены** условия концентрирования нанофильтрационного пермеата, обеспечивающие эффективную работу обратноосмотических мембран;

– **установленные** закономерности позволяют прогнозировать удельную электропроводность обратноосмотического пермеата в зависимости от давления и содержания сухих веществ в обратноосмотическом ретентате и

использовать полученные данные для оперативного контроля качества ОО пермеата при промышленной реализации процесса;

– **установлены** сроки хранения обратноосмотического пермеата и подтверждена необходимость соблюдения регламентированных санитарно-гигиенических режимов эксплуатации оборудования;

– **разработана** техническая документация на обратноосмотический ретентат (ТУ 10.51.56–129–00437062–2025) и айран (ТУ 10.51.52–130–00437062–2025);

– **установлен** экономический эффект от внедрения технологии переработки нанофильтрационного пермеата методом обратного осмоса, обеспечивающей снижение затрат на получение технологической воды;

– **проведена опытно-промышленная апробация** разработанной технологии на АО «Молочный комбинат «Ставропольский», включающая производственные выработки обратноосмотического пермеата и опытно-производственную выработку айрана с добавлением обратноосмотического ретентата.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– **использованы** современные методы сбора, анализа и обработки научной информации, проведен анализ отечественных и зарубежных литературных источников по теме работы (167 источников, в том числе 142 иностранных);

– **постановка цели и задач исследования основана** на анализе современного состояния научных исследований и практического опыта применения мембранных технологий в молочной промышленности;

– **экспериментальные исследования выполнены** с использованием современных поверенных средств измерений и оборудования, стандартных, общепринятых и специальных методов исследований; достоверность полученных результатов обеспечена 2–5-кратной повторностью экспериментов и статистической обработкой экспериментальных данных;

– **теоретические положения исследования основаны** на известных и проверяемых научных данных, подтверждены результатами экспериментальных исследований и согласуются с результатами опытно-промышленной апробации;

– **установлено**, что научные положения, результаты, выводы и рекомендации автора согласуются с общепризнанными результатами исследований по тематике работы.

Личный вклад соискателя заключался в глубоком изучении теоретических и практических аспектов мембранной переработки молочного сырья, критическом анализе отечественного и зарубежного опыта применения нанофильтрации и обратного осмоса в молочной промышленности; формировании цели и задач исследования; выполнении, анализе и интерпретации результатов исследований состава и свойств нанофильтрационного пермеата молочного сырья, влияния параметров обратноосмотической переработки на производительность процесса и качественные характеристики обратноосмотических пермеата и ретентата, а также микробиологической стабильности обратноосмотического пермеата при хранении; исследовании минерального состава обратноосмотического ретентата и обосновании возможности его использования в качестве солезаменителя в технологии айрана; разработке рецептуры и технологии производства айрана с использованием обратноосмотического ретентата, исследовании показателей качества, безопасности и хранимоспособности продукта. Диссертационная работа представляет собой результат обобщения научных исследований автора, выполненных лично и в соавторстве при его непосредственном участии на всех этапах проведения исследований, обработки результатов, подготовки публикаций, разработки технической документации и внедрения результатов работы в производственных условиях.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: Микробиологические исследования обратноосмотического пермеата представлены с минимальным количеством повторностей и в

недостаточном объеме. Отдельные графические материалы диссертационной работы требуют дополнительных пояснений для более полного восприятия представленных результатов. Название схемы, представленной на рисунке 5.2, не в полной мере отражает ее содержание, поскольку схема включает не только производство айрана, но и переработку нанофильтрационного пермеата методом обратного осмоса с получением обратноосмотического ретентата и пермеата.

Соискатель Гавриш Алексей Викторович согласился с замечаниями и ответил на все заданные ему в ходе заседания вопросы.

На заседании 8 июня 2026 года диссертационный совет принял решение: за разработку технологии переработки нанофильтрационного пермеата молочного сырья методом обратного осмоса и научное обоснование использования обратноосмотического ретентата в производстве айрана, позволяющих обеспечить комплексную переработку вторичных молочных ресурсов и повышение эффективности их использования, имеющих существенное значение для совершенствования технологий молочной промышленности, присудить Гавришу Алексею Викторовичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 10 человек, из них 9 докторов наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы, участвовавших в заседании, из 12 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» – 7, «против» – 3.

Председатель диссертационного совета
доктор технических наук, профессор
член-корреспондент РАН

Ученый секретарь
кандидат технических наук, доцент
08.06.2026 г.



И. А. Евдокимов

Д. С. Мамай