

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу
Косьминой Евгении Владимировны
на тему «Интеллектуальное управление устройствами FACTS для
повышения гибкости распределительных электрических сетей с высокой
долей ветроэнергетических установок» по научной специальности
2.4.3. Электроэнергетика

Косьмина Евгения Владимировна (до замужества Уколова), 5 ноября 1993 года рождения, в 2015 году окончила очный бакалавриат по направлению подготовки «Инноватика», а в 2017 году – очную магистратуру по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность образовательной программы: энергоэффективность, энергоаудит и управление энергохозяйством в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет» (ФГБОУ ВО «ИрНТУ»).

Период с 2014 по 2020 год Евгения Владимировна работала техником, а затем специалистом по учебно-методической работе на кафедре Электроснабжения и электротехники ФГБОУ ВО «ИрНТУ». С 2021 года работала в в/ч 01162 инженером отделения контроля безопасности связи. В 2017 году поступила в очную аспирантуру Института систем энергетики им Л.А. Мелентьева СО РАН (ИСЭМ СО РАН) (направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника). В 2022 году ушла в декретный отпуск и в 2024 году решила закончить аспирантуру и успешно защитила научно- квалификационную работу по направлению подготовки 2.4.3. Электроэнергетика.

Актуальность темы диссертационной работы Косьминой Евгении Владимировны обусловлена необходимостью адаптации современных энергосистем к росту доли возобновляемых источников энергии (ВИЭ), что предъявляет новые требования к их гибкости и устойчивости. В работе впервые обоснована необходимость применения устройств FACTS с системами автоматического управления на уровне первичных распределительных сетей, включающих различные распределенные энергоресурсы, для автоматического регулирования режимов их работы. Разработан новый методический подход к синтезу самообучающихся систем автоматического управления устройствами FACTS на основе метода проксимальной оптимизации стратегий (англ. Proximal Policy Optimization, PPO), обеспечивающий адаптивное регулирование напряжения и перетоков мощности в распределительных сетях с высокой долей ветроэнергетических установок в условиях стохастической генерации и изменяющейся нагрузки.

Особого внимания заслуживает разработанный ей модифицированный алгоритм метода прямого-обратного хода, учитывающий нелинейные характеристики нагрузки, сложную топологию сетей (включая слабозамкнутые конфигурации) и работу управляющих устройств (FACTS, системы накопления электроэнергии, ветроэнергетические установки). Данный алгоритм обеспечивает точный анализ режимов распределительных сетей с высокой долей стохастической генерации, в отличие от классического метода, применимого только к простым радиальным сетям с постоянной нагрузкой. Также разработана методика количественной оценки гибкости напряжения на основе комплекса взаимосвязанных показателей, позволяющая сравнивать эффективность различных стратегий регулирования.

Практическая значимость исследований подтверждается созданием оригинальных программных инструментов в среде Python и Matlab для моделирования и синтеза контроллеров FACTS, что позволяет применить полученные наработки для улучшения гибкости и устойчивости современных распределительных сетей в реальных условиях. Основные результаты научного исследования Евгении Владимировны неоднократно обсуждались на профильных международных и всероссийских конференциях, в том числе на Международном научном семинаре им. Ю.Н. Руденко «Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики» (2017 г.), Международной научно-технической конференции «Электроэнергетика глазами молодежи» (2017, 2018, 2019 гг.), Всероссийской научно-практической конференции «Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири» (2017, 2018 гг.) Всероссийской молодежной конференции с международным участием «Системные исследования в энергетике» (2018, 2024 гг.). Часть результатов исследований были получены Евгенией Владимировной в рамках работы в международном гранте РФФИ № 19-49-04108 «Разработка инновационных технологий и средств для оценки и повышения гибкости будущих энергосистем» (2019-2020 гг.), реализуемым совместно с учеными из Технического университета Дортмунда (Германия). По теме представленной диссертационной работы опубликовано 15 статей, в том числе 3 – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ по специальности 2.4.3, 1 – в изданиях, включенных в базы Scopus и Web of Science, 11 - включенных в российскую научную электронную библиотеку. Имеется промышленный акт внедрения и свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

В качестве научного руководителя характеризую диссертанта как очень знающего, изобретательного, трудоспособного в работе и заинтересованного в результатах самостоятельного исследователя. Благодаря своей целеустремленности и трудолюбию Евгения Владимировна смогла в короткие сроки, после восстановления в аспирантуре, успешно защитить научно-квалификационную работу, а впоследствии подготовить настоящую

диссертационную работу. В процессе исследовательской работы она продемонстрировала высокий уровень самостоятельности и инициативности в проведении исследований, что позволяет ей эффективно работать даже в сложных условиях и с ограниченными ресурсами.

Считаю, что кандидатская диссертация «Интеллектуальное управление устройствами FACTS для повышения гибкости распределительных электрических сетей с высокой долей ветроэнергетических установок» является законченной диссертационной работой, соответствует выбранному шифру специальности и полностью отвечает требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а Косьмина Евгения Владимировна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.3. Электроэнергетика.

Научный руководитель,
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник отдела
электроэнергетических систем ИСЭМ СО РАН

«25» марта 2025 г.
(дата)


_____ подписи

Томин Никита Викторович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЭМ СО РАН)

Почтовый адрес: 664033, Россия, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 130, каб. 239

Электронная почта: tomin.nv@gmail.com, телефон: +7(3952) 500-646, доб. 239



Подпись Томина Н.В. заверяю
Учебный секретарь ИСЭМ СО РАН
Тарахтенков Е.А.
подпись расшифровка подписи
«25» марта 2025 г.