

ПРОТОКОЛ № 21

заседания диссертационного совета 35.2.019.03

при ФГБОУ ВО

«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

от 28 мая 2025 г.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 23 человек.

Председатель: д-р техн. наук, профессор Оськин Сергей Владимирович.

Ученый секретарь: канд. технических наук Самурганов Евгений Ерманекосович.

Присутствовали на заседании 16 человек:

№ п/п	Ф.И.О.	Ученая степень, шифр специальности в совете
1.	КУРАСОВ В.С.	д.т.н. 4.3.1.
2.	ПЕТУНИНА И.А.	д.т.н. 4.3.1.
3.	САМУРГАНОВ Е.Е.	к.т.н. 4.3.1.
4.	ТАРАСЕНКО Б.Ф.	д.т.н. 4.3.1.
5.	ФРОЛОВ В.Ю.	д.т.н. 4.3.1.
6.	БОГДАН А.В.	д.т.н. 4.3.2.
7.	ГРИГОРАШ О.В.	д.т.н. 4.3.2.
8.	СТРИЖКОВ И.Г.	д.т.н. 4.3.2.
9.	ТРОПИН В.В.	д.т.н. 4.3.2.
10.	ОСЬКИН С.В.	д.т.н. 4.3.2.
11.	ЮДАЕВ И.В.	д.т.н. 4.3.2.
12.	ДОНЧЕНКО Л.В.	д.т.н. 4.3.3.
13.	ЗАБАШТА Н.Н.	д.с-х.н. 4.3.3.
14.	ПЕРШАКОВА Т.В.	д.т.н. 4.3.3.
15.	СОКОЛ Н.В.	д.т.н. 4.3.3.
16.	ЩЕРБАКОВА Е.В.	д.т.н. 4.3.3.

В том числе доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации: Богдан А.В., Григорааш О.В., Стрижков И.Г., Тропин В.В., Оськин С.В., Юдаев И.В.

ПОВЕСТКА ДНЯ:

Защита диссертационной работы Цокур Екатерины Сергеевны на тему «Параметры и режимы работы проточного электроактиватора водных растворов с озонированием для профилактической обработки ульев», на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса (технические науки).

Диссертация выполнена на кафедре электрических машин и электропривода ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, Оськин Сергей Владимирович, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, кафедра электрических машин и электропривода, заведующий.

Официальные оппоненты:

Сторчевой Владимир Федорович – доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследователь-

ский университет)», кафедра теоретической электротехники, профессор, присутствует, отзыв представил.

Степанчук Геннадий Владимирович – кандидат технических наук, доцент, Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, кафедра «Эксплуатация энергетического оборудования и электрических машин», доцент, отсутствует по уважительной причине, отзыв представил.

Ведущая организации: ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет» свой отзыв представила.

Слово для доклада основного содержания документов, предоставленных в совет и их соответствия установленным требованиям предоставляется ученому секретарю совета Самурганову Е.Е. Все документы соответствуют установленным требованиям.

Слово для доклада основных положений и результатов научного исследования предоставляется соискателю Цокур Е. С.

Вопросы соискателю задали доктора наук: Стрижков И.Г., Щербакова Е.В., Богдан А.В., Фролов В.Ю., Петунина И.А., Тарасенко Б.Ф., Курасов В.С., Григораш О.В.

Для оглашения отзыва слово предоставляется научному руководителю доктору технических наук Оськину С.В.

Ученый секретарь зачитывает заключение организации, где выполнялась работа, отзыв ведущей организации и отзывы, поступившие на автореферат диссертации.

Соискатель дает ответы на замечания по отзывам ведущей организации и отзывам, поступившим на автореферат.

Слово предоставляется официальному оппоненту Сторчевому В.Ф.

Соискатель дает ответы на замечания по отзыву оппонента Сторчевого В.Ф.

В связи с отсутствием по уважительной причине официального оппонента Степанчука Г.В. слово для оглашения отзыва предоставляется ученому секретарю.

Соискатель дает ответы на замечания по отзыву оппонента Степанчука Г.В. Объявляется дискуссия по содержанию диссертационной работы.

В дискуссии приняли участие доктора наук: Григораш О.В., Богдан А.В.

Соискатель Цокур Е.С. выступает с заключительным словом.

Для проведения тайного голосования избирается счетная комиссия в составе членов совета: Стрижков И.Г., Фролов В.Ю., Щербакова Е.В. Комиссия приступает к работе.

Голосование.

Слово предоставляется председателю счетной комиссии Стрижкову И.Г., который докладывает результаты голосования.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, в том числе 6 докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 16, против присуждения ученой степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Единогласно утверждается протокол счетной комиссии.

Рассматривается проект заключения по диссертационной работе. После внесения замечаний и изменений проект единогласно принимается членами диссертационного совета.

В обсуждении заключения приняли участие члены совета: Богдан А.В., Стрижков И.Г., Тропин В.В., Оськин С.В., Курасов В.С., Григораш О.В., Донченко Л.В.

ПОСТАНОВИЛИ:

Присудить Цокур Екатерине Сергеевне ученую степень кандидата технических наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса.

Заместитель председателя
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета


В.С. Курасов


Е.Е. Самурганов

28 мая 2025 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 35.2.019.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА», МИНИСТЕРСТВО
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 28.05.2025 № 21

О присуждении Цокур Екатерине Сергеевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Параметры и режимы работы проточного электроактиватора водных растворов с озонированием для профилактической обработки ульев» по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса, принята к защите 24.03.2025 (протокол заседания № 12) диссертационным советом 35.2.019.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», Министерство сельского хозяйства РФ, 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13 (приказ Минобрнауки России от 12.10.2022 № 1231/нк).

Соискатель Цокур Екатерина Сергеевна, 24 марта 1997 года рождения. В 2024 году окончила аспирантуру ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» по направлению 35.06.04 – «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве».

Работает ассистентом кафедры «Электрические машины и электропривод» ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», Министерство сельского хозяйства РФ.

Диссертация выполнена на кафедре «Электрические машины и электропривод» ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», Министерство сельского хозяйства РФ.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Оськин Сергей Владимирович, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», кафедра «Электрические машины и электропривод», заведующий.

Официальные оппоненты:

Сторчевой Владимир Федорович – доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», кафедра теоретической электротехники, профессор;

Степанчук Геннадий Владимирович – кандидат технических наук, доцент, Азово-Черноморский инженерный институт – филиал ФГБОУ ВО Донской ГАУ, кафедра «Эксплуатация энергетического оборудования и электрических машин», доцент, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный аграрный университет» (г. Ижевск) в своем положительном отзыве, подписанном Кондратьевой Надеждой Петровной, доктор технических наук, профессор, кафедра автоматизированного электропривода, профессор, и Барановой Ириной Андреевной, кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра автоматизированного электропривода, заведующая, указала, что диссертационная работа имеет внутреннее единство, выполнена на достаточно высоком теоретическом и методическом уровне, она является законченной, самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, которая соответствует критериям п. 9–11 и 13 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, так как содержит научно-обоснованные технические и технологические разработки, направленные на повышение эффективности профилактических мероприятий и снижения количества применяемых химических препаратов в пчеловодстве,

имеющих существенное значение для развития страны, а её автор Цокур Екатерина Сергеевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, все по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК России, опубликовано 3 работы. Получено 3 патента РФ. Общий объем публикаций составляет 4,2 печатных листа, из них на долю автора приходится 2,1 печатных листа. Основные научные результаты диссертации по обоснованию параметров и режимов работы проточного электроактиватора для получения дезинфицирующего раствора анолита насыщенного озоном, опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, и заимствованных материалов или отдельных результатов без указания источника установлено не было. В диссертации имеются ссылки на авторов и источники заимствованных материалов. Результаты исследований соискателя, представленные в опубликованных материалах, отражены в диссертации согласно п. 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. Моделирование тепловых процессов в электроактиваторе / С. В. Оськин, А. П. Волошин, **Е. С. Цокур** [и др.] // Сельский механизатор. – 2020. – № 5–6. – С. 44–45.
2. Моделирование режимов озонатора в программе SiminTech / Н. С. Баракин, А. П. Волошин, **Е. С. Цокур**, А. А. Лоза // Сельский механизатор. – 2023. – № 12. – С. 36–37.
3. Хранение электроактивированных растворов / А. В. Богдан, В. В. Тропин, **Е. С. Цокур** [и др.] // Сельский механизатор. – 2023. – № 11. – С. 26–27.

На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы с замечаниями:

– ведущая организация ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»: мало уделено внимания другим экологичным способам борьбы с болезнями пчел; автором не акцентированно внимание на функциональные зависимости, полученные им и введенные в математические модели ПО; в математической модели физических процессов в установке, отсутствует уточнение по форме постоянного тока; в моделировании отсутствует обоснование объемов воздушных пузырьков и их зависимость от параметров озонатора; желательно указать каково влияние озонированного аналита на другие грибы, микробы, вирусы; не приводятся данные по возможному отрицательному действию аналита на корпусные детали улья, на восковые соты.

– официальный оппонент В.Ф. Сторчевой: следовало описать больше электротехнологических способов используемых для дезинфекции помещений; при разработке математических моделей не учтен факт выделений на электродах таких газов как кислород, хлор и водород; автором приводятся модели эффективного образования озона во время высоковольтных разрядов, но не обсуждаются активные формы кислорода и азота; соискатель не уточняет, как долго активированная вода сохраняет содержание озона до того как произойдет значительное его разложение; следовало искать способы охлаждения подводимой к электроактиватору воды; допущение о том, что проводимость диафрагмы равна среднему между проводимостями католита и анолита неверно; в работе автор рассматривает различные модели, позволяющие рассчитать коэффициент диффузии озона в воде, но при этом не рассматривает известную формулу Стокса-Эйнштейна; нет пояснений, как влияет образование и насыщение озонном активированной воды на рН активированной воды.

– официальный оппонент Г.В. Степанчук: отсутствует критический анализ сравнительной эффективности электротехнологических способов и средств дезинфекции; не раскрыты конкретные технические ограничения существующих установок; отсутствует описание валидации математических моделей на

реальных данных; результаты компьютерного моделирования не сопоставлены с экспериментальными данными; не указаны погрешности измерений и возможные источники ошибок в эксперименте; отсутствует описание тестирования работоспособности схемы управления электроактиватором в реальных условиях; не раскрыты потенциальные риски использования озона для здоровья пчел и персонала; не указаны сроки службы ключевых компонентов установки; не указано, какое количество раствора требуется для обработки одного улья; не затронуты вопросы утилизации отходов; количественно не приведено сравнение предлагаемого метода с традиционными методами снижения заболеваемости пчел.

На автореферат поступило шесть положительных отзывов, во всех имеются замечания:

– М.А. Афанасьев, канд. техн. наук, доцент кафедры электротехники, физики и охраны труда ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ: выбранное автором ПО для моделирования и микроконтроллер зарубежные, чем обоснован их выбор и есть ли русские аналоги;

– С.М. Бакиров, д-р техн. наук, доцент, директор института инженерии и робототехники и С.В. Бахтеев, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой «Электрооборудование, энергоснабжение и роботизация» ФГБОУ ВО Вавиловский университет: проводились ли статистическая обработка данных и проверка достоверности результатов при повторности эксперимента; требуется пояснить количественные показатели, например, эффективность обеззараживания в %; требуется пояснить влияние на пчел предлагаемого способа обработки при длительном применении;

– С.И. Богданов, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий АПК» ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ: как и чем проведенные полевые испытания электроактиватора позволили уменьшить заболеваемость пчёл в опытных ульях; на каком основании автором делается заключение, что использование проточного электроактиватора позволило повысить качество меда и снизить заклешенность пчел;

– Я.М. Кашин, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой электротехники и электрических машин ФГБОУ ВО «КубГТУ»: в автореферате отсутствует анализ влияния озоносодержащего анолита на полезную микрофлору улья; не указаны сроки сохранения эффекта обработки;

– В.М. Попов, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой энергообеспечения и автоматизации технологических процессов и С.И. Уразов, канд. техн. наук, доцент кафедры энергообеспечения и автоматизации технологических процессов ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ: почему полевой эксперимент не проводился при $pH = 4,6$; подтверждается ли существенность коэффициентов уравнения (3); каковы причины выбора U-критерия Манна-Уитни для оценки параметров функциональной взаимосвязи представленной на рис. 8 автореферата;

– А.Г. Фиापшев, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой «Энергообеспечение предприятий» ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ: следовало привести габаритные размеры электроактиватора для которой разработана геометрическая модель представленная на рисунке 1.

Соискатель Цокур Е.С. дала исчерпывающие ответы на отмеченные замечания. Остальные замечания в отзывах имеют рекомендательный характер либо касаются его оформления и точности формулировок.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их многолетним опытом работы и значимостью полученных результатов по данному направлению исследований. Официальный оппонент Сторчевой Владимир Федорович является ведущим специалистом в области применения электротехнологий в объектах АПК, в том числе с использованием озонирования для дезинфекции помещений и стимуляции биологических объектов. Официальный оппонент Степанчук Геннадий Владимирович является специалистом в области прикладной электротехники и инновационных агротехнологий направленных на стимуляцию роста биологических объектов в сельском хозяйстве, имеет публикации по озонированию и использованию других электротехнологических способов для обеззараживания сельскохозяйственной продукции, что

связано с темой исследования соискателя. Ведущая организация ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет» – направление исследований организации связано с внедрением электротехнологий в АПК.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложена гипотеза – исследование процесса барботирования анолита озоном в проточном электроактиваторе позволит определить его параметры и режимы работы, что повысит эффективность дезинфицирующего раствора и сократит время на его получение при профилактических мероприятиях на пасеке, а также снизит риск попадания токсичных веществ в продукты пчеловодства;

доказана перспективность использования озоносодержащего анолита для обработки ульев, пчелоинвентаря и помещений для его хранения.

Теоретическая значимость исследований обусловлена тем, что:

доказана зависимость степени насыщения анолита от его проводимости, плотности потока массы озона, его растворимости и температуры; зависимость степени выживаемости плесневого гриба *Penicillium* sp. от водородного показателя, производительностей электроактиватора и электроозонатора;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы законы физики, химии, теплотехники, электротехники, и метод конечных элементов с использованием современного ПО Comsol Multiphysics;

изложены факторы, влияющие на растворимость озона и значение водородного показателя в анолите проточного электроактиватора; регрессионные зависимости влияния параметров полученного озоносодержащего анолита на выживаемость плесневого гриба *Penicillium* sp, необходимые для обоснования режимов обработки пчелиных ульев, что позволяет снизить заболеваемость пчелиных семей и уменьшить объем применяемых антибиотиков;

изучены закономерности растворения озона в анолите и изменения водородного показателя при работе проточного электроактиватора;

предложены: конструкция проточного электроактиватора, объединяющая процессы диафрагменного электролиза водного раствора с одновременным барботированием анолита озоном; обоснован и реализован способ заключающийся в замене смесителя на трубку Вентури, что позволило увеличить концентрацию озона в анолите на выходе из установки в 2 раза;

проведена модернизация математических моделей: барботирования потока анолита озоном, теплофизических процессов в электроактиваторе, а также получена обобщенная математическая компьютерная модель основных процессов в электроактиваторе включающая в себя начальные и граничные условия.

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

разработаны и внедрены: проточный электроактиватор с озонированием анолита в ООО «Предприятие по пчеловодству «Краснодарское» (г. Краснодар);

определены перспективы использования установки и методики обработки пчелиных ульев озоносодержащим анолитом с комплексом организационных мероприятий для более существенного снижения количества болезнетворных микроорганизмов и наращивания силы пчелиной семьи в весенне-летний период.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

результаты получены с применением современного программного обеспечения, электрооборудования и микропроцессорной техники;

теория согласуется с опубликованными экспериментальными данными исследований Д.А. Нормова, Д. А. Овсянникова, В. Ф. Сторчевого;

идея базируется на обобщении передового опыта ученых ФГБОУ ВО Кубанского ГАУ (г. Краснодар), ФГБОУ ВО РГАТУ имени П.А. Костычева (г. Рязань), ФГБОУ ВО Удмуртского ГАУ (г. Ижевск);

использованы данные опубликованных результатов по исследованиям Д.А. Нормова, Г.В. Степанчука, Ю.А. Судника;

установлено качественное и количественное совпадение теоретических и экспериментальных данных с результатами, представленными в независимых источниках;

использованы современные методы обработки информации, математической статистики с использованием пакетов программ Comsol Multiphysics, MS Excel, стандартные микробиологические методы.

Личный вклад соискателя состоит в: обосновании цели и задач исследования; обосновании конструктивной схемы установки; разработке и модернизации математических моделей химических, тепловых и электрических процессов в установке; реализации моделей в ПО Comsol Multiphysics; в проведении экспериментальных исследований; формулировке выводов; апробации результатов исследования; подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация Цокур Екатерины Сергеевны является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения по повышению эффективности профилактических работ в пчеловодстве, имеющие существенное значение для развития страны, что соответствует критериям, установленным п. 9–11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842. Диссертация соответствует п. 1 паспорта специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса (технические науки).

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: Стрижков И.Г – оценивалось ли взаимное влияние процессов озонирования и электролиза друг на друга; Богдан А.В. – в диссертации, на рисунке 1.6 представлен утилизатор озона, а у вас есть или нет, и почему вы исключили его в вашей схеме; как учитывались вопросы безопасности при работе вашей установки и оценивалось ли наличие окислов азота; Григораш О.В. – перечислите основные параметры и режимы работы вашей установки.

Соискатель Цокур Екатерина Сергеевна ответила на большую часть вопросов, задаваемых ей в ходе заседания. На вопросы доктора технических наук Богдана А.В. соискатель затруднилась ответить.

На заседании 28.05.2025 диссертационный совет принял решение – за новые научно обоснованные технические решения по повышению эффективности профилактических работ в пчеловодстве, имеющие существенное значение для развития страны, присудить Цокур Е.С. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета

Курасов Владимир Станиславович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Самурганов Евгений Ерманекосович

28 мая 2025 года