

**ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ
на диссертацию Абу Ршид Аисар
на тему «Обоснование структуры, параметров и алгоритмов работы
дистанционной защиты электротехнических комплексов с распределенной
генерацией»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы**

Абу Ршид Аисар в 2021 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. В 2021 году поступил в очную аспирантуру на кафедру электроэнергетики и электромеханики по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

За период обучения в аспирантуре Абу Ршид Аисар своевременно сдал кандидатские экзамены на оценку «отлично» и проявил себя квалифицированным специалистом, способным самостоятельно планировать и проводить экспериментальные исследования. Принимал активное участие в 5 Международных и Всероссийских научно-практических конференциях: XVII Международной научно-технической конференции «Современные проблемы машиностроения» 25-29.11.2024, I Всероссийской научно-практической конференции «Цифровые технологии и платформенные решения для управления развитием электроэнергетики», Севастополь, 23 марта 2023 г., Всероссийской научно-практической конференции «ЭЛЭТ: Электроэнергетика и электротехника»-23 декабря 2022 года, «Полезные ископаемые России и их освоение», Санкт-Петербург, 2023, XVII Международной научно-технической конференции «Современные проблемы машиностроения» 25.11.2024-29.11.2024.

В диссертации Абу Ршид Аисар рассматривает вопрос создания новых алгоритмов действия защиты электротехнических комплексов в системе с распределенной генерацией путем применения искусственных нейронных сетей с учетом режимов работы источников питания и нагрузки, что позволит повысить чувствительность и селективность действия микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики.

Тема диссертации является актуальной, Применение принципов распределенной генерации в электротехнических системах горнодобывающих предприятий характеризуется электроснабжением от разнообразных источников энергии (солнечные панели, ветрогенераторы, микротурбины, дизель-генераторы) и их приближенностью к потребителям, а также использованием накопителей энергии. Расположение генераторов вблизи нагрузок снижает потребление энергии за счет уменьшения потерь в распределительных сетях. Однако, наличие различных типов источников питания, потребителей с сопоставимой мощностью и сложной топологии сетей может вызывать сбои в работе релейной защиты, такие как ложные срабатывания, снижение чувствительности и нарушение селективности. Дистанционная защита, традиционно используемая для защиты линий электропередачи, рассматривается как способ обеспечения безопасности и повышения эффективности электротехнических комплексов с высокой долей распределенной генерации.

Тем не менее, «эффект подпитки» от распределенных источников, искажающий видимое сопротивление для дистанционного реле, усложняет настройку и функционирование дистанционной защиты. Это требует разработки новых алгоритмов и схем защиты для обеспечения селективности и повышения чувствительности релейной защиты.

В процессе обучения в аспирантуре Абу Ршид Аисар в установленный срок были выполнены теоретические и экспериментальные исследования по теме диссертации в достаточном объеме, что позволило выявить зависимости влияния изменения параметров электротехнических комплексов в системе с распределенной генерацией на эффективность действия дистанционной защиты на основе нейронных сетей. Также была создана структура нейронной сети для функционирования дистанционной защиты в составе электротехнического комплекса в системе с распределенной генерацией.

Основное содержание диссертации полностью соответствует защищаемым положениям. Все этапы исследований выполнены в соответствии с утвержденным планом.

Результаты диссертации в достаточной степени освещены в 6 печатных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные

результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 3 статьях - в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus. Получен 1 патент.

Ценность научных работ заключается в определении закономерностей влияния изменения параметров электротехнических комплексов в системе с распределенной генерацией на эффективность действия дистанционной защиты на основе нейронных сетей. Также был разработан метод определения зон чувствительности для дистанционной защиты, реагирующей на изменение параметров электротехнических комплексов и топологии сети с распределенной генерацией.

Все результаты теоретических и экспериментальных исследований были получены Абу Ршид Аисар лично, их достоверность подтверждается применением общеизвестных методов и подходов в научно-технических исследованиях алгоритмов защиты от коротких замыканий, стандартизированными методами математического моделирования, результатами проведенных экспериментов, методами оценки пригодности и качества математических моделей.

Теоретическая и практическая значимость работы подтверждается внедрением результатов диссертации в производственной деятельности и ООО «Академия «КЭТ» (акт внедрения от 12.02.2024 г.) для повышения чувствительности и селективности дистанционных защит за счет точного определения места повреждения. Практическая значимость результатов подтверждена патентом РФ на изобретение № RU2821418C1 «Устройство дистанционной защиты линий электропередач в сети с распределенной генерацией» от 24.06.2024 г. Кроме того, разработанная структура системы защиты электротехнических комплексов в сети с распределенной генерацией на основе нейронных сетей может применяться в учебном процессе при осуществлении образовательной деятельности при реализации специальных дисциплин учебного плана для изучения работы комплекса устройств релейной защиты и автоматики.

В соответствии с изложенным диссертация Абу Ршид Аисар «Обоснование структуры, параметров и алгоритмов работы дистанционной защиты электротехнических комплексов с распределенной генерацией», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по

специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Абу Ршид Аисар – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Научный руководитель к.т.н., доцент,
декан энергетического факультета
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II»

/Устинов Денис Анатольевич/



199106, г. Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21-я линия, д. 2.
Тел.: +7 (812)328-86-48, e-mail: Ustinov_D.A.@pers.spmi.ru



Подпись
Заведующий:

Д.А. Устинов

Заведующий управления делопроизводства
и контроля документооборота



Е.Р. Яковлева

11 ИЮН 2025