

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Институт систем энергетики
им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения
Российской академии наук,

чл.-корр. РАН

Валерий Алексеевич Стенников

ноябрь 2018 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук на диссертационную работу Мышкиной Людмилы Сергеевны на тему «Моделирование и анализ надёжности при развитии региональных электрических сетей на основе новых технологий» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы

1. Актуальность диссертационной работы

Электроэнергетические системы (ЭЭС) играют важную роль в энергетике, промышленности, коммунально-бытовом секторе и экономике России в целом. Высокая значимость и сложность задач управления их развитием и функционированием требует разработки и внедрения современных вычислительных методик, направленных в том числе и на повышение надёжности их (ЭЭС) работы. От надёжного электроснабжения зависит технико-экономическая эффективность работы конечных потребителей электроэнергии. Как известно, самым низко надёжным технологическим звеном в электроэнергетической системе являются распределительные сети. Распределительные сети во многом образуют системы электроснабжения конечных потребителей, поэтому в современных условиях необходимо уделять повышенное внимание именно обеспечению надёжности данного технологического звена наряду с обеспечением надёжности остальных технологических звеньев.

Основными причинами, влияющими на низкую надёжность распределительных сетей, являются: моральный и физический износ электрооборудования распределительных сетей, недостаток инвестиций в

обновление производственных фондов, отсутствие четких критериев (нормативов) при обеспечении надёжности распределительных сетей.

В данных условиях решаемые задачи в диссертационной работе Мышкиной Л.С. являются весьма актуальными и направлены на улучшение существующей практики моделирования и анализа надёжности распределительных сетей.

2. Цель и задачи работы

Целью диссертационной работы являлась разработка моделей и методов для задач управления надёжностью при управлении развитием и функционирование региональных электрических сетей с использованием новых технологий.

Задачами диссертационной работы являлись:

1. Анализ новых технологий, обуславливающих развитие региональных электрических сетей (РЭС) и разработка метода оценки их влияния на надёжность электроснабжения.

2. Создание модели РЭС для исследования взаимосвязи безотказности сети и бесперебойности электроснабжения.

3. Расширение действующей системы показателей, позволяющей оценить и сравнить с позиций надёжности различные участки сети.

4. Разработка метода анализа структурной и функциональной надёжности питающей и распределительной сетей для повышения обоснованности мероприятий ТОиР и ТПиР.

5. Математическое моделирование влияния новых технологий и разработка методик обоснования их использования для повышения технической эффективности питающей и распределительной сетей, без снижения экономической эффективности ТСО.

6. Валидация разработанных моделей и метода на примере существующих электрических сетей и сопоставление результатов с полученными другими известными способами.

3. Новизна, степень достоверности научных положений и выводов, их обоснованность

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

предложена методика оценки надёжности региональной электрической сети на основе дополненной системы показателей надёжности, отражающих состояние освоения технического потенциала сети. На основании методики оценки надёжности поставлена задача оптимального размещения малой

распределенной генерации для повышения надежности электроснабжения и использования композитных конструктивных элементов.

Научная обоснованность и достоверность результатов работы подтверждается:

1. Корректным применением теоретических положений и математических методов, использованных в работе.

2. Представленными примерами расчетов на моделях реальных региональных электрических сетей различной структуры, результаты которых подтверждают теоретические выводы каждого этапа исследований.

Основные научные результаты хорошо апробированы, докладывались на многих международных и всероссийских семинарах и конференциях, а также включены в отчеты по итогам выполнения НИР, опубликованы в 13 работах, в том числе 4 публикациях в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень ВАК.

4. Значимость результатов и выводов для науки и практики

В диссертационной работе проводится анализ существующих проблем, возникших при эксплуатации региональных электрических сетей, входящих в ЕЭС России. На основании проведенного анализа сформулированы задачи определения взаимосвязи структурной и функциональной надежности региональной электрической сети; исследовании возможности использования известных моделей и методов, и обоснованности их совершенствования при решении вопросов, связанных с повышением технической эффективности сети, в том числе за счет внедрения новых технологий.

Автором предлагаются методы и модели, развивающие существующие подходы к оценке надёжности распределительных сетей электроэнергетических систем. Данные методы позволяют произвести сравнение участков сети и обосновать целесообразность различных технических решений по повышению их надежности. Также автором предлагается использовать ряд новых индексов (показателей) надёжности, применение которых позволяет решить задачу сопоставления производственных отделений и районов электрической сети с позиций структурной и функциональной надежности. Это открывает возможности осуществления клиентоориентированного подхода при регулировании тарифов на передачу электрической энергии. В тексте диссертации отмечено, что предлагаемые методы, модели и индексы уже нашли практическое применение и показали свою эффективность при выполнении ряда научно-исследовательских работ, а также применяются в учебном процессе Новосибирского государственного технического университета.

В диссертационной работе рассмотрены наиболее эффективные технологии, способные улучшить надёжность региональных электрических

сетей. Это композитные конструктивные элементы воздушных линий питающей сети 110 кВ и малая генерация. Сформулирована оптимизационная задача по определению места и объема внедрения композитных конструктивных элементов, соответствующая максимальному повышению надежности сети. Сформулирована оптимизационная задача определения мощностей малой распределенной генерации и точек их присоединения к сети, обеспечивающие повышение структурной и функциональной надежности с учетом экономических и рыночных условий функционирования малой распределенной генерации.

Эффективность всех теоретических наработок показана на реальных практических примерах.

5. Замечания по диссертационной работе и автореферату

При ознакомлении с диссертационной работой и авторефератом возникли следующие вопросы и замечания:

1. Из текста диссертации не ясно, как предлагаемые автором индексы готовности и эффективности связаны с индексами технического состояния оборудования, которыми в настоящее время оперирует система управления производственными активами.

2. Автором рассматриваются локальные энергосистемы на базе малой распределенной генерации на углеводородном топливе, но одним из направлений развития является увеличение доли возобновляемых источников энергии. Позволяет ли предлагаемая автором модель и метод учитывать данный тип генерации и отразить их роль в повышении бесперебойности электроснабжения?

3. Метод, предлагаемый автором для расчета коэффициентов готовности узлов, позволяет учесть направление перетоков мощности и наличие структурного резервирования. Однако не понятно, каким образом учитываются сетевые ограничения на передачу мощности для функционального резервирования?

4. В тексте диссертации нет обзора существующих методов оценки надёжности систем электроснабжения и сравнения эффективности предлагаемого метода с существующими.

Указанные недостатки не снижают научную и практическую ценность данной работы, и могут рассматриваться как пожелания для дальнейшего развития работ по данной тематике.

6. Соответствие содержания диссертации указанной специальности

Диссертационная работа Мышкиной Людмилы Сергеевны на тему «Моделирование и анализ надёжности при развитии региональных электрических сетей на основе новых технологий» по своему содержанию соответствует паспорту специальности научных работников ВАК 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы, а именно пунктам:

П.4. «Разработка методов оценки надёжности электрооборудования, структурных схем и схем распределительных устройств электростанций»

П.6. «Разработка методов математического и физического моделирования в электроэнергетике».

П.11. «Разработка методов анализа структурной и функциональной надёжности электроэнергетических систем и систем электроснабжения».

7. Соответствие содержания автореферата содержанию диссертации

Содержание автореферата в полном объеме соответствует содержанию представленной диссертационной работы.

Сформулированные положения научной новизны и практической значимости раскрывают основные полученные результаты и сделанные в работе выводы.

8. Заключение о соответствии диссертационной работы критериям «Положения о присуждении ученых степеней»

Представленная к защите диссертационная работа Мышкиной Людмилы Сергеевны на тему «Моделирование и анализ надёжности при развитии региональных электрических сетей на основе новых технологий» актуальна, обладает элементами научной новизны, имеет практическое значение для электроэнергетической отрасли.

Диссертация отвечает п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, и представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой предложено решение проблемы оценки надёжности распределительных сетей и обоснованию эффективности применения новых технологий при их развитии.

Диссертационная работа изложена в четырех главах на 172 страницах машинописного текста, общее количество работ соискателя по теме исследования – 13. Соискателем опубликовано 4 статьи в журналах, входящих в перечень ведущих рецензируемых изданий ВАК РФ. Публикации автора в

полной мере отражают основные результаты исследований, которые были апробированы на научных конференциях.

Таким образом, представленная научная работа соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Мышкина Людмила Сергеевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы.

Диссертационная работа Мышкиной Людмилы Сергеевны была заслушана и обсуждена на заседании отдела Энергетической безопасности ИСЭМ СО РАН (протокол № 5 от " 25 " октября 2018 года).

Заведующий отделом Энергетической безопасности ИСЭМ СО РАН,
доктор технических наук



Сергей Михайлович Сендеров

Отзыв составил старший научный сотрудник ИСЭМ СО РАН, кандидат технических наук



Дмитрий Сергеевич Крупенёв

Подписи заверяю:

Начальник отдела кадров



Е. Н. Александрова

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук

664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова 130

тел.: +7(3952) 42-47-00 e-mail: info@isem.irk.ru

Отзыв получен
12.11.2018г.

 / Русина А.С.

С отзывом ознакомлена
12.11.2018г.

 / Мышкина Л.С.