

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 Д 212.301.02 по защите диссертаций
на соискание ученой степени доктора наук, на соискание ученой степени кандидата наук
в удаленном интерактивном режиме

№ 10 от 18 марта 2022 года

Председатель – председатель диссертационного совета, докт. техн. наук, профессор Белов Г.А.
Ученый секретарь – канд. техн. наук, доцент Серебрянников А.В.

Присутствовали: 18 членов из 23 человек, входящих в состав совета, в том числе принимавших участие в удаленном интерактивном режиме 6 человек (явочный лист прилагается)

1.	Белов Геннадий Александрович	докт. техн. наук	05.09.12	
2.	Антонов Владислав Иванович	докт. техн. наук	05.14.02	
3.	Серебрянников Александр Владимирович	канд. техн. наук	05.09.12	
4.	Афанасьев Александр Александрович	докт. техн. наук	05.09.12	(удаленно)
5.	Булычев Александр Витальевич	докт. техн. наук	05.14.02	
6.	Генин Валерий Семенович	докт. техн. наук	05.14.02	(удаленно)
7.	Дмитренко Александр Михайлович	докт. техн. наук	05.14.02	
8.	Лямец Юрий Яковлевич	докт. техн. наук	05.14.02	
9.	Миронов Юрий Михайлович	докт. техн. наук	05.09.10	(удаленно)
10.	Миронова Альвина Николаевна	докт. техн. наук	05.09.10	
11.	Митяшин Никита Петрович	докт. техн. наук	05.09.12	(удаленно)
12.	Михеев Георгий Михайлович	докт. техн. наук	05.09.10	
13.	Мокеев Алексей Владимирович	докт. техн. наук	05.14.02	(удаленно)
14.	Охоткин Григорий Петрович	докт. техн. наук	05.09.12	
15.	Петров Михаил Васильевич	докт. техн. наук	05.09.10	
16.	Семенов Юрий Матвеевич	докт. физ.-мат. наук	05.09.12	
17.	Славутский Леонид Анатольевич	докт. физ.-мат. наук	05.09.10	
18.	Федотов Александр Иванович	докт. техн. наук	05.14.02	(удаленно)

СЛУШАЛИ: О защите диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы (технические науки) на тему «Развитие методов статической и динамической оптимизации конструктивных и режимных параметров линий электропередачи» Геркусова Алексея Анатольевича.

РЕШИЛИ: Присудить Геркусову Алексею Анатольевичу ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного электронного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек (из них принимавших участие в удаленном интерактивном режиме 6 человек), из них 7 докторов наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 15; против – 3.

Председатель заседания,
председатель диссертационного совета
Д 212.301.02

Белов Г.А.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 212.301.02

Серебрянников А.В.

Верно:
Ученый секретарь
диссертационного совета Д 212.301.02

Серебрянников А.В.

18.03.2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.301.02,
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 ученой степени доктора наук

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 18 марта 2022 г. № 10

О присуждении Геркусову Алексею Анатольевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Развитие методов статической и динамической оптимизации конструктивных и режимных параметров линий электропередачи» по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы (технические науки) принята к защите 03 декабря 2021 г., протокол № 16, диссертационным советом Д 212.301.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» Министерства образования и науки Российской Федерации, 428015, г. Чебоксары, Московский проспект, д. 15, действующего на основании приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.04.2012 г. № 105/нк.

Соискатель Геркусов Алексей Анатольевич, 23 июня 1958 года рождения, диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук «Оптимизация конструктивных параметров и режимов электропередач в системах электроснабжения» по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы защитил в 2004 году в диссертационном совете Д 212.082.04, созданном на базе Казанского государственного энергетического университета. Работает доцентом кафедры электрооборудования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева».

Диссертация выполнена на кафедре «Электрические станции имени В.К. Шибанова» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный энергетический университет» Минобрнауки Российской Федерации.

Научный консультант – Смоловик Сергей Владимирович, доктор технических наук, профессор, заместитель заведующего отделом – заведующий сектором научно-

исследовательских работ НИО-6 Акционерного общества «Научно-технический центр Единой энергосистемы Противоаварийное управление».

Официальные оппоненты:

Шклярский Ярослав Элиевич, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой общей электротехники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»,

Беляев Андрей Николаевич, доктор технических наук, доцент, профессор Высшей школы электроэнергетических систем Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,

Чемборисова Наиля Шавкатовна, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры электроэнергетических систем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ»,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Акционерное общество «Проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт по проектированию энергетических систем и электрических сетей «ЭНЕРГОСЕТЫПРОЕКТ» (г. Москва), в своем положительном отзыве, подписанном директором научно-исследовательской дирекции, кандидатом технических наук Е.В. Тузлуковой и утвержденном генеральным директором И.Л. Киселевым, указала, что работа имеет теоретическую и практическую значимость, и дала конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Соискатель имеет 31 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации – 31 (16,02 п.л./ авт. вклад 11,8 п.л.), в том числе 13 статей в рецензируемых научных изданиях (8,125 п.л. / авт. вклад 5,75 п.л.). Опубликованные работы посвящены развитию методов расчета потерь электроэнергии и технико-экономическому моделированию и оптимизации конструктивных и режимных параметров линий электропередачи и систем электроснабжения.

Наиболее значительные работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России: 1) Геркусов, А.А. Проблема энергосбережения при выборе сечений проводов воздушных линий 110–500 кВ / А.И. Федотов, А.А. Геркусов // Известия высших учебных заведений.

Проблемы энергетики. – 2000. – № 11–12. – С. 54–61. 2) Геркусов, А.А. Экономические основы выбора сечений проводов и кабелей в рыночных условиях / А.И. Федотов, А.А. Геркусов, Э.Ю. Абдуллаязанов // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2001. – № 11–12. – С. 87–100. 3) Геркусов, А.А. Модернизация метода экономических интервалов при выборе сечений проводов воздушных линий электропередачи / А.И. Федотов, А.А. Геркусов // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2003. – № 1–2. – С. 136–140. 4) Геркусов, А.А. Нормирование потерь электроэнергии в трехфазных электрических сетях систем электроснабжения / А.А. Геркусов, С.А. Борданов // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2006. – № 5–6. – С. 29–36. 5) Геркусов, А.А. Задача распределения абсолютных и относительных потерь электроэнергии по ветвям радиальной сети / А.А. Геркусов, Э.Г. Сибгатуллин, Б.А. Забелкин // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2008. – № 3–4. – С. 90–99. 6) Геркусов, А.А. Анализ методик для выбора сечений проводов воздушных линий электропередачи / А.А. Геркусов // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. – 2014. – № 3 (202). – С. 131–138. 7) Геркусов, А.А. Техничко-экономическое обоснование выбора параметров и режимов работы проектируемых линий электропередачи / А.А. Геркусов, В.М. Макаров // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2016. – № 2. – С. 66–73. 8) Геркусов, А.А. Техничко-экономическое нормирование потерь электроэнергии в воздушных линиях электропередачи напряжением 110 кВ и выше / А.А. Геркусов, В.М. Макаров // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2016. – № 4. – С. 49–56. 9) Геркусов, А.А. Применение метода экономических интервалов к выбору сечений проводов с расщепленной фазой / А.А. Геркусов // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. – 2017. – Т. 23. – № 1. – С. 157–167. 10) Геркусов, А.А. Экономическая коррекция плотностей тока в проводах действующих воздушных линий 110–220 кВ / А.А. Геркусов, Е.И. Габдулвалиева // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2018. – Т. 20. – № 9–10. – С. 25–33. 11) Геркусов, А.А. Экономико-математическое моделирование воздушных линий электропередачи напряжением 110 кВ и выше / А.А. Геркусов // Электричество. – 2019. – № 6. – С. 25. 12) Геркусов, А.А. Влияние отклонений действующего напряжения воздушных линий электропередачи на относительные потери электроэнергии и удельные

дисконтированные затраты / А.А. Геркусов // Вестник Московского энергетического института. – 2020. – № 1. – С. 39–48.

В работах, опубликованных в соавторстве, соискателю принадлежат основные идеи, постановка задач и их аналитическое решение. В диссертационной работе Геркусова А.А. отсутствуют достоверные сведения об опубликованных им работах, в которых изложены основные научные результаты исследования.

На диссертацию и автореферат поступило 9 положительных отзывов:

1) Евдокунин Георгий Анатольевич, доктор технических наук, профессор, профессор Высшей школы электроэнергетических систем ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»; замечания: 1. В работе недостаточно внимания уделено линиям электропередачи со сближенными и расщепленными фазами, что вызывало неправильные выводы в работе. Например, на стр. 29 указывается, что... «что с рост поперечного сечения проводов ВЛ приводит к более значительному снижению тарифа, что объясняется меньшими потерями электроэнергии в линиях электропередачи выполненных проводами большего сечения. 2. Неверным является вывод на стр. 32 о том, что невозможно получить максимальную напряженность на поверхности проводов близкую к допустимой для ВЛ-110 кВ. Это становится возможным при сближении проводов.

2) Горюнов Владимир Николаевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Электроснабжение промышленных предприятий», Гиршин Станислав Сергеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет»; замечания: 1. В формулу (3) для оптимального тока в линии входят потери холостого хода и короткого замыкания трансформаторов. Однако неясно, какое отношение имеют эти параметры к экономичности передачи энергии по линии. 2. В формулах (27)-(31) не учтена реактивная мощность и потери энергии в нулевом проводе.

3) Хакимьянов Марат Ильгизович, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой электротехники и электрооборудования предприятий, Хазиева Регина Тагировна, кандидат технических наук, доцент кафедры электротехники и электрооборудования предприятий ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»; замечания: 1. На рисунке 1 приведены зависимости относительных технических потерь от годового потребления для различных вариантов

схем и параметров СЭС. При этом сами варианты схем и параметров СЭС не приводятся. 2. Формула (38) описывает активное сопротивление проводов и кабелей, но представлена, как формула для определения температуры провода.

4) Шевлюгин Максим Валерьевич, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Электроэнергетика транспорта» ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта» (г. Москва); замечания: 1. Отсутствует технико-экономический анализ и технические условия применения для проектируемых ЛЭП с применением композитных материалов. 2. Нет ссылок на постановление Правительства РФ по учету потерь электроэнергии в современных условиях на основе сравнительного анализа.

5) Осипов Дмитрий Сергеевич, доктор технических наук, профессор Института нефти и газа ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет» (г. Ханты-Мансийск); замечания: 1. На стр. 3 при обосновании актуальности темы автор ссылается на постановление Правительства РФ № 1225 от 31.12.2009. Указанное постановление утратило силу с 18.02.2021 на основании постановления Правительства РФ от 11.02.2021. Автору следовало актуализировать сведения. 2. Рисунок 1 автореферата (стр. 10) требует дополнительного пояснения, поскольку не ясно для каких вариантов исполнения и схем построены приведенные зависимости.

6) Гарифуллин Марсель Шарифьянович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Электроэнергетические системы и сети» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»; замечания: 1. В автореферате приводится много сокращений без расшифровки, что затрудняет правильное восприятие материала. 2. На рисунке 10 предельное значение оптимального тока линии обеспечивающее, при выбранной марке провода АС-70, ее максимальную рентабельность выходит за пределы допустимого значения по условиям нагрева, что является недопустимым. Следовало бы на рисунке провести граничную линию максимума токовой нагрузки используемых проводов. 3. Не рассмотрены предложения по выбору сечений проводов марки СИП и новых типов проводов с применением сердечников из композитных материалов.

7) Вахнина Вера Васильевна, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Электроснабжение и электротехника» ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»; замечания: 1. В качестве объекта исследования в диссертации выбраны линии электропередачи напряжением 0,4-500 кВ, однако все

последующие исследования, выводы и рекомендации, приведенные в автореферате, выполнены для линий 110-220 кВ. 2. Из автореферата неясно, возможно ли использовать разработанные методы статической и динамической оптимизации конструктивных и режимных параметров для линий электропередачи, выполненных кабельными линиями, которые широко применяются в электросетевом комплексе страны для напряжений 0,4-500 кВ.

8) Пантелеев Василий Иванович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой электроэнергетики; Герасименко Алексей Алексеевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры электроэнергетики ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» (г. Красноярск); замечания: 1. Для рассматриваемых в диссертации проблемных задач, в частности, поиска оптимальных сечений проводов характерна пологость функции изменения затрат. В сочетании с вероятностной и частично неопределенной информацией, а также расплывчатостью (нечеткостью) ее границ, особенно доминирующими на используемом значительном расчетном периоде времени, оптимальное решение не может быть получено точно, содержать только однозначное (именуемое в работе «точным») цифровое значение, поскольку создается зона равной экономичности сравниваемых вариантов или решения. Не определены границы этих зон и уровни достоверности границ доверительных интервалов с существенным отличием затрат. 2. Планировать, тем более оперативно реализовывать мероприятия по снижению потерь ЭЭ на основе граничных условий (25, 26) с непосредственным использованием значения потерь на корону, изменяющихся на порядок и более и в темпе от погоды, является рассуждением, отвлеченным от реальных условий и различий критериев (требований) управления функционированием (режимами) систем распределения ЭЭ и электропередач высокого, сверхвысокого и ультравысокого напряжения.

9) Назарычев Александр Николаевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Электроэнергетика и электромеханика» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет»; замечания: 1. Не вполне понятно, в чем заключается научная новизна предложенного в работе метода расчета потерь электроэнергии от уже существующих методов? 2. В работе рассмотрены только радиальные ЛЭП, связывающие непосредственно источник мощности с подстанцией потребителя. Из автореферата не ясно, возможно ли применение разработанных методик для кольцевых электрических сетей и межсистемных связей.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что доктора технических наук Шклярский Ярослав Элиевич, Беляев Андрей Николаевич, Чемборисова Наиля Шавкатовна являются известными и компетентными учеными по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы, имеют публикации по специальности 05.14.02 в научных журналах из перечня ВАК, а Акционерное общество «Проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт по проектированию энергетических систем и электрических сетей «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» является организацией, широко известной своими исследованиями и разработками в области проектирования электроэнергетических систем и сетей, способной определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: **разработаны** альтернативно существующим методики оптимизации параметров и режимов линий электропередачи: методика определения экономически оптимальной длины вновь сооружаемой ЛЭП; методика выявления токовых интервалов экономической устойчивости и предельной экономической нагрузки сооружаемых или эксплуатируемых ЛЭП; методика выбора номинального напряжения ЛЭП и экономически целесообразного источника электроснабжения; методика выбора оптимального сечения проводов и жил кабелей вновь сооружаемых ЛЭП; методика перехода к линиям повышенной натуральной мощности; **предложены** альтернативные существующим принципы нормирования потерь электроэнергии в электрических сетях; способы выявления главных причин технических потерь электроэнергии; **доказана** перспективность применения данных методик при проектировании и реконструкции и эксплуатации электрических сетей и систем электроснабжения; **введены** новые понятия и термины, такие как обобщённые токовые дисконтированные номограммы, ток минимальных потерь, экономическая устойчивость линий электропередачи, обобщённая характеристика линий электропередачи, обогащающие методологию проектирования воздушных линий электропередачи и оптимизацию их режимов по критерию экономической эффективности.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: **доказаны** теоретические положения, развивающие теорию методов статической и динамической оптимизации при выборе конструктивных и режимных параметров электропередач и систем электроснабжения; применительно к проблематике диссертации результативно, с получением обладающих новизной результатов **использованы** вновь разработанные

методики выбора параметров и режимов линий электропередач переменного тока и систем электроснабжения на основе обеспечения их максимальной рентабельности; **изложены** теоретические основы методов оптимизации параметров и режимов электропередач в энергосистемах и системах электроснабжения на основе экономических критериев; **раскрыты** специфические особенности различных методов управления потерями электроэнергии и потоками реактивной мощности; **изучена** динамика воздействия различных видов потерь электроэнергии на тарифы и значения параметров электрических сетей; **проведена модернизация** и расширение существующих технико-экономических моделей линий электропередачи, основанных на оптимизации рыночных показателей экономической эффективности, обеспечивающих получение новых результатов по теме диссертации.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: **разработаны и внедрены** методы определения причин возникновения и уровня относительного содержания различных видов потерь электроэнергии в воздушных линиях электропередачи и в системах электроснабжения, которые позволяют правильно и с наименьшими издержками оценить необходимость и первоочерёдность проведения намечаемых энергосберегающих мероприятий во время реконструкции; **определены** задачи управления потерями электроэнергии; **создано** алгоритмическое обеспечение, которое может быть использовано при энергетических обследованиях для предстоящей реконструкции сетей и систем электроснабжения; **представлена** методика выбора номинального напряжения и оптимального источника электроснабжения вновь электрифицируемых объектов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: **для экспериментальных работ** показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях; **теория** построена на известных, проверяемых данных; **идея базируется** на анализе и обобщении передового опыта управления электроэнергетическими системами; **использованы** методы теории электрических цепей; теории расчёта рабочих режимов; общеустановленные методы проектирования электрических сетей и систем электроснабжения; **установлено** качественное совпадение авторских результатов по обеспечению оптимальных режимов работы электрических сетей в желаемом статическом и динамическом режимах с результатами, представленными в источниках, рассмотренных в литературном обзоре по методам управления рабочими режимами электрических сетей с учётом нагрузочных и условно

постоянных потерь мощности и электроэнергии; **использованы** современные методы исследования и способы сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в постановке задач, вошедших в диссертацию; их аналитическом решении; выборе методологической и информационной базы; анализе полученных результатов; разработке методики оценки потенциала энергосбережения; в формулировке выводов; обобщении результатов исследования для различных условий развития проектирования и эксплуатации электрических сетей.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: в тексте диссертации делается значительный акцент на экономические вопросы в ущерб техническим вопросам оптимизации систем транспортировки электроэнергии; высказаны сомнения о соответствии темы и содержания диссертации специальности 05.14.02, о правомерности использования понятия «динамическая оптимизация» применительно к решаемым в диссертации задачам; часть материалов диссертации опубликована в рецензируемых изданиях с невысоким импакт-фактором. Соискатель Геркусов А.А. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 18 марта 2022 года диссертационный совет принял решение за разработку новых научно обоснованных технических, решений, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны, присудить Геркусову А.А. ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного электронного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек (из них принимавших участие в удаленном интерактивном режиме 6 человек), из них 7 докторов наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы (технические науки), участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 15; против – 3.

Председатель диссертационного совета,
доктор технических наук, профессор

Белов Геннадий Александрович

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат технических наук, доцент

Серебрянников Александр
Владимирович

18 марта 2022 г.