

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»
ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА
заседания диссертационного совета
по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук,
на соискание ученой степени доктора наук 24.2.434.04
в удаленном интерактивном режиме

№ 4 от 16 мая 2025 года

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 15 человек. Присутствовали на заседании 11 человек, в том числе принимавших участие в удаленном интерактивном режиме 1 человек – Митяшин Н.П. (явочный лист прилагается).

Председатель заседания – зам. председателя диссертационного совета, доктор технических наук, профессор Антонов Владислав Иванович.

Ученый секретарь: кандидат технических наук, доцент Малинин Григорий Вячеславович.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

№№ п/п	Ф.И.О.	Ученая степень, ученое звание	Шифр специальности в совете
1.	Антонов Владислав Иванович	докт. техн. наук, профессор	2.4.3. (технические науки)
2.	Малинин Григорий Вячеславович	канд. техн. наук, доцент	2.4.1. (технические науки)
3.	Афанасьев Александр Александрович	докт. техн. наук, профессор	2.4.1. (технические науки)
4.	Булычев Александр Витальевич	докт. техн. наук, профессор	2.4.3. (технические науки)
5.	Галанина Наталия Андреевна	докт. техн. наук, доцент	2.4.1. (технические науки)
6.	Лямец Юрий Яковлевич	докт. техн. наук, профессор	2.4.3. (технические науки)
7.	Митяшин Никита Петрович	докт. техн. наук, профессор	2.4.1. (технические науки)
8.	Михеев Георгий Михайлович	докт. техн. наук, профессор	2.4.3. (технические науки)
9.	Мокеев Алексей Владимирович	докт. техн. наук, доцент	2.4.3. (технические науки)
10.	Охоткин Григорий Петрович	докт. техн. наук, доцент	2.4.1. (технические науки)
11.	Славутский Леонид Анатольевич	докт. физ-мат. наук, профессор	2.4.1. (технические науки)

Официальные оппоненты по диссертации:

доктор технических наук, старший научный сотрудник Лачугин Владимир Федорович, профессор кафедры релейной защиты и автоматизации энергосистем федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ»;

кандидат технических наук Ермаков Константин Игоревич, заведующий сектором определения места повреждения, регистрации аварийных событий общества с ограниченной ответственностью «НПП Бреслер» (г. Чебоксары).

Ведущая организация:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань.

СЛУШАЛИ:

О защите диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.3. Электроэнергетика (технические науки) Фёдорова Алексея

Олеговича на тему «Совершенствование методов и технических средств одностороннего и двухстороннего волнового определения места повреждения линии электропередачи».

ПОСТАНОВИЛИ:

Присудить Фёдорову Алексею Олеговичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.4.3. Электроэнергетика (технические науки).

Результаты голосования:

«ЗА» – 11.

«ПРОТИВ» – нет.

«ВОЗДЕРЖАЛИСЬ» – нет.

Зам. председателя диссертационного
совета 24.2.434.04,
доктор технических наук, профессор

В.И. Антонов

Ученый секретарь
диссертационного совета 24.2.434.04,
кандидат технических наук, доцент

Г.В. Малинин

Верно:

*Ученый секретарь
диссертационного совета 24.2.434.04*

Г.В. Малинин

16.05.2025 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.434.04,
созданного на базе федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации,
по диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 16 мая 2025 г. №4

О присуждении Фёдорову Алексею Олеговичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование методов и технических средств одностороннего и двухстороннего волнового определения места повреждения линии электропередачи» по специальности 2.4.3. Электроэнергетика принята к защите 19 февраля 2025 г. (протокол заседания № 2) диссертационным советом 24.2.434.04, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 428015, г. Чебоксары, Московский пр., д. 15, утвержденным приказом Минобрнауки России № 1972/нк от 18 октября 2023 г.

Соискатель Фёдоров Алексей Олегович, 03 мая 1996 года рождения, с 2022 года по настоящее время обучается в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» по очной форме обучения на бюджетной основе по научной специальности 2.4.3. Электроэнергетика. Работает инженером-исследователем 1 категории в обществе с ограниченной ответственностью «ЭКРА ИТ».

Диссертация выполнена на кафедре теоретических основ электротехники и релейной защиты и автоматики ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры теоретических основ электротехники и релейной защиты и автоматики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования «Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова», руководитель группы департамента научного сопровождения продукции Общества с ограниченной ответственностью «ЭКРА ИТ» Петров Владимир Сергеевич.

Официальные оппоненты:

Лачугин Владимир Федорович, доктор технических наук, старший научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», кафедра релейной защиты и автоматизации энергосистем, профессор;

Ермаков Константин Игоревич, кандидат технических наук, общество с ограниченной ответственностью «НПП Бреслер», заведующий сектором определения места повреждения, регистрации аварийных событий,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань в своем положительном отзыве, подписанном Ахметовой Риммой Валентиновной, кандидатом технических наук, доцентом, заведующей кафедрой «Электрические станции им. В. К. Шибанова» указала, что диссертация соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней и имеет теоретическую и практическую значимость, и дала конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Соискатель имеет 44 опубликованные работы (26,69 п.л. / авт. вклад 8,11 п.л.), в том числе по теме диссертации опубликовано 44 работы, среди которых в рецензируемых научных изданиях опубликовано 7 работ (4,85 п.л. / авт. вклад 1,75 п.л.), получены 10 патентов на изобретение (12,3 п.л. / авт. вклад 2,57 п.л.) и 27 публикаций в других научных изданиях (9,54 п.л. / авт. вклад 3,79 п.л.).

Наиболее значимые публикации: 1. Фёдоров, А. О. Особенности волнового определения места повреждения кабельной линии электропередачи / А. О. Фёдоров, В. С. Петров, Р. В. Разумов, А. А. Петров. – Текст : непосредственный //Релейная защита и автоматизация. –2023. – № 4. – С. 36-45 (1,04 п.л. / 0,5 п.л.). 2. Фёдоров, А. О. Волновое определение места

повреждения линии электропередачи / А. О. Фёдоров, В. С. Петров, Р. В. Разумов, А. А. Петров. – Текст : непосредственный // Релейная защита и автоматизация. – 2024.– № 2. – С. 28-35 (0,81 п.л. / 0,3 п.л.). 3. Фёдоров, А. О. Одностороннее волновое определение места повреждения на основе сверточной нейронной сети / А. О. Фёдоров, В. С. Петров, А. А. Ильин – Текст : непосредственный // Релейная защита и автоматизация. – 2023. – № 3. – С. 48-53 (0,69 п.л. / 0,3 п.л.). 4. Фёдоров, А. О. Особенности построения модели электрической сети аварийного режима в одностороннем методе волнового определения места повреждения линии электропередачи / А. О. Фёдоров, В. С. Петров, В. А. Христофоров. – Текст : непосредственный // Вестник Чувашского университета. – 2021. – № 3. – С. 133-139 (0,5 п.л. / 0,2 п.л.).

В диссертационной работе А. О. Фёдорова отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных им работах, в которых изложены основные научные результаты исследования.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы, в которых указан ряд замечаний, вопросов, рекомендаций и пожеланий:

в отзыве ведущей организации: Из текста диссертации не совсем понятно, как автор определял волновое сопротивление между экраном кабеля и землей?

в отзыве официального оппонента В.Ф. Лачугина: При угле предаварийного напряжения, равном 0° , электромагнитные волны, однако, возникают, но без крутых фронтов.

в отзыве официального оппонента К.И. Ермакова: Учитывает ли автор в своих исследованиях зависимость амплитуды и крутизны фронта волны от фазы коммутации, которая обуславливает интенсивность переходного процесса?

в отзывах на автореферат:

Куликов Александр Леонидович, доктор техн. наук, профессор, профессор кафедры «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника» ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева». Вопрос: Из автореферата не понятно, исследовались ли предложенные методы волнового ОМП, прежде всего одностороннего, на двухцепных ЛЭП, а также на ЛЭП, расположенных в коридорах совместного прохождения с другими линиями? Какие методы анализа переотражений могут быть предложены в таком случае?

Нагай Владимир Иванович, доктор техн. наук, профессор, профессор кафедры «Электрические станции и электроэнергетические системы» ФГБОУ ВО «Южно-российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», Березкин Евгений Данилович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрические станции и электроэнергетические системы» ФГБОУ ВО «Южно-российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова». Вопрос: Как выполняется селекция «полезных всплесков» от наводимых случайных помех, если ЭМ волна приходит ранее, чем режим опознается как КЗ?

Никитин Константин Иванович, доктор техн. наук, доцент, заведующий кафедрой «Теоретическая и общая электротехника» ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет». Вопрос: В автореферате заявлено, что «погрешность оценки расстояния до места КЗ устройством не превышает 500 м». Для каких расстояний ЛЭП установлена эта погрешность?

Подшивалин Андрей Николаевич, доктор техн. наук, заместитель директора по науке АО «ВНИИР». Замечание: Противоречие формулировок о точности и целях использования результатов ОМП по ПАР совместно с результатами волнового ОМП при значительных переходных сопротивлениях на страницах 7 (второй абзац) и 9 (второй абзац) автореферата требует пояснений.

Шуин Владимир Александрович, доктор техн. наук., профессор, профессор кафедры автоматического управления электроэнергетическими системами ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина», Филатова Галина Андреевна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры автоматического управления электроэнергетическими системами ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». Вопрос: Учитывается ли в разработанных методах волнового ОМП изменение сопротивления грунта, т.е. сопротивления канала «фаза-земля», на участках ВЛ выполненных одинаковым проводом и на одинаковых опорах?

Бурмейстер Максим Витальевич, канд. техн. наук, доцент кафедры Электроэнергетических систем ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ». Вопрос: Применим ли разработанный способ одностороннего ОМП в случае дугового короткого замыкания?

Исмуков Григорий Николаевич, канд. техн. наук, ведущий инженер-исследователь Департамента разработок ООО «Релематика». Вопрос: Влияет ли пробой ограничителя перенапряжения в цепи заземления экрана кабеля на предложенные способы волнового ОМП?

Климова Татьяна Георгиевна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры релейной защиты и автоматизации энергосистем ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ»». Вопрос: Как учитываются в алгоритме изменения параметров линий, возникающие при ее эксплуатации?

Орлов Александр Игоревич, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой электромеханики ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет». Замечание: Результаты практических испытаний, проведенных на физической модели ЛЭП ограниченной протяженности, могут отличаться при масштабировании на реальные линии большей длины. Значения переходного сопротивления дугового КЗ, как правило, нестабильные и могут превышать сотни Ом, что необходимо учитывать в модели.

Поздеев Николай Дмитриевич, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры электрооборудования ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет». Вопрос: В автореферате приведены примеры ОМП для междуфазного и однофазного коротких замыканий на ответвлении (рис.18 и рис.19). Почему расстояние до точки повреждения определяется от начала ответвления (стр.15 и стр.16), а не от места установки полукомплектов ОМП? Как это может повлиять на погрешность ОМП?

Соловьева Светлана Николаевна, канд. техн. наук, доцент Высшей школы высоковольтной энергетики ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». Вопрос: В работе нет данных о наличии/отсутствии ВЧ-защит на испытуемых линиях. Как поведет себя предлагаемый автором алгоритм ОМП с учетом ВЧ-заградителей?

Федосов Денис Сергеевич, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой электрических станций, сетей и систем, ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», Тигунцев Степан Георгиевич, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры электрических станций, сетей и систем ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет». Вопрос: Каким образом найдены взаимные волновые сопротивления фаз ЛЭП в формулах (1)? Какие параметры ЛЭП и с какой детализацией необходимы для расчёта этих параметров?

Успенский Михаил Игоревич, канд. техн. наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник лаборатории энергетических систем Института социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми научного центра УрО Российской АН». Вопрос: Определенную осторожность вызывает сложность обработки входной информации микропроцессорными средствами. Малое временное окно, множество элементов, измерений, операций. Как поддерживается правильность функционирования такого интересного, но сложного комплекса? Это не релейная защита, но ошибка тоже стоит достаточно дорого.

Во всех отзывах отмечены актуальность темы исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, достоверность приведенных выводов и обобщений; сделан вывод о том, что Фёдоров Алексей Олегович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.4.3 Электроэнергетика (технические науки).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что доктор технических наук Лачугин Владимир Федорович и кандидат технических наук Ермаков Константин Игоревич являются известными и компетентными учеными по специальности 2.4.3 Электроэнергетика, имеют публикации по специальности 2.4.3 Электроэнергетика в области релейной защиты и автоматики электрических сетей, в том числе определения места повреждения, имеют публикации в научных журналах из перечня ВАК, а ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» широко известно своими исследованиями и разработками в области электроэнергетики, в частности, в области определения места повреждения линий электропередачи, и способны определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: **разработаны** новые способы одностороннего и двухстороннего волнового определения места повреждения (ОМП) линий электропередачи (ЛЭП) с короткой обходной связью, кабельными вставками и ответвлениями; **предложены** оригинальные способы обнаружения волн в сигнале переходного процесса и оценки моментов их прихода к устройству; **доказана** перспективность применения предложенных идей для повышения точности волновых методов ОМП; **введено в научный оборот** новое понятие «шаблон волн из примыкающей сети», необходимое для описания нового способа одностороннего волнового ОМП.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: **доказано**, что методика оценки величин первичных волн, возникающих в месте короткого замыкания (КЗ), может быть положена в основу выбора уставок пусковых органов устройства ОМП; применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использован** комплекс существующих методов исследования, в том числе методов теоретических основ электротехники, теоретических основ релейной защиты и методов математического моделирования; **изложены** методические основы алгоритмов одностороннего и двухстороннего волнового ОМП; **раскрыты** недостатки существующих способов одностороннего волнового ОМП на ЛЭП с короткими обходными связями и способов двухстороннего волнового ОМП на ЛЭП с ответвлениями, недостатки существующих способов обнаружения волн в сигнале переходного процесса и оценки моментов их прихода к устройству; **изучены** связь между первичными волнами тока и напряжения, возникающими в месте КЗ, от вида повреждения, угла его возникновения и величины переходного сопротивления, особенности преломления и отражения волн от КЗ различных видов и места транспозиции экранов трехфазной группы одножильных экранированных кабелей; **проведена модернизация** существующих методов ОМП благодаря привлечению новых признаков волнового процесса при КЗ.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: **разработаны и внедрены** новые способы волнового ОМП в серийные и опытные устройства ОМП производства ООО НПП «ЭКРА»; **определены** пределы и перспективы практического применения разработанных способов; **создана** система практических рекомендаций по реализации способов волнового ОМП в цифровых устройствах РЗА; **представлены** предложения по использованию результатов научного исследования в волновой релейной защите и автоматике.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: **для экспериментальных работ** результаты получены с использованием признанных в отрасли комплексов моделирования процессов в электроэнергетических системах и при адекватно заданных условиях моделирования; **теория** построена на известных, проверяемых данных и фактах, законах электротехники, методах математического моделирования, согласуется с опубликованными данными по теме диссертации; **идея**

базируется на анализе практики и обобщении передового опыта разработки и применения устройств определения места повреждения линий электропередачи; **использовано** сравнение результатов диссертационного исследования с результатами, полученными ранее другими авторами по рассматриваемой тематике; **установлено** соответствие результатов диссертационного исследования с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике; **использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации, передовые программные продукты и методы математического моделирования.

Личный вклад соискателя состоит в разработке способов волнового ОМП, имитационном и алгоритмическом моделировании, проведении теоретических и экспериментальных исследований, анализе результатов испытаний устройства волнового ОМП, подготовке публикаций по теме диссертации.

В ходе защиты критических замечаний по отношению к представленной работе высказано не было. Соискатель Фёдоров А.О. подробно ответил на заданные ему вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании в удаленном интерактивном режиме 16 мая 2025 года диссертационный совет принял решение – за новые научно-обоснованные технические и технологические решения и разработки в области определения места повреждения ЛЭП, имеющие существенное значение для развития страны, присудить Фёдорову Алексею Олегович ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного электронного голосования диссертационный совет в количестве 11 человек (принимавших участие в удаленном интерактивном режиме 1 человек), из них 5 докторов наук по специальности 2.4.3. Электроэнергетика, участвовавших в заседании, из 15 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 11, против – 0.

Заместитель председателя
диссертационного совета

24.2.434.04

Антонов Владислав Иванович

Ученый секретарь диссертационного совета

24.2.434.04

Малинин Григорий Вячеславович

16 мая 2025 г.