

ОТЗЫВ

официального оппонента Лачугина Владимира Федоровича

на диссертацию Осинцева Анатолия Анатольевича

«Интеллектуальное децентрализованное управление режимами и релейная защита оборудования электрических сетей с распределенной (малой) генерацией»,

представленную на соискание ученой степени доктора технических
по специальности 2.4.3 – Электроэнергетика

1. Актуальность темы диссертации

Происходящая в мире активная компания по внедрению в распределительные сети распределенных источников энергии и образованию микро- и миниэнергосистем, способных работать синхронно между собой и с основной сетью, требует дальнейшего совершенствования методов функционирования устройств релейной защиты и управления режимами в этих сетях в соответствии с предъявляемыми требованиями к их надежности. Использование централизованных методов связано с проблемами обеспечения сетей средствами устойчивой связи и телемеханики такими методами, реализация которых предусматривает использование определенных капитальных и эксплуатационных затрат, в том числе для организации систем информационной безопасности. Развитие мультиагентных технологий предоставляет возможность сделать ставку на развитие децентрализованных методов управления режимами и релейной защиты интегрированных локальных интеллектуальных энергообъектов, учитывая достижения в этой области как у нас в стране, так и за рубежом. При этом в качестве распределенных источников энергии могут не обязательно рассматриваться возобновляемые источники энергии, как в подавляющем числе исследований за рубежом, а вполне стабильные по своим режимам работы газопоршневые и газотурбинные энергетические установки.

2. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Степень достоверности и обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается успешной верификацией данных, полученных

диссертантом за счет использования классических методов теории электрических цепей, электромагнитных и электромеханических процессов и применения различных типов обученных искусственных нейронных сетей, с экспериментальными данными испытаний на электродинамической модели, а также - с результатами практического использования.

3. Научная новизна положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Среди представленных в диссертационной работе новых положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, в качестве основных необходимо выделить разработку:

методов децентрализованного мультиагентного управления режимами активной распределительной электрической сети (АРЭС) на основе органических свойств интеллектуальных агентов и алгоритмов по принятию решений с помощью периодических временных диаграмм;

принципов функционирования интеллектуальных устройств, обеспечивающих полноценное участие электростанций в регулировании частоты;

способа координации действий устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики АРЭС при коротких замыканиях в сети по факту контроля снижения напряжения;

способа автоматической самонастройки регуляторов частоты и обменной мощности;

прототипов интеллектуальных устройств, осуществляющих функции автоматического регулирования частоты и активной мощности, регулирования напряжения, а также синхронизации агрегатов электростанций.

Следует отметить, что в процессе проведения научных исследований автором получены и другие новые значимые результаты, так или иначе тесно связанные с вышеуказанными, в частности обусловленные необходимостью использования машинного обучения нейронных сетей с целью восстановления формы искаженного тока при насыщении магнитопровода трансформаторов тока дифференциальной защиты генератора, а также применения ступенчатого контроля

скорости изменения частоты в автоматике ограничения повышения частоты с блокировкой на основе реле сопротивления.

4. Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Отражённые в диссертации научные положения соответствуют следующим направлениям исследования научной специальности 2.4.3 – Электроэнергетика:

п.8 «Разработка и обоснование алгоритмов и принципов действия устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики для распознавания повреждений, определения мест и параметров повреждающих (возмущающих) воздействий в электрических сетях»;

п.11 «Разработка методов мониторинга и анализа режимных параметров основного оборудования электростанций, подстанций и электрических сетей энергосистем, мини- и микрогрид»;

п.16 «Разработка методов анализа и синтеза систем автоматического регулирования, противоаварийной автоматики и релейной защиты в электроэнергетике».

п.20 «Разработка методов использования информационных и телекоммуникационных технологий и систем, искусственного интеллекта в электроэнергетике, включая проблемы разработки и применения информационно-измерительных, геоинформационных и управляющих систем для оперативного и ретроспективного мониторинга, анализа, прогнозирования и управления электропотреблением, режимами, надежностью, уровнем потерь энергии и качеством электроэнергии».

Диссертационная работа изложена технически и стилистически грамотно. Автореферат диссертации и опубликованные работы автора полностью отражают содержание диссертационной работы.

5. Соответствие диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Диссертация Осинцева А.А., представленная на соискание ученой степени доктора технических наук, соответствует критериям, указанным в Положении о присуждении учёных степеней, утвержденном постановлением Правительства

Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г. (в последней редакции), а именно:

п.9, так как диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические и технологические основы децентрализованного мультиагентного управления электрическими сетями с распределённой малой генерацией, решающие проблему управления ими в отсутствии диспетчерских центров и средств связи и телемеханики, имеющую важное социально-экономическое и хозяйственное значение для районов, работающих изолированно от Единой энергосистемы России;

п.10, так как диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством и содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и, в соответствии с п.3 данного отзыва, свидетельствует о личном вкладе Осинцева А.А. в науку в сфере электроэнергетики. Диссертационная работа носит прикладной характер и полученные в ней результаты нашли практическое применение в ряде промышленных предприятий нашей страны в процессе реализации разработанных при участии автора прототипов интеллектуальных агентов систем управления в качестве основы для создания серийно выпускаемых устройств управления и автоматики электрических сетей с распределёнными источниками энергии;

п.11 и п.13, так как по теме диссертации представлено 18 публикаций, из них 15 – в рецензируемых изданиях, соответствующих требованиям п.12 Положения о присуждении ученых степеней, а также получено 2 патента на изобретения и 3 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ;

п.14, так как Осинцев А.А. в своей диссертации корректно ссылается на источники заимствования, а перечень работ, выполненных соискателем в соавторстве, четко сформулирован в разделе «Личный вклад» диссертации.

6. Замечания по диссертации

1. Представляется, что теме диссертации предпочтительнее подходит название «Методы интеллектуального децентрализованного управления режимами и релейной защиты электрических сетей с распределёнными источниками

энергии», более точно соответствующее формулировке предмета исследования диссертации и принятой терминологии в электроэнергетике.

2. В ряде материалов диссертации, в частности в названии и обязательных положениях, приведенных в общей характеристике работы, нет указаний на классы напряжения исследуемых распределительных сетей, что затрудняет оценку эффективности предлагаемых решений без учета особенностей режимов сетей разных классов напряжения.

3. Отсутствует подробное обоснование влияния отказа в использовании присущих интеллектуальным сетям современных эффективных средств связи и телемеханики при внедрении средств мультиагентного управления на надежность как самих сетей, так и предлагаемых средств.

4. В приведенных алгоритмах противоаварийного управления и релейной защиты, как мне кажется, использованы не все возможности функционирования этих устройств, которые позволили бы избежать многократной и не всегда целесообразной коммутации выключателей системообразующих ЛЭП.

5. В работе не приведена оценка влияния изменения чувствительности устройств, контролирующих снижение напряжения, на работу алгоритма интеллектуального децентрализованного управления режимами и релейной защиты электрических сетей с распределенными источниками энергии при высокоомных значениях переходного сопротивления в месте однофазного замыкания на землю на линиях электропередачи данной сети.

6. Следовало бы отказаться от использования технических жаргонизмов, например, «фидер», «генерация», а также изменить при описании временных характеристик надуманные названия «такт» и «квант» на «период» и «интервал».

Отмеченные недостатки не снижают качества исследований, выполненных в данной работе, и не влияют на основные результаты диссертации.

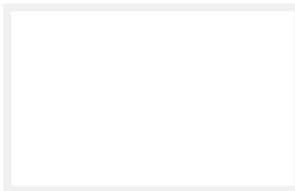
7. Заключение

Диссертационная работа «Интеллектуальные децентрализованное управление режимами и релейная защита оборудования электрических сетей с распределенной (малой) генерацией» является завершённой научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи,

внедрение которой вносит значительный вклад в развитие электроэнергетики страны, что удовлетворяет требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденном Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора технических наук, а её автор, Осинцев Анатолий Анатольевич, заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.4.3 – Электроэнергетика.

Официальный оппонент:

Профессор кафедры релейной защиты
и автоматизации энергосистем НИУ «МЭИ»
доктор технических наук по специальности
05.14.02 – «Электрические станции и
электроэнергетические системы»,
старший научный сотрудник



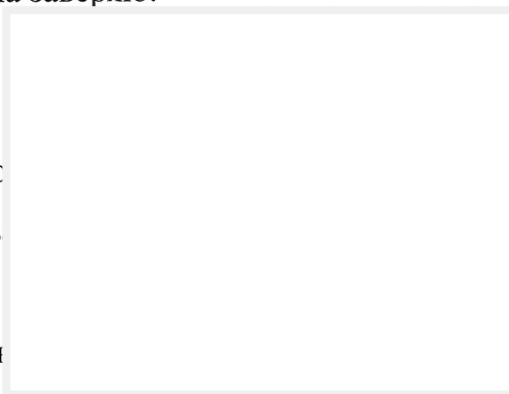
Лачугин Владимир Федорович
11 марта 2026 года

Телефон: 7 (495) 362-74-77. E-mail: Lachugin_VF@ntc-power.ru

Подпись Лачугина Владимира Федоровича заверяю.

Федеральное государственное бюджетное
образование «Национальный исследов
«МЭИ»).

Адрес: 111250, г. Москва, Красноказармен



НИУ «МЭИ»
Персональный
М.П. Подпись

высшего
(НИУ

Отзыв получен 30.03.2026

О.В. (Обвятиков В.Г.)

*С отзывом ознакомлен 30.03.2026
Докт. Осинцев А.А.*