

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.196.07,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Г. В. ПЛЕХАНОВА» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА  
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 16.12.2021 г. № 11

О присуждении Славоросовой Елене Викторовне, гражданке  
Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка кристаллизатора-выпаривателя для  
переработки НФ-концентрата молочной сыворотки»  
по специальности 05.18.12 - Процессы и аппараты пищевых производств  
принята к защите 08.09.2021 г. (протокол заседания № 5) диссертационным  
советом Д 212.196.07, созданным на базе федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»  
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 117997,  
г. Москва, Стремянный пер., д. 36, диссертационный совет создан приказом  
№ 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Славоросова Елена Викторовна, 30 сентября 1981 года  
рождения, в 2014 г. с отличием окончила магистратуру федерального  
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования «Вологодская государственная  
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина» по направлению  
подготовки 35.04.06 Агроинженерия с присвоением квалификации магистр.  
Диплом №103505 0000197, регистрационный номер 363, выдан 23.06.2014 г.  
В 2014 поступила и в 2020 году окончила очную аспирантуру федерального

государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина» по направлению подготовки – 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии, профиль - Процессы и аппараты пищевых производств. Присвоена квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь». Кандидатские экзамены сданы. Диплом об окончании аспирантуры ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА № 103505 0012949, регистрационный номер 6, выдан 01.07.2020 года.

В настоящее время Славоросова Е.В. работает в должности старшего преподавателя кафедры технологического оборудования ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА Министерства сельского хозяйства.

Диссертация выполнена на кафедре технологического оборудования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Фиалкова Евгения Александровна, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина», кафедра технологического оборудования, профессор.

Официальные оппоненты:

Евдокимов Иван Алексеевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет», базовая кафедра «Технология молока и молочных продуктов», заведующий,

Петров Сергей Михайлович, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского (Первый казачий

университет)», кафедра «Системы автоматизированного управления», профессор, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж, в своем положительном отзыве, подписанном Остриковым Александром Николаевичем, заслуженным деятелем науки Российской Федерации, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой технологии жиров, процессов и аппаратов химических и пищевых производств и утвержденном Корнеевой Ольгой Сергеевной, доктором биологических наук, профессором, проректором по научной и инновационной деятельности, указала, что по актуальности темы, степени обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, достоверности и новизне, значимости полученных результатов для науки и практики, диссертационная работа Славоросовой Е.В. на тему «Разработка кристаллизатора-выпаривателя для переработки НФ-концентрата молочной сыворотки» соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней (утв. постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 № 842), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а ее автор, Славоросова Елена Викторовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 – Процессы и аппараты пищевых производств.

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 19 научных работ (6 п. л., в т. ч. авторских – 3,6 п. л.), из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 7 работ (2,95 п. л., в т. ч. авторских – 1,76 п. л.), получены 2 патента Российской Федерации. В работах отражены основные научные положения и результаты диссертации: теоретическое обоснование использования кристаллизатора с воздушным и водяным охлаждением и подогревом для сгущения НФ-концентрата молочной сыворотки, совмещенного с кристаллизацией лактозы;

влияние продолжительности циклов нагрева и охлаждения и расхода воздуха в процессе кристаллизации, совмещенном с выпариванием, на изменение содержания сухих веществ в межкристалльной жидкости и на температурные режимы; экспериментальные исследования влияния термодинамических параметров работы кристаллизатора и физико-химических свойств кристаллизата на степень кристаллизации и средний размер кристалла лактозы; математическая модель процесса кристаллизации, зависящая от физико-химических свойств кристаллизата и термодинамических свойств теплоносителей.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации, опубликованные в рецензируемых научных изданиях:

1. Куленко, В.Г. Модель роста кристалла в пересыщенных растворах/ В.Г. Куленко, Е.А. Фиалкова, Н.Я. Дыкало, Е.В. Славоросова// Молочнохозяйственный вестник [Электронный ресурс]: электронный период. теорет. и науч.-практ. журнал/ ред. А.Л. Бирюков; ФГБОУ ВПО «ВГМХА им. Н. В. Верещагина». – Вологда-Молочное. – 2014.- С. 58-66. – 0,5/0,3 п. л.
2. Куленко, В.Г. Анализ тепло-массообменных процессов в кристаллизаторе с циклическими температурными режимами/ В.Г. Куленко, Е.А. Фиалкова, Е.В. Славоросова// Молочнохозяйственный вестник [Электронный ресурс]: электронный период. теорет. и науч.-практ. журнал / ред. В. В. Беляев ; ФГБОУ ВПО «ВГМХА им. Н. В. Верещагина». – Вологда-Молочное. – 2014. – С.64-68. –0,25/0,15 п. л.
3. Фиалкова, Е.А. Анализ влияния циклического режима работы кристаллизатора с воздушным охлаждением и подогревом на скорость роста кристаллов/ Е.А. Фиалкова, В.Г. Куленко, Е.В. Славоросова[и др.]// Молочнохозяйственный вестник [Электронный ресурс]: электронный период. теорет. и науч.-практ. журнал / ред. А.Л. Бирюков; ФГБОУ ВПО «ВГМХА им. Н. В. Верещагина». – Вологда-Молочное. – 2015. – С.87-95. – 0,5/0,3 п.л.

4. Славоросова, Е.В. Интенсификация процесса кристаллизации лактозы в сгущённой молочной сыворотке/ Е.В. Славоросова, В.Г. Куленко, В.Б. Шевчук [и др.] // Молочнохозяйственный вестник [Электронный ресурс]: электронный период. теорет. и науч.-практ. журнал/ ред. А.Л. Бирюков; ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА. – Вологда-Молочное. – 2016 №2 (22). – С.109-116. – 0,44/0,26 п. л.
5. Славоросова, Е.В. Кристаллизатор-выпариватель для переработки молочной сыворотки/ Е.В. Славоросова, В.Г. Куленко, В.Б. Шевчук [и др.] // Молочнохозяйственный вестник [Электронный ресурс]: электронный период. теорет. и науч.-практ. журнал / ред. А.Л. Бирюков; ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА. – Вологда-Молочное. – 2016. №3 (23). – С.76-83. – 0,44/0,26 п. л.
6. Славоросова, Е.В. Экспериментальные исследования процесса сгущения нанопольтра молочно сыворотки с сопутствующей кристаллизацией лактозы/ Е.В. Славоросова, В.Г. Куленко, В.Б. Шевчук [и др.] // Молочнохозяйственный вестник [Электронный ресурс]: электронный период. теорет. и науч.-практ. журнал / ред. А.Л. Бирюков; ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА. – Вологда-Молочное. – 2016. №3 (23). – С.84-90. – 0,38/0,23 п. л.
7. Шутро, Р.В. Совершенствование процесса концентрирования творожной сыворотки нанопольтрацией/Р.В. Шутро, В.Б. Шевчук В.Г. Куленко, Е.В. Славоросова // Молочнохозяйственный вестник [Электронный ресурс]: электронный период. теорет. и науч.-практ. журнал / ред. А.Л. Бирюков; ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА. – Вологда-Молочное. – 2018. №2 (30). – С.122-129. – 0,44/0,26 п. л.

Наиболее значимые результаты интеллектуальной деятельности:

8. Кристаллизатор-выпариватель [Текст]: Пат. № 2590755 Рос. Федерация, МПК С13В30/02/ Куленко В.Г., Шевчук В.Б., Славоросова Е.В., Фиалкова Е.А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА; заявл.06.04.2015; опубл.10.07.2016.

9. Способ переработки молочной сыворотки [Текст]: Пат. № 2617940 Рос. Федерация, МПК В01D9/00, В01D61/02, А23С21/00, А23С7/04, А23С1/14 /Куленко В.Г., Шевчук В.Б., Славоросова Е.В., Дыкало Н.Я., Фиалкова Е.А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА; заявл.18.03.2015; опубл.28.04.2017.

Недостовверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, и заимствования материалов или отдельных результатов без указания источника, установлено не было.

На диссертацию и автореферат поступило 8 положительных отзывов. В отзывах отмечается актуальность, научная новизна исследований и практическая значимость полученных результатов. Высказан ряд замечаний, носящий в своем большинстве рекомендательный характер.

Отзывы получены:

1.Из ФГБОУ ВО "Калининградский государственный технический университет" от д.т.н., профессора, заведующего кафедрой пищевых и холодильных машин Фатыхова Юрия Адгамовича. Отзыв положительный. Замечания: 1) Формула 2 на стр.9 может быть получена из уравнения теплового баланса только при условии, что конечная температура кристаллизата равна температуре воздуха, выходящего из колонки, но данный факт в автореферате не отмечен. 2) На стр.14 в предложении «В результате сгущения исходного нанофилтратата масса кристаллизата...» возможно опечатка и автор имел в виду исходный НФ-концентрат.

2. Из ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия» от д.т.н., профессора, заведующего кафедрой «Технологические машины и переработка материалов» Боташева Анвара Юсуфовича. Отзыв положительный. Замечания: 1) Отсутствуют пояснения к графикам на рисунке 26 стр.8. 2) Чем объясняется появление участков снижения массовой доли сухих веществ в процессах кристаллизации и выпаривания (рисунок 26 стр. 8)?

3. Из ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» от д.т.н., профессора, заведующего кафедрой «Технологические системы пищевых, полиграфических и упаковочных производств», почетного работника науки и высоких технологий РФ Прейса Владимира Викторовича. Отзыв положительный. Замечаний нет.

4. Из Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан от д.т.н, профессора высшей школы (кафедры) электротехники и автоматики Айталиева Ермека Сатпаевича и к.т.н., доцента высшей школы машиностроения Давлетьярова Алтынбека Шарипуллиевича. Отзыв положительный. Замечания: 1) В автореферате на с. 10 не приведен фотоснимок исследуемой установки, а только результаты экспериментов. 2) В автореферате приведены результаты экспериментальных исследований, но нет данных по ожидаемым результатам в производственных условиях.

5. Из ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» от д.т.н., доцента, доцента кафедры «Управление качеством» Майтакова Анатолия Леонидовича. Отзыв положительный. Замечания: 1) Не удачно, на наш взгляд, сформулирована цель исследования (не те приоритеты). «Целью диссертационной работы является разработка кристаллизатора-выпаривателя для переработки НФ-концентрата молочной сыворотки...». В то же время «Объектами исследования являются процессы концентрирования НФ-концентрата выпариванием и кристаллизации лактозы, совмещенной с процессом выпаривания» и «Предметом исследования является НФ-концентрат молочной сыворотки». Все же на первом месте должно стоять усовершенствование процессов, а под них уже разрабатывали оборудование. 2) В выводах отмечено «Разработана методика оптимизации аминокислотного состава пищевого продукта на основе метода наименьших квадратов». Оптимизация всегда предполагает наличие целевой функции и управляющей переменной. В автореферате мы не увидели ни первой, ни второй. Может, автор имела в виду что-то другое? И хотелось бы знать,

каким-образом, за счет каких физико-химических процессов, регулируется (оптимизируется) аминокислотный состав белка молока.

6. Из ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления» от к.т.н., доцента, доцента кафедры «Технологические машины и оборудование. Агроинженерия» Данзанова Виктора Дашиевича. Отзыв положительный. Замечания: 1) При разбиении процессов теплообмена и кристаллизации на интервалы ошибка на каждом интервале суммируется с предыдущей ошибкой, поэтому при достаточно большом количестве интервалов может накопиться существенная погрешность. Здесь возникает вопрос, что предпринято автором для уменьшения этой погрешности? 2) На рисунке 3 стр.10 отсутствует измерительная линейка на микрофотографиях кристаллов.

7. Из ГБУ ЯО «Ярославский государственный институт качества сырья и пищевых продуктов» от д.т.н., заслуженного работника пищевой индустрии РФ, директора Гаврилова Гавриила Борисовича. Отзыв положительный. Замечания: 1) Кристаллизатор-выпариватель (рис.6 на стр.12) и пилотная установка (рис.12 на стр.16) представлены только в виде схем. Было бы полезно приложить и фотографии. 2) На стр. 13 в описании результатов экспериментальных исследований сказано, что использование циклических температурных режимов позволяет увеличить средний размер кристалла почти в 2 раза по сравнению с контрольным образцом, при этом данных о среднем размере кристаллов не приводится. 3) Почему при расчете состава комбинированного продукта из пшеничных отрубей и частично делактозированной деминерализованной молочной сыворотки вы берете для расчетов состав сыворотки, полученной по известной технологии, а не по предлагаемой вами?

8. Из ПК «Вологодский молочный комбинат» от к.т.н., инженера АСУТП Костюкова Евгения Михайловича. Отзыв положительный. Замечания: 1) Вызывает некоторое сомнение методика эксперимента по перемещению емкости с кристаллизатором из холодного термостата в горячий



и наоборот. Не создало ли это дополнительных неучтенных погрешностей в процессе кристаллизации? 2) В автореферате недостаточно четко обоснован выбор количества циклов охлаждения и нагрева кристаллизата.

Выбор официальных оппонентов (д.т.н., профессор Евдокимов И.А., д.т.н., профессор Петров С.М.) обосновывается сферой их научных и профессиональных интересов, достижениями в научной деятельности, подтвержденными научно-исследовательскими работами и публикациями по проблематике переработки молочной сыворотки и ее применению в пищевых продуктах. Выбор ведущей организации (ФГБОУ ВО «ВГУИТ» г. Воронеж) обосновывается ее широкой известностью и научными достижениями в вопросах изучения процесса кристаллизации молочного сахара, свойств сывороточных белков, производства напитков и другой пищевой продукции на основе молочной сыворотки.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

научно обоснованы и практически подтверждены технические решения, позволяющие усовершенствовать процесс производства частично делактозированной деминерализованной молочной сыворотки;

разработана математическая модель процессов выпаривания и кристаллизации лактозы в аппарате с воздушным и водяным охлаждением и подогревом с циклическими температурными режимами работы;

предложен оригинальный способ производства частично делактозированной деминерализованной сыворотки, обеспечивающий интенсификацию процесса кристаллизации лактозы;

создана пилотная установка и предложены оптимальные температурные и эксплуатационные режимы процессов выпаривания и кристаллизации лактозы, позволяющие, благодаря улучшению гранулометрического состава, обеспечить наиболее полное механическое отделение лактозы из НФ-концентрата молочной сыворотки.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана перспективность совмещения процесса сгущения НФ-концентрата молочной сыворотки с процессом кристаллизации лактозы в кристаллизаторе-выпаривателе с барботажным воздушным и водяным охлаждением и подогревом при циклических температурных режимах работы, позволяющего исключить энергоемкое вакуум-выпаривание из линии производства делактозированной деминерализованной молочной сыворотки; перспективность применения кристаллизатора-выпаривателя для переработки сыворотки на молокоперерабатывающих предприятиях с малыми объемами сыворотки (до 50 т в сутки); эффективность способа получения частично делактозированной деминерализованной молочной сыворотки с применением кристаллизатора-выпаривателя, позволяющего сократить затраты на энергоносители при ее производстве в 2,8 раза по сравнению с известным способом; перспективность применения частично делактозированной деминерализованной сыворотки для обогащения пищевых продуктов;

применительно к проблематике диссертации использован метод математического моделирования, с помощью которого выявлены зависимости изменения температуры кристаллизата, содержания сухих веществ в межкристальном растворе, показателя скорости образования кристаллической лактозы, массовой доли выкристаллизованной лактозы от физико-химических свойств НФ-концентрата молочной сыворотки (плотности, кинематической и динамической вязкости, теплопроводности, теплоемкости, поверхностного натяжения, содержания сухих веществ, растворимости лактозы, пересыщения раствора), а также расхода и физических свойств теплоносителей (температуры, влагосодержания, теплоемкости, теплопроводности, вязкости); метод временных интервалов изменения физико-химических параметров НФ-концентрата и теплоносителей, заключающийся в том, что каждый цикл охлаждения и нагревания разбивался на малые интервалы времени, в течение которого физические параметры системы условно можно принять изменяющимися по

линейной зависимости; на основании методов комбинаторики разработана методика оптимизации аминокислотного состава комбинированных продуктов;

изложены доказательства эффективности разработанного кристаллизатора-выпаривателя для переработки НФ-концентрата молочной сыворотки;

раскрыта возможность решения проблемы утилизации молочной сыворотки для предприятий малой мощности путем переработки исходной сыворотки в продукт высокой пищевой и биологической ценности – частично делактозированную деминерализованную сыворотку с попутным получением лактозы;

изучено влияние гидродинамических (плотности, кинематической и динамической вязкости) и термодинамических (температуры, удельной теплоемкости, теплопроводности) параметров НФ-концентрата и теплоносителей, а также эксплуатационных параметров кристаллизатора-выпаривателя на процесс выпаривания и циклической кристаллизации лактозы;

проведена модернизация процесса производства частично делактозированной деминерализованной сыворотки путем замены двухступенчатого вакуум-выпаривания и электродиализа нанофильтрацией, совмещенной с диафильтрацией и кристаллизацией, совмещенной с выпариванием.

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

разработана методика инженерного расчета параметров кристаллизатора-выпаривателя с воздушным и водяным охлаждением и подогревом, на основании которой рассчитан кристаллизатор, разработана конструкторская документация; разработана методика оптимизации аминокислотного состава комбинированных продуктов на основе метода наименьших квадратов, с использованием которой определен состав

сывороточно-злакового продукта из пшеничных отрубей и частично делактозированной деминерализованной сыворотки;

изготовлена опытная модель кристаллизатора-выпаривателя КР.0005 на предприятии «Вологодский машиностроительный завод» ОП ООО «НПО Машиностроения «СВАРОГ»;

испытана в производственных условиях на АО «Учебно-опытный молочный завод» ВГМХА им. Н.В. Верещагина и рекомендована к внедрению опытная модель кристаллизатора-выпаривателя КР.0005;

создано оборудование для эффективной переработки молочной сыворотки на пищевые цели путем производства частично делактозированной деминерализованной сыворотки;

представлены рекомендации по усовершенствованию применяемой технологии переработки молочной сыворотки на молокоперерабатывающих предприятиях малой мощности на основании предложенных технических решений;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ достоверность полученных результатов работы подтверждена 3-5 кратной повторностью экспериментов и соответствием результатов теоретических и экспериментальных исследований, результаты исследований подвергнуты статистической обработке с использованием лицензионных программ;

теория построена на известных, проверяемых данных, фактах, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по процессу кристаллизации в кристаллизаторе с воздушным охлаждением и подогревом;

идея базируется на анализе информации и обобщении опубликованных научных и практических достижений в исследуемой области усовершенствования оборудования для переработки молочной сыворотки;

использован сравнительный анализ собственных экспериментальных данных, полученных в результате научных исследований, с данными, представленными ранее в научной и технической литературе по

рассматриваемой тематике;

установлено, что полученные авторские результаты характеризуются сходимостью с результатами независимых исследований, а также данными, полученными из достоверных литературных источников;

использованы современные методы сбора и обработки исходной информации с графической интерпретацией и статистической обработкой полученных результатов с применением пакетов программ Microsoft Office, Microsoft Excel; при выполнении экспериментальных работ использовались общепринятые, стандартные методы проведения исследований.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах исследовательского процесса: постановке цели, задач, выборе методов исследования, выполнении экспериментов, обработке и интерпретации полученных результатов, формулировке выводов, апробации результатов в производственных условиях, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: в работе не приведена оценка расчетного или экспериментального времени растворения мелких кристаллов лактозы в концентрированных растворах при нагревании, поэтому данный эффект полностью не оценен и не подтвержден; следовало полнее оценить эффективность схемы производства делактозированной деминерализованной молочной сыворотки с приведением расчета по подбору площади фильтрования нанофильтрационной установки и указать необходимый способ регенерации мембран; некорректно использован термин «оптимальный режим работы», т.к. критерии оптимизации в работе не приведены. Соискатель Славорова Е.В. ответила на замечания и вопросы, заданные ей в ходе заседания, и привела собственную аргументацию.

На заседании 16 декабря 2021года диссертационный совет принял решение: За реализацию научно-практической задачи усовершенствования процесса производства частично делактозированной деминерализованной

сыворотки и разработку новой установки для переработки НФ-концентрата молочной сыворотки для предприятий малой мощности; разработку энергоэффективного процесса кристаллизации, совмещенного с выпариванием в оригинальном кристаллизаторе-выпаривателе, и разработку технологии производства частично делактозированной деминерализованной сыворотки с попутным получением лактозы, присудить Славоросовой Елене Викторовне учёную степень кандидата технических наук.

Диссертационное исследование соответствует требованиям п. 9–14 Положения о присуждении учёных степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

Результаты диссертационного исследования могут быть использованы на молокоперерабатывающих предприятиях малой мощности, перерабатывающих до 50 т молока в сутки, позволяя решить как проблему утилизации сыворотки, так и использовать полученный пищевой продукт на предприятии для обогащения, например, кисломолочных продуктов.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.18.12 - Процессы и аппараты пищевых производств (технические науки), участвовавших в заседании, из 29 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 21 , против – нет, недействительных бюллетеней – нет

Председатель диссертационного совета

Д 212.196.07

доктор технических наук,

профессор

Елисеева Людмила Геннадьевна

Учёный секретарь

диссертационного совета

Д 212.196.07

доктор химических наук,

профессор

Чалых Татьяна Ивановна

17 декабря 2021 г.