

Протокол № 138
заседания диссертационного совета Д 212.064.01,
созданного при федеральном государственном бюджетном образовательном
учреждении высшего образования «Ивановский государственный
энергетический университет имени В.И. Ленина» (ИГЭУ),

от 1 марта 2019 года

при защите диссертации **Воробьевой Екатерины Андреевны**
на тему «Совершенствование принципов выполнения адаптивных токовых и
адмитансных защит от замыканий на землю в кабельных сетях 6-10 кВ»,
по специальности 05.14.02 - «Электрические станции и электроэнергетические системы»,
на соискание ученой степени кандидата технических наук

Присутствовали 18 членов диссертационного совета из 23:

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Шуин Владимир Александрович (председатель) | д-р техн. наук, 05.14.02 |
| 2. Ларин Борис Михайлович (зам. председателя) | д-р техн. наук, 05.14.14 |
| 3. Ледуховский Григорий Васильевич (ученый секретарь) | д-р техн. наук, 05.14.14 |
| 4. Барочкин Евгений Витальевич | д-р техн. наук, 05.14.14 |
| 5. Бухмиров Вячеслав Викторович | д-р техн. наук, 05.14.04 |
| 6. Бушуев Евгений Николаевич | д-р техн. наук, 05.14.14 |
| 7. Голубев Александр Николаевич | д-р техн. наук, 05.14.02 |
| 8. Горбунов Владимир Александрович | д-р техн. наук, 05.14.04 |
| 9. Елин Николай Николаевич | д-р техн. наук, 05.14.04 |
| 10. Жуков Владимир Павлович | д-р техн. наук, 05.14.14 |
| 11. Куликов Александр Леонидович | д-р техн. наук, 05.14.02 |
| 12. Мизонов Вадим Евгеньевич | д-р техн. наук, 05.14.04 |
| 13. Очков Валерий Федорович | д-р техн. наук, 05.14.14 |
| 14. Папков Борис Васильевич | д-р техн. наук, 05.14.02 |
| 15. Савельев Виталий Андреевич | д-р техн. наук, 05.14.02 |
| 16. Соколов Анатолий Константинович | д-р техн. наук, 05.14.04 |
| 17. Сокольский Анатолий Иванович | д-р техн. наук, 05.14.04 |
| 18. Шувалов Сергей Ильич | д-р техн. наук, 05.14.14 |
- а также официальные оппоненты, преподаватели и сотрудники университета.

Председательствует на заседании заместитель председателя совета Ларин Б.М., так как председатель совета Шуин В.А. является научным руководителем соискателя Воробьевой Е.А.

Председательствующий Ларин Б.М. на основании явочного листа извещает членов Совета о правомочности заседания. Списочный состав совета 23 человека. Присутствуют на заседании 18 членов совета из 23, в том числе докторов наук по специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы» – 5. Таким образом, Совет правомочен начать защиту. Заседание считается открытым.

Председательствующий объявляет о защите кандидатской диссертации Воробьевой Екатерины Андреевны на тему «Совершенствование принципов выполнения адаптивных токовых и адмитансных защит от замыканий на землю в кабельных сетях 6-10 кВ».

Диссертация принята к защите решением диссертационного совета от 14 декабря 2018 г., протокол № 136.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Шуин Владимир Александрович, профессор кафедры «Автоматическое управление электроэнергетическими системами» Ивановского государственного энергетического университета.

Официальные оппоненты:

– Шарыгин Михаил Валерьевич, доктор технических наук, доцент, Нижегородский государственный технический университет, профессор кафедры «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника»;

– Онисова Ольга Александровна, кандидат технических наук, ОАО «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт релестроения с опытным производством» (ОАО «ВНИИР») (г. Чебоксары), заведующий сектором НИОКР Центра моделирования электроэнергетических систем Департамента информационно-технологических систем.

Ведущая организация: Акционерное общество «Энергетический институт им. Г.М. Кржижановского», г. Москва.

Слово предоставляется Ученому секретарю Совета Ледуховскому Григорию Васильевичу, который кратко докладывает об основном содержании представленных документов (копии диплома о высшем образовании, копии диплома об окончании аспирантуры, справки о сданных кандидатских экзаменах, копии свидетельства о заключении брака, а также заключения организации, где выполнялась работа) и сообщает присутствующим, что все представленные документы соответствуют установленным требованиям.

Соискатель излагает основные положения диссертации и отвечает на вопросы членов совета: Соколова А.К., Мизонова В.Е., Жукова В.П., Савельева В.А., Очкова В.Ф., Голубева А.Н., Куликова А.Л., Ларина Б.М., Папкова Б.В., Ледуховского Г.В.

Объявляется технический перерыв. После технического перерыва совет продолжает свою работу.

Выступает научный руководитель Шуин Владимир Александрович.

Ученый секретарь оглашает заключение организации, где выполнялась работа, оформленное в виде выписки из протокола расширенного заседания кафедры «Автоматическое управление электроэнергетическими системами» ИГЭУ от 24 сентября 2018 года, протокол № 1.

Ученый секретарь оглашает отзыв ведущей организации Акционерного общества «Энергетический институт им. Г.М. Кржижановского», г. Москва.

Ученый секретарь извещает членов совета, что на автореферат диссертации поступило 11 отзывов:

1. ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет»;
2. ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург;
3. ООО «Релематика», г. Чебоксары;
4. АО «Институт «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ», г. Москва;
5. Филиал АО «СО ЕЭС» Нижегородское РДУ;
6. ООО НПП «ЭКРА», г. Чебоксары;
7. ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», г. Омск;
8. ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», г. Новочеркасск;
9. ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», г. Чебоксары;
10. ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь;
11. Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь.

Все отзывы положительные. С согласия членов совета Ученый секретарь делает обзор замечаний, содержащихся в отзывах на автореферат.

Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзыве ведущей организации и в отзывах на автореферат.

Слово предоставляется официальному оппоненту Шарыгину Михаилу Валерьевичу. Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзыве оппонента.

Слово предоставляется официальному оппоненту Онисовой Ольге Александровне. Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзыве оппонента.

В дальнейшей дискуссии участвуют: член совета Куликов А.Л. и представитель ведущей организации АО «ЭНИН» д-р т. наук Лачугин В.Ф.

После заключительного слова соискателя диссертационный совет переходит к тайному голосованию. Единогласно избирается счетная комиссия из трех членов совета: Шувалов С.И., Горбунов В.А., Бушуев Е.Н.

После проведения тайного голосования председатель счетной комиссии совета Шувалов С.И. оглашает протокол счетной комиссии с результатами голосования:

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 23 человек.

Присутствовало на заседании 18 членов совета, в том числе докторов наук по специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы» – 5.

Выдано бюллетеней – 18. Осталось не выданных бюллетеней – 5. Оказалось в урне бюллетеней – 18.

Результаты голосования по вопросу о присуждении Воробьевой Екатерине Андреевне ученой степени кандидата технических наук подано голосов: «за» – 18, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Совет открытым голосованием единогласно («за» – 18, «против» – нет) утверждает протокол счетной комиссии и результаты голосования.

Председательствующий поздравляет соискателя Воробьеву Е.А. с присуждением ей ученой степени кандидата технических наук.

Совет переходит к обсуждению проекта заключения. После обсуждения и внесения редакционных поправок Совет открытым голосованием единогласно («за» – 18, «против» – нет) принимает следующее заключение:

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.064.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Ивановский
государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»
Министерства образования и науки Российской Федерации
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**
решение диссертационного совета от 1 марта 2019 г. № 138

О присуждении **Воробьевой Екатерине Андреевне**, гражданке России ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование принципов выполнения адаптивных токовых и адмитансных защит от замыканий на землю в кабельных сетях 6–10 кВ» по специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы» принята к защите 14 декабря 2018 г. (протокол заседания № 136) диссертационным советом Д 212.064.01, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» (ИГЭУ) Минобрнауки России, 153003, г. Иваново, ул. Рабфаковская, 34, приказом № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Воробьева Екатерина Андреевна 1991 года рождения.

В 2014 году соискатель окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» (ИГЭУ) по программе магистратуры.

В 2018 году окончила ИГЭУ по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по очной форме обучения.

Работает в должности старшего преподавателя кафедры «Автоматическое управление электроэнергетическими системами» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный

энергетический университет имени В.И. Ленина» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре «Автоматическое управление электроэнергетическими системами» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, Шуин Владимир Александрович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина», профессор кафедры «Автоматическое управление электроэнергетическими системами».

Официальные оппоненты:

– Шарыгин Михаил Валерьевич, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», профессор кафедры «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника»;

– Онисова Ольга Александровна, кандидат технических наук, Открытое акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт релестроения с опытным производством» (ОАО «ВНИИР»), заведующий сектором НИОКР Центра моделирования электроэнергетических систем Департамента информационно-технологических систем, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Акционерное общество «Энергетический институт им. Г.М. Кржижановского» (АО «ЭНИН») (г. Москва) в своем положительном отзыве, подписанном Бариновым Валентином Александровичем, доктором технических наук, старшим научным сотрудником, заведующим Отделением перспектив развития электроэнергетики АО «ЭНИН», Лачугиным Владимиром Фёдоровичем, доктором технических наук, старшим научным сотрудником, заведующим лабораторией информационно-измерительных и управляющих систем АО «ЭНИН», и утвержденном генеральным директором АО «ЭНИН» кандидатом технических наук Луниным Кириллом Александровичем, указала, что диссертационная работа Воробьевой Е.А. является завершённой научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний – электроэнергетики, что удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор, Воробьева Екатерина Андреевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 — «Электрические станции и электроэнергетические системы».

Соискатель имеет 23 опубликованных работы по теме диссертации общим объемом 5,437 печатных листа, авторский вклад – 2,261 печатных листа, из них в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, опубликовано 4 статьи. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах. Основные результаты диссертационной работы изложены в следующих публикациях:

1. Слышалов, В.К. Методика определения индуктивностей трехфазных силовых кабелей при расчетах переходных процессов в электрических сетях 6-10 кВ / В.К. Слышалов, В.А. Шуин, А.В. Куванов, **Е.А. Воробьева**, Г.А. Филатова // Вестник ИГЭУ. – 2015. – Вып. 6. – С. 17-22 (6/1,4).

2. Шуин, В.А. Принципы выполнения адаптивной токовой защиты от замыканий на землю в некомпенсированных кабельных сетях напряжением 6–10 кВ / В.А. Шуин, **Е.А. Воробьева**, О.А. Добрягина, Т.Ю. Шадрикова // Вестник ИГЭУ. – 2018. – Вып. 3. – С. 29-37 (9/1,8).

Шуин, В.А. Способ повышения эффективности функционирования адмитансной защиты от замыканий на землю в кабельных сетях 6–10 кВ с изолированной нейтралью / В.А. Шуин, **Е.А. Воробьева**, О.А. Добрягина, Т.Ю. Шадрикова // Вестник ИГЭУ. – 2018. – Вып. 4. – С. 20-30 (11/2,85).

На диссертацию и автореферат поступили 11 отзывов из организаций: ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет» (подписал д-р т. наук, доцент В.Е. Качесов, профессор кафедры «Техника и электрофизика высоких напряжений»); ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург (подписали: д-р т. наук, профессор А.В. Паздерин, заведующий кафедрой «Автоматизированные электрические системы», С.А. Дехтяр, ассистент кафедры «Электротехника и электротехнологические системы»); ООО «Релематика», г. Чебоксары (подписали: д-р т. наук Ю.Я. Лямец, председатель научно-технического совета ООО «Релематика», профессор кафедры теоретических основ электротехники и релейной защиты и автоматики Чувашского государственного университета и канд. т. наук А.А. Белянин, заведующий сектором разработки типовых решений РЗА Отдела защит высокого напряжения Центра применения продукции); АО «Институт «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ», г. Москва (подписал д-р т. наук Д.Р. Любарский, директор Научно-исследовательской дирекции); Филиал АО «СО ЕЭС» Нижегородское РДУ (подписал канд. т. наук М.Д. Обалин, главный специалист Отдела оптимизации режимов и общесистемных задач Службы электрических режимов); ООО НПП «ЭКРА», г. Чебоксары (подписали: д-р т. наук, доцент В.И. Антонов, главный специалист департамента автоматизации энергосистем; канд. т. наук. В.А. Наумов, заместитель генерального директора – технический директор, Заслуженный изобретатель Чувашской Республики); ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», г. Омск (подписал д-р т. наук, доцент К.И. Никитин, заведующий кафедрой «Теоретическая и общая электротехника»); ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», г. Новочеркасск (подписали: д-р т. наук, профессор В.И. Нагай, заведующий кафедрой «Электрические станции и электроэнергетические системы»; канд. т. наук, доцент Г.Н. Чмыхалов, доцент кафедры «Электрические станции и электроэнергетические системы»); ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», г. Чебоксары (подписал канд. т. наук, доцент А.А. Ильин, заместитель заведующего кафедрой теоретических основ электротехники и релейной защиты и автоматики факультета энергетики и электротехники); ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский

политехнический университет», г. Пермь (подписал канд. т. наук М.Л. Сапунков, профессор кафедры «Горная электромеханика»); Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь (подписали: канд. т. наук, доцент И.В. Новаш, заведующий кафедрой «Электрические станции», д-р т. наук, профессор Ф.А. Романюк, профессор кафедры «Электрические станции», Заслуженный работник образования Республики Беларусь, член-корреспондент НАН Беларуси).

Основные замечания, содержащиеся в отзывах, касаются методов повышения точности моделирования переходных процессов при однофазных замыканиях на землю (ОЗЗ), модификации аналитического решения и методики эквивалентирования имитационных моделей, принципов действия разработанных мультичастотных адаптивных токовых и адмитансных защит от ОЗЗ, области их применения.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их соответствием критериям, предъявляемым пунктами 22, 24 «Положения о присуждении ученых степеней», а также их широкой известностью своими достижениями в теоретических и экспериментальных исследованиях в области релейной защиты электроэнергетических систем, включая защиты от ОЗЗ в электрических сетях среднего напряжения, моделирования объектов электроэнергетики и устройств автоматического управления ими, которые позволяют им квалифицированно определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны математические имитационные и аналитические модели кабельных сетей 6–10 кВ для исследования установившихся и переходных режимов при ОЗЗ и алгоритмов функционирования разработанных защит от данного вида повреждений; структура, принципы выполнения и алгоритмы функционирования мультичастотной адаптивной токовой защиты нулевой последовательности, ненаправленной и направленной мультичастотных адмитансных защит, основанных на использовании соотношений для мгновенных значений тока и производной напряжения нулевой последовательности в диапазоне частот до 2 кГц и обеспечивающих возможность получения универсального решения проблемы селективной защиты от ОЗЗ, как в компенсированных, так и в некомпенсированных кабельных сетях 6–10 кВ;

предложены методы повышения точности моделирования переходных процессов при замыканиях на землю в кабельных сетях 6–10 кВ при исследованиях динамических режимов функционирования защит от данного вида повреждений, включающие модификацию аналитического решения уравнений переходных процессов при замыканиях на землю на основе двухчастотной схемы замещения, методику эквивалентирования имитационных моделей кабельных сетей 6–10 кВ, методику приближенного учета зависимости индуктивностей трехжильных кабелей от частоты токов переходного процесса;

доказана недостаточная динамическая устойчивость функционирования известных исполнений адаптивных токовых и адмитансных защит ОЗЗ кабельных сетей 6–10 кВ при наиболее опасных для сети дуговых перемежающихся замыканиях и возможность ее существенного повышения на основе разработанных универсальных мультичастотных

адаптивной токовой и адмитансной защит;

введено понятие защиты от ОЗЗ электрических сетей среднего напряжения, основанной на контроле емкости контура нулевой последовательности защищаемого присоединения, как в установившемся, так и в переходных режимах замыкания на землю.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность повышения селективности и устойчивости функционирования мультимастотных адаптивных токовых и адмитансных защит в переходных режимах при дуговых ОЗЗ в кабельных сетях напряжением 6–10 кВ при использовании соотношений мгновенных значений между током и производной напряжения нулевой последовательности в диапазоне частот до 1,5–2 кГц;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использованы** методы математического моделирования электроэнергетических систем с применением аналитических и имитационных моделей, а также методы теории электрических цепей и электромагнитных переходных процессов в электроэнергетических системах.

изложены способы повышения динамической устойчивости функционирования мультимастотных адаптивных токовой и адмитансных защит в условиях влияния на их работу интенсивных переходных процессов при дуговых замыканиях на землю в кабельных сетях 6–10 кВ с различными режимами заземления нейтрали;

раскрыты основные причины недостаточного технического совершенства существующих способов выполнения адаптивных токовых и адмитансных защит от однофазных замыканий на землю;

изучены свойства предложенных способов выполнения мультимастотных адаптивных токовой и адмитансных защит в сопоставлении с традиционными защитами указанных типов, основанными на контроле соотношений действующих значений или векторов тока и напряжения нулевой последовательности;

проведена модернизация существующих методик расчета переходных процессов при ОЗЗ на основе модифицированной двухчастотной схемы замещения и эквивалентированных имитационных моделей кабельных сетей 6–10 кВ с применением программы Matlab с пакетами расширения Simulink и SimPowerSystem.

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

разработаны и внедрены принципы выполнения, структурно-функциональные схемы и алгоритмы функционирования универсальных мультимастотных адаптивной токовой и адмитансной защит от ОЗЗ, реализованные в экспериментальном образце комплексной защиты от замыканий на землю, выполненном ООО НПП «ЭКРА» (г. Чебоксары) на базе терминала типа МиР; имитационные модели кабельных сетей 6–10 кВ, позволяющие исследовать переходные и установившиеся режимы сетей при однофазных замыканиях на землю;

определены пределы и перспективы эффективного использования разработанных защит от замыканий на землю в распределительных кабельных сетях 6–10 кВ;

созданы методики выбора уставок разработанных мультимастотных адаптивной токо-

вой и адмитансной защит от замыканий на землю для использования их проектными, наладочными и эксплуатационными организациями;

представлены практические рекомендации по определению условий применимости и области возможного применения разработанных защит от ОЗЗ, обеспечивающие их эффективное использование в распределительных кабельных сетях 6–10 кВ.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ подтверждается соответствием результатов исследований комплексной защиты от замыканий на землю на имитационных и аналитических моделях с результатами лабораторных и исследовательских испытаний экспериментального образца, выполненного ООО НПП «ЭКРА»;

теория построена на известных методах расчета электрических цепей, теории электромагнитных переходных процессов в электроэнергетических системах, полученные на математических и имитационных моделях результаты согласуются с экспериментальными данными, а также с результатами исследований других авторов;

идея базируется на установленных при анализе переходных процессов при однофазных замыканиях на землю, выполненных с использованием аналитической и имитационных моделей кабельных сетей 6–10 кВ с различными режимами заземления нейтрали, фундаментальных соотношениях между током и производной напряжения нулевой последовательности в диапазоне частот до 1,5–2 кГц;

использованы известные принципы построения математических имитационных моделей кабельных сетей среднего напряжения; аналитическое решение уравнений переходного процесса при замыкании на землю на основе упрощенной схемы замещения кабельной сети 6–10 кВ, опубликованное в открытой печати; сравнение авторских данных и данных, полученных ранее другими авторами, работающими в области разработки, проектирования, эксплуатации устройств защиты от замыканий на землю электрических сетей среднего напряжения;

установлено качественное и количественное совпадение результатов исследования на имитационных моделях переходных процессов при замыканиях на землю в кабельных сетях среднего напряжения с результатами экспериментальных исследований в действующих сетях и расчетов на математических моделях, выполненных другими авторами;

использованы современные методы расчета и моделирования электрических цепей и электромагнитных переходных процессов; современные методы и системы имитационного моделирования, методы обработки сигналов, сравнение результатов, полученных в диссертации, с данными, полученными с применением других методов расчета.

Личный вклад соискателя состоит в: постановке цели и конкретных задач исследования, выполнении аналитического обзора известных принципов выполнения адаптивных токовых и адмитансных защит от однофазных замыканий на землю, разработке принципов выполнения, структуры и алгоритмов функционирования адаптивной токовой, ненаправленной максимальной адмитансной и направленной адмитансной защит от однофазных замыканий на землю в кабельных сетях 6–10 кВ с различными режимами заземления нейтрали, разработке имитационных моделей компенсированных и некомпенсированных кабельных сетей 6–10 кВ и моделей адаптивных токовых и адмитансных

защит от однофазных замыканий на землю для исследований эффективности их функционирования, получении аналитических решений отдельных задач исследования, разработке тестовых сигналов в формате Comtrade-осциллограмм, методики и программы лабораторных и исследовательских испытаний макетного и экспериментального образцов адаптивных токовой и адмитансных защит, проведении и анализе результатов испытаний, внедрении результатов исследований и разработок в ООО НПП «ЭКРА», а также в учебный процесс подготовки магистрантов по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», в подготовке публикаций по теме диссертации.

На заседании 1 марта 2019 года диссертационный совет принял решение присудить Воробьевой Е.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

На этом заседание диссертационного совета считается закрытым.

Заместитель председателя
диссертационного совета

Ларин Борис Михайлович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Ледуховский Григорий Васильевич

Подписи Ларина Б.М.
и Ледуховского Г.В.

Ученый секретарь

Ширяева Ольга Алексеевна

