



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

«Научно-технический центр Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы»
Каширское шоссе, д.22, к.3, Москва, 115201, Россия
Тел.: +7 (495) 727-19-09, факс: +7(495) 727-19-08, e-mail: info@ntc-power.ru, www.ntc-power.ru

ОКПО 96502166, ОГРН 1067746819194, ИНН 7728589190, КПП 772401001

УТВЕРЖДАЮ:

Научный руководитель

ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС», д.т.н.,

профессор, заслуженный деятель науки

РФ, действительный член Академии

электротехнических наук



____ Ю.Г. Шакарян

____ сентября 2015 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Хальясмаа Александры Ильмаровны «Разработка системы оценки технического состояния электросетевого оборудования на основе нейро-нечеткого логического вывода», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.04.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы»

1. Структура и объем диссертационной работы

На отзыв представлена диссертация, состоящая из введения, четырех глав, заключения и списка литературы (101 наименование). Объем диссертации – 147 стр., 46 рис., 25 таблиц.

2. Актуальность темы

Диссертационная работа Хальясмаа А. И. посвящена **актуальным** для электроэнергетики вопросам контроля и управления системами электроснабжения больших городов. Предложения диссертанта, сформулированные в работе, при их реализации на практике способствуют повышению качества электроснабжения потребителей, повышению экономичности и рационального использования различных ресурсов.

Считаем необходимым подчеркнуть, что работа соответствует приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники РФ (энергетика, энергосбережение),

а также критическим технологиям РФ из перечня, утвержденного Указом Президента Российской Федерации № 899 от 7 июля 2011 г.

3. Достоверность и новизна

В работе А.И. Хальясмаа получен ряд **новых научных результатов**, наиболее важными из которых являются следующие:

– Приведено доказательство возможности решения задачи комплексной оценки технического состояния сложного объекта электрической сети на основе нейро-нечеткого логического вывода и обоснована эффективность ее определения с использованием агрегированной доступной информации об объекте исследования и формализованных экспертных знаний с учетом эксплуатационного опыта.

– Обоснована возможность реализации разработанной модели оценки технического состояния на основе данных технической диагностики и методов испытаний электрооборудования.

– Разработаны структуры нейро-нечеткого логического вывода на основе адаптированного метода Такаги-Сугено для оценки технического состояния объектов электрической сети различных уровней иерархии.

– Решена задача определения оптимальных функций принадлежности и нечетких правил оценки технического состояния объектов электрической сети для поиска возможных неисправностей (дефектов) в элементах электрооборудования.

– Получено новое решение задачи определения оптимальных условий организации эксплуатации электрооборудования в зависимости от его технического состояния.

4. Обоснованность и достоверность

Обоснованность и достоверность результатов диссертационной работы, полученных при корректном и обоснованном применении методов нечеткой логики и искусственных нейронных сетей, принципов диагностики и испытаний электрооборудования и принятых допущений, подтверждаются согласованностью с результатами, полученными на основе эмпирических выводов и экспертных оценок.

5. Практическая ценность результатов

Практическая ценность диссертационной работы А.И. Хальясмаа заключается в разработке инструментария определения технически обоснованных решений по эксплуатации электрооборудования на основе применения современного аппарата гибридного нейро-нечеткого логического вывода, показавший свою состоятельность в реальных условиях эксплуатации. Возможность самообучения и самонастройки разработанной системы без изменения алгоритма ее работы позволяет масштабировать решение при появлении новых видов оборудования и/или при изменении исходных параметров.

6. Замечания по работе

1. В основных положениях, выносимых на защиту, указано, что новая структура и алгоритм работы нейро-нечеткого логического вывода на основе адаптированного метода Такаги-Сугено приведена для оценки технического состояния силового масляного трансформатора 110 кВ по данным технического диагностику и испытаний. Почему только для трансформаторов 110 кВ? Возможна ли такая оценка для трансформаторов других классов напряжения?

2. На стр. 20 диссертационной работы приведены данные износа силового оборудования подстанций около 60 %. Требуется уточнить или указать источник данной информации.

3. В тексте диссертационной работы в явном виде не указано с какой целью оценка технического состояния формируется в процентном соотношении по принадлежности к различным состояниям, а так же какие возможности предоставляют данные степени принадлежности в эксплуатационных задачах.

4. В тексте работы присутствуют некоторые стилистические, орфографические и оформительские погрешности.

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости диссертационной работы в целом.

7. Подтверждение основных результатов диссертации в научной печати. Апробация работы

Диссертация А.И. Хальясмаа выполнена на современном научно-методическом уровне. Все результаты исследований и разработок автора соответствуют современным представлениями, и их следует признать правильными. Содержание и основные

результаты работы полностью соответствуют паспорту научной специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы».

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 13 печатных работах, в том числе 9 работ в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК, и неоднократно обсуждались на Международных, Всероссийских и др. научных конференциях. Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на 9 международных и Российских научно-технических конференциях.

8. Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Содержание автореферата полностью соответствует содержанию диссертации. Работа написана хорошим слогом, научным языком и логически стройно.

9. Научные положения, разработанные лично диссертантом

Анализ содержания диссертации, опубликованных работ, в том числе работ, опубликованных в соавторстве, показал, что все научные положения, выносимые на защиту, выводы и рекомендации принадлежат диссертанту. Лично и соавторстве получено и обосновано решение задачи комплексной оценки технического состояния электрической подстанции на основе нейро-нечеткого логического вывода, разработаны ее структурная и математическая модели и определена база знаний для поиска возможных неисправностей (дефектов) электросетевого оборудования, определены способы решения задачи совершенствования системы, выполнена апробация разработанной модели на базе программного комплекса Matlab.

10. Результаты диссертационной работы

Предложенные модель оценки технического состояния были внедрены в производственный процесс филиала «МРСК Урала» Свердловэнерго. Разработанная модель оценки технического состояния электросетевого оборудования подстанций 35-220 кВ может быть использована для совершенствования интеллектуальной системы управления производственными активами электроэнергетических предприятий по техническому состоянию.

11. Заключение

Диссертация А.И. Хальясмаа охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается последовательным изложением плана исследования, единством идейной линии, а также концептуальностью и взаимосвязанностью выводов.

В целом работа производит хорошее впечатление, в ней приводится решение научно-технической задачи, имеющей существенное значение для развития электроэнергетической отрасли, результаты исследования прошли полную апробацию в промышленности и известны широкому кругу специалистов. Как итог, диссертация А.И. Хальясмаа представляет собой законченное научное исследование, выполненное на современном уровне, удовлетворяющее всем требованиям ВАК РФ, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы».

Результаты диссертационной работы обсуждены на научно-техническом совете ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» 27 августа 2015 г., протокол № 4. Отзыв заслушан и утвержден на заседании структурного подразделения ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» Дирекции электрооборудования и ЛЭП 24 августа 2015 г., протокол № 2.

Учёный секретарь НТС
ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС»,
д.т.н., профессор,
действительный
член Академии
электротехнических наук



Хренников Александр Юрьевич

Руководитель Дирекции
электрооборудования и ЛЭП
структурного подразделения
ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС»,
к.т.н., Лауреат премии Совета
Министров СССР



Смекалов Владимир Валентинович

Адрес:

115201, г. Москва, Каширское шоссе, д. 22, корп. 3
Телефон: (495) 727-19-09, (495) 981-94-00
Факс: (495) 727-19-08, (495) 981-94-01
E-mail: info@ntc-power.ru