

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Гавриша Алексея Викторовича** на тему **«Разработка технологии переработки нанофильтрационного пермеата молочного сырья методом обратного осмоса»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы

Нанофильтрационный пермеат, образующийся при переработке молочной сыворотки и ультрафильтрационных пермеатов, может составлять до 70–80 % объема перерабатываемого сырья. Его переработка является перспективным направлением ресурсосбережения на молокоперерабатывающих предприятиях. В связи с этим разработка технологии переработки нанофильтрационного пермеата методом обратного осмоса, обеспечивающей получение очищенной воды для производственных нужд, а также обратноосмотического ретентата с повышенным содержанием калия, пригодного для использования в рецептурах молочных продуктов, представляется актуальной и перспективной задачей.

Научная новизна исследования заключается в том, что автором впервые установлены закономерности изменения содержания сухих веществ, удельной электропроводности, рН и титруемой кислотности обратноосмотического пермеата в зависимости от давления (0,8–5,5 МПа) и степени концентрирования при переработке нанофильтрационного пермеата молочного сырья; проведена оценка микробиологической стабильности обратноосмотического пермеата в условиях, моделирующих промышленное хранение, и установлены допустимые сроки хранения (до 1 суток при 25 °С, до 3 суток при 4 °С); определен минеральный состав обратноосмотического ретентата (калий, натрий, кальций, магний, хлориды, фосфаты) и обоснована возможность его использования в рецептуре айрана для снижения массовой доли натрия; экспериментально подтверждено, что снижение селективности нанофильтрационных мембран в процессе длительной эксплуатации (около 700 производственных циклов) приводит к увеличению концентрации лактозы в сухом веществе нанофильтрационного пермеата на 35 % по сравнению с новыми мембранами.

Теоретическая и практическая значимость работы. Автором расширены научные представления о составе и свойствах пермеата, полученного в процессе нанофильтрации смеси УФ пермеатов подсырной и творожной сыворотки, обезжиренного молока. Установленные закономерности позволяют прогнозировать изменения удельной электропроводности обратноосмотического пермеата в зависимости от давления и содержания сухих веществ в обратноосмотическом ретентате, что может быть использовано при промышленной реализации процесса для оперативного контроля качества обратноосмотического пермеата на выходе из мембранного элемента. Практическая значимость результатов работы заключается в разработке технологии переработки нанофильтрационного пермеата методом обратного осмоса для получения обратноосмотического пермеата, пригодного для использования в технологических процессах, а также в разработке технологии производства айрана с 50%-ной заменой поваренной соли на обратноосмотический ретентат, обеспечивающей снижение содержания натрия в продукте без изменения традиционного вкуса и возникновения пороков продукта. Разработки защищены патентом. Разработана техническая документация на айран с добавлением обратноосмотического ретентата (ТУ 10.51.52–130–00437062–2025) и на обратноосмотический ретентат (ТУ 10.51.56–129–00437062–2025). Разработанная технология прошла успешную апробацию в промышленных условиях на АО «Молочный комбинат «Ставропольский»: проведены производственные выработки обратноосмотического пермеата в соответствии с технологическим регламентом предприятия (ТР 10.51.56.490–014–02067965–2024), а также опытно-производственная выработка айрана с добавлением обратноосмотического ретентата.

Основные результаты диссертационного исследования отражены в 7 печатных работах, в том числе 2 статья в периодических изданиях, рекомендованных ВАК, 1 патенте РФ на изобретение.

Выводы диссертации отражают научные и практические результаты выполненной работы. Автореферат написан научным, доступным языком. Однако после прочтения автореферата осталось неясным:

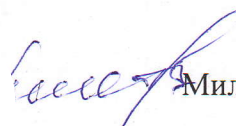
1) Из рисунка 2 (стр. 12 автореферата), отражающего зависимость производительности от давления при обратном осмосе нанофильтрационного пермеата. Не совсем понятно, почему при концентрировании до 3 % сухих веществ на изношенных мембранах начальный поток пермеата был выше, чем на новых? Следовало ожидать 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?

Указанный вопрос не снижает общей высокой оценки диссертационной работы.


На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что диссертация включает необходимые элементы квалификационной работы кандидата наук, носит прикладной характер и соответствует требованиям пп. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 (в действующей редакции), а её автор Гавриш Алексей Викторович заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Доктор технических наук (по специальностям 05.18.04, 05.18.07),
доцент, профессор кафедры бионанотехнологии
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения
«Кемеровский государственный университет»

 Милентьева Ирина Сергеевна

08.05.2026

Почтовый адрес места работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет»
650000, г. Кемерово, ул. Красная, 6
Тел. 8(3842)39-05-37, e-mail: irazumnikova@mail.ru


ФГБОУ ВО «КемГУ»
Отдел кадров УРП
ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ *Милентьева И.С.*
И.С. Милентьева
Должность *И.С. Милентьева* Подпись *И.С. Милентьева* Ф.И.О.
«08» . 05. 2026г.