

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.173.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНОБРНАУКИ РФ ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 13 декабря 2018 г. № 8

О присуждении Мышкиной Людмиле Сергеевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Моделирование и анализ надежности при развитии региональных электрических сетей на основе новых технологий» по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы принята к защите от 08 октября 2018 г., протокол № 22 диссертационным советом Д.212.173.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Минобрнауки РФ, 630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20, приказ о создании диссертационного совета №156/нк от 01.04.2013 г.

Соискатель Мышкина Людмила Сергеевна 1991 года рождения. В 2013 г. соискатель получила квалификацию экономист-менеджер по специальности «Экономика и управление на предприятии в отраслях топливно-энергетического комплекса», окончив федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский государственный технический университет», Минобрнауки РФ. В 2015 г. соискатель получила квалификацию магистра по направлению «Электроэнергетика и электротехника», окончив федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский

государственный технический университет», Минобрнауки РФ. В 2015 году поступила в очную аспирантуру кафедры «Автоматизированных электроэнергетических систем» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Минобрнауки РФ, срок обучения в аспирантуре с 01.09.2015 по 31.08.2019.

Диссертация выполнена на кафедре «Автоматизированных электроэнергетических систем» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Минобрнауки РФ.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент, Бык Феликс Леонидович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», кафедра «Автоматизированных электроэнергетических систем», доцент.

Официальные оппоненты:

Обоскалов Владислав Петрович, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», кафедра «Автоматизированные электрические системы», профессор;

Илюшин Павел Владимирович, кандидат технических наук, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Петербургский энергетический институт повышения квалификации», проректор по научной работе;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук, г. Иркутск, в своем

положительном заключении, подписанном Сендеровым Сергеем Михайловичем, доктором технических наук, заведующим отделом Энергетической безопасности, Крупенёвым Дмитрием Сергеевичем, кандидатом технических наук, старшим научным сотрудником, и утверждённом Стенниковым Валерием Алексеевичем, член-корреспондентом РАН, доктором технических наук, профессором, заслуженным деятелем науки РФ, директором института, указала, что диссертация Мышкиной Л.С. является законченной научно-квалификационной работой, по научному уровню и практическому значению отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 13 работ, из которых 4 опубликованы в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень рекомендованных ВАК РФ, 4 статьи отмечены в наукометрических системах «Scopus» и «Web of Science», 6 публикаций в прочих изданиях (в том числе в материалах международных и всероссийских конференций и семинаров). Недостоверные сведения об опубликованных работах отсутствуют. Авторский вклад в опубликованных работах составляет не менее 65%. Общий объем публикаций – 5,39 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

Научные статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК:

1. **Мышкина Л.С.** Повышение надежности электросетей как эффект инноваций /Ф. Л. Бык, Л. С. Казакова, В. Г. Китушин // Главный энергетик. - 2015 -№ 1. - С.30-34
2. **Мышкина Л.С.** Надежностный механизм спроса на электроэнергию / Ф. Л. Бык, В. Г. Китушин, Л. С. Мышкина // Известия Российской академии наук. Энергетика. - 2017. – № 1. – С. 19–31.

3. **Мышкина Л.С.** Малая генерация - средство повышения живучести энергосистемы / Л. С. Мышкина // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. - 2017. - Т. 19, №1/2. - С. 23-30.

4. **Мышкина Л.С.** Повышение технической эффективности — основа инновационной деятельности /Ф.Л. Бык, Л.С. Мышкина // Бизнес. Образование. Право. 2018. № 2 (43). С. 93–98. DOI:10.25683/VOLBI.2018.43.261.

Публикации в зарубежных конференциях и изданиях, входящих в базы данных Scopus и Web of Science :

1. Myshkina, L. Management of power supply reliability / F. Byk, L. Myshkina // 11 International forum on strategic technology (IFOST 2016): proc., Novosibirsk, 1–3 June 2016. – Novosibirsk: NSTU, 2016. – Pt. 2. – P. 261-265. - ISBN 978-1-5090-0853-7. - DOI: 10.1109/IFOST.2016.7884243.

2. Myshkina, L. The method of adequacy estimation developed for the electric power system / F. Byk, V. Kitushin, M. Nizhnikova, L. Myshkina // 11 International forum on strategic technology (IFOST 2016): proc., Novosibirsk, 1–3 June 2016. – Novosibirsk: NSTU, 2016. – Pt. 2. – P. 213-217. - ISBN 978-1-5090-0853-7. - DOI: 10.1109/IFOST.2016.7884230.

3. Myshkina, L. Comparison and choice of measures to improve the reliability of distribution grid companies / F. Byk, L. S. Myshkina // 2 International conference on industrial engineering, applications and manufacturing (ICIEAM): proc. Chelyabinsk, 19–20 May 2016. – IEEE, 2016. – Art. 3.23 (5 p.). - DOI: 10.1109/ICIEAM.2016.7911022.

4. Myshkina, L. Power supply reliability indexes / F. L. Byk, L. Myshkina, K. N. Khokhlova // Actual issues of mechanical engineering (AIME 2017): proc. of the intern. conf., Tomsk, 27–29 July 2017. – Atlantis Press, 2017. – P. 525-530. - (Advances in Engineering Research; vol. 133). - ISBN 978-94-6252-406-4. - DOI: 10.2991/aime-17.2017.85.

На диссертацию и автореферат поступило 14 отзывов, все положительные:

1. Акционерное общество «Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы», ученый секретарь НТС – начальник отдела НТИ, д.т.н., профессор, действительный член Академии электротехнических наук РФ А.Ю. Хренников, главный научный сотрудник отдела обеспечения НТС и научно-технической информации, д.т.н. Ю.Я. Любарский – замечания о неясности отнесения к малой генерации энергоустановок только на углеводородном топливе, об обширности понятия «новые технологии», о наличии редакционных неточностей в тексте на стр.8, об отсутствии определений используемых понятий структурной и функциональной надежности.

2. Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», профессор кафедры «Электрификация и автоматизация» инженерного института, д.т.н., профессор Б.В. Папков – замечания об отсутствии количественно оценки рисков затрат, о наличии редакционных неточностей, о несоответствии представления о преобладании потребителей третьей категории (по ПУЭ), о неясности учета в модели замкнутых сетей 6-10 кВ, о возможности случаев отрицательного значения индекса готовности, о неточности определения понятия индекс эффективности, о необходимости дополнительного учета социальных факторов при определении эффективных мест присоединения мощностей распределенной генерации, об отсутствии количественного обоснования повышения живучести.

3. Бюджетное учреждение высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет», доцент кафедры Радиоэлектроники и электроэнергетики, к.т.н., доцент Д.А.Голдобин – замечания и вопросы о неточности лингвистической конструкции названия работы, о понимании термина «продуктивность электрических сетей», о недостаточности новых аргументом применения распределенной генерации, о некорректности

применения термина «глухозаземленная нейтраль», о неясности использования для сетей с изолированной нейтралью коэффициента, отражающего режим работы нейтрали, равного 2, об опущении из текста автореферата аргументов, показывающих повышение пропускной способности композитного провода, о технической реализуемости использования композитных изолирующих траверс на металлических решетчатых опорах.

4. Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Восточно-Сибирский государственный университет технологии и управления», заведующий кафедрой «Электроснабжение промышленных предприятий и сельского хозяйства», к.т.н., доцент В.В. Данеев, старший преподаватель кафедры Электроснабжение промышленных предприятий и сельского хозяйства» А.М. Мангадаев – замечания о не указании программных средств и инструментов, реализующих предложенные модели, о включении рекомендаций по использованию результатов на производственных предприятиях и учебном процессе.

5. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина», профессор кафедры «Электрические системы», к.т.н., доцент О.А. Бушуева, заведующий кафедрой «Электрические системы», к.т.н., доцент А.А. Аржанникова – вопросы о том, что понимается под композитными опорами и неясности физического смысла коэффициента γ в формуле (14).

6. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, временно исполняющий обязанности директора, д.т.н., ст.науч.сотр. Ю.Я. Чукреев – замечания о неясности моделирования надежности новых конструктивных элементов, об отсутствии в автореферате доказательства п.5

основных результатов (о целесообразности присоединения распределённой генерации на шины 10 кВ распределительных пунктов).

7. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», профессор кафедры Релейной защиты и автоматизации энергосистем, д.т.н., с.н.с. А.Г.Долгополов – замечания о наличии в автореферате смысловых неточностей, произвольных сокращений, грамматических ошибок, об отсутствии отражения роли релейной защиты в повышении надежности электроснабжения, что на стр. 15 говорится о снижении безотказности, а в таблице указано снижение частоты отказов.

8. Чукотский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», директор филиала, д.т.н., профессор Н.С. Бурянина, профессор кафедры Энергетика, к.т.н., профессор Ю.Ф. Королюк – замечания о целесообразности рассмотрения варианта использования композитных опор, вопрос об анализе изменения топологии сети.

9. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Забайкальский государственный университет», заведующий кафедрой «Электроэнергетики и электротехники», к.т.н., доцент Д.А. Дейс, старший преподаватель кафедры «Электроэнергетики и электротехники» В.В. Романова – вопросы о связи предлагаемых индексов готовности и эффективности с существующими индикативными показателями надежности, о технико-экономической эффективности ввода распределенной генерации для ее собственников.

10. Белорусский национальный технический университет, заведующий кафедрой «Электрические системы», д.т.н., профессор М.И. Фурсанов – вопросы об аналитических критериях выбора рекомендаций по внедрению композитных конструктивных элементов воздушных линий и распределенной генерации, об исследованиях, на основе которых приведены

во второй главе автореферата авторские формулы, об экономической целесообразности применения композитных конструктивных элементов и распределенной генерации.

11. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», профессор кафедры «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника», д.т.н., доцент А.Л. Куликов – вопрос о необходимости набора соответствующей достаточной аварийной статистики для периодического формирования программ ТОиР и ТПиР, замечания о необходимости учета ремонтпригодности оборудования, о необходимости пояснения решения оптимизационной задачи определения мест технологического присоединения и мощностей распределенной генерации по выражениям (21)-(24) автореферата.

12. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», декан факультета радиоэлектроники и автоматики, д.т.н., профессор Г.П. Охоткин, доцент кафедры радиотехники и радиотехнических систем, к.т.н. В.Г.Медведев – замечания о несоответствии представления математических формул ГОСТу, вычислении интенсивности восстановления линии без учета рельефа местности и географического расположения объектов.

13. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Братский государственный университет», заведующий кафедрой Электроэнергетики и электротехники, к.т.н., доцент Ю.Н.Булатов – замечания о неясности учета показателей оперативной готовности автоматики включения резервов, отсутствии на стр.17 автореферата расшифровки параметра формулы, о рассмотрении только газотурбинных установок при решении задачи повышения

функциональной надежности сети путем присоединения распределенной генерации.

14. Азербайджанский Научно-Исследовательский и Проектно-Изыскательский Институт Энергетики, главный научный сотрудник отдела «Режимы и проблемы управления энергосистем», д.т.н., профессор Н.Р. Рахманов, начальник отдела «Режимы и проблемы управления энергосистем», к.т.н., доцент Г.Б. Гулиев – вопрос о проведении сравнительных исследований решений проблем повышения надежности функционирования сетей и ее объектов с учетом критериев экономичности, замечание о широком применении энергоустановок на возобновляемых источниках и возможности работы газопоршневых установок в виде резерва.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации **обосновывается** тем, что область научных интересов доктора технических наук, профессора **В.П. Обоскалова** связана с задачами моделирования электроэнергетических систем и анализом их структурной и балансовой надежности; сфера научных интересов и тематика исследований кандидата технических наук **П.В. Илюшина** связаны с задачами функционирования объектов распределенной генерации в составе энергосистемы и их влиянием на работу противоаварийной автоматики.

В **Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук** основными направлениями научной деятельности являются: «Теория создания энергетических систем, комплексов и установок и управление ими» и «Научные основы и механизмы реализации энергетической политики России и её регионов, включая обеспечение надежности топливо- и энергоснабжения и энергетической безопасности». Данные направления включают проблематику по теме диссертационной работы Л.С. Мышкиной, а именно проблемы обеспечения надежности региональных электрических сетей и системы

электроснабжения, что подтверждается трудами ведущих ученых и специалистов института.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны метод анализа надежности региональной электрической сети, обогащающий теорию надежности электроэнергетических систем и отражающий связь показателей эффективности и надёжности; математическая модель для анализа надежности воздушной линии электропередачи, отражающая влияние основных конструктивных элементов;

предложены дополнительные показатели надежности в виде индексов готовности и эффективности узла электрической сети и электрической сети в целом, позволяющие осуществлять сопоставление сетей, различных по составу оборудования и топологии, метод анализа влияния новых технологий на показатели безотказности электрической сети и бесперебойности электроснабжения;

доказаны перспективность замены традиционных конструктивных элементов на композитные для повышения надежности воздушных линий 35-110 кВ на железобетонных опорах; повышение структурной и функциональной надежности сети и живучести системы электроснабжения при присоединении избыточных локальных энергосистем к шинам распределительных пунктов 6-10 кВ;

введены новые понятия индексов готовности узла электрической сети и электрической сети в целом, как показателей, характеризующих структурную надежность сети, и индексов эффективности узла электрической сети и электрической сети в целом, как показателей, характеризующих функциональную надежность сети, позволяющих обосновать проведение мероприятий ТОиР и ТПиР.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана ограниченность применения существующих индикативных показателей надежности сетей при выборе объектов для ТОиР или ТПиР, а также недостаточность действующего механизма стимулирования повышения надежности и качества услуг территориальных сетевых организаций при внедрении новых технологий;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы модифицированный табличный метод расчета показателей частоты отказов и восстановления питания узлов и генетический алгоритм оптимизации;

изложены доказательства целесообразности применения новых технологий для повышения надежности сети и бесперебойности электроснабжения, показывающие приоритет использования распределенной генерации, снижающей требования к объему мероприятий ТОиР и ТПиР;

раскрыты несогласованность показателей, используемых для анализа надежности сети и надежности электроснабжения; проблема выбора мероприятий по повышению индекса технического состояния оборудования на основе существующих индикативных показателей;

изучены взаимосвязь между показателями структурной и функциональной надежности сети; причинно-следственные связи безотказности сети и бесперебойности электроснабжения;

проведена модернизация табличного метода расчета показателей надежности региональной электрической сети.

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

разработаны и внедрены метод ранжирования узлов электрической сети, необходимый для системы производственно-технологического управления ПАО «МРСК Северо - Запада»; методические указания для проведения лабораторных работ, выполняемых в учебном процессе Новосибирского государственного технического университета, о чем свидетельствуют акты внедрения;

определены перспективы практического использования предложенных моделей и метода анализа надежности при обосновании внедрения новых технологий в региональных электрических сетях и точек технологического присоединения распределенной генерации к распределительным сетям напряжением 10 кВ;

создана универсальная модель для расчета надежности электрической сети и метод расчета ее показателей для анализа влияния новых технологий на безотказность сети и бесперебойность электроснабжения потребителей;

представлены методические рекомендации, повышающие обоснованность решений выбора мероприятий ТОиР и ТПиР; рекомендации проектным организациям по применению композитных конструктивных элементов при реконструкции и строительстве воздушных линий электропередачи 35-110 кВ.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

экспериментальные работы не проводились;

теория основана на использовании методов системного анализа, теории надежности, теории оптимизации, математической логики, теории вероятностей, математической статистики и опубликованных экспериментальных данных о показателях надежности сетевого оборудования;

идея базируется на анализе известных из практики причин снижения надежности оборудования; последствий от прерываний электроснабжения; технических решений ПАО «Россети» по повышению надежности региональных электрических сетей, требований по повышению надежности электроснабжения, и обобщении практических достижений по внедрению новых технологий в России и за рубежом;

использованы результаты опубликованных ранее исследований показателей надежности сетевого оборудования для сравнения с полученными автором показателями надежности региональной сети;

установлено качественное совпадение полученных результатов с решениями, принятыми на стадии управления развитием электроэнергетики Новосибирской области; сопоставимость с результатами исследований индексов технического состояния оборудования.

Использованы методы статистической обработки журналов учета данных первичной информации по всем прекращением передачи электрической энергии, расчетный метод определения показателей надежности новых технологий;

Личный вклад соискателя состоит в: разработке моделей, модификации табличного метода; систематизации и интерпретации результатов численных экспериментов. Это позволило автору разработать методические рекомендации для системы производственно-технологического управления территориальной сетевой организации и организациям, выполняющим проекты по реконструкции объектов и разработке схем развития региональных электрических сетей. Рекомендации по применению композитных конструктивных элементов и выбору точек присоединения распределенной генерации к сети использовались в НИР и НИОКР, выполненных с участием автора.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной цели и сформулированных задач и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, основной идейной линии. В основных публикациях по диссертационной работе личный вклад соискателя не менее 65%.

Диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны модели и метод, новые показатели надежности сети, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение в области развития методического и информационного обеспечения процесса проектирования и эксплуатации региональных электрических сетей, и соответствует пп. 9-14

Положения о присуждении учёных степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

На заседании 13 декабря 2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Мышкиной Л.С. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, дополнительно введенных на разовую защиту нет, проголосовали: за 14 , против 0 , недействительных бюллетеней 0 .

Председатель диссертационного совета



Фишов А.Г.

Ученый секретарь диссертационного совета

Русина А.Г.

13 декабря 2018 г.