

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Косьминой Евгении Владимировны
на тему «**Интеллектуальное управление устройствами FACTS для повышения
гибкости распределительных электрических сетей с высокой долей
ветроэнергетических установок**», представленную на соискание учёной степени
кандидата технических наук по специальности **2.4.3. Электроэнергетика**

Диссертационная работа Косьминой Евгении Владимировны посвящена функционированию распределительных электрических сетей при значительной доле ветроэнергетических установок сопровождается усложнением режимных условий, ростом неопределённости и снижением эффективности традиционных методов регулирования. В первую очередь это проявляется в нестабильности напряжения, появлении локальных перегрузок и необходимости оперативного перераспределения реактивной мощности.

Исследования ориентированы на решение именно этих задач и сосредоточены на уровне распределительных сетей, что отличает работу от значительной части исследований, ориентированных на системный или магистральный уровень. Выбор устройств FACTS в качестве основного инструмента воздействия на режим сети представляется оправданным с инженерной точки зрения, а переход к интеллектуальным методам управления – закономерным этапом развития систем автоматизации.

В работе реализован последовательный методический подход, основанный на сочетании расчётных методов анализа режимов и алгоритмов адаптивного управления.

Использование методов обучения с подкреплением в системе управления устройствами FACTS реализовано с учётом физических ограничений объекта управления. Алгоритм управления не подменяет модель электрической сети, а функционирует в рамках заданных уравнений режима, что принципиально отличает предложенный подход от эмпирических или эвристических схем регулирования.

Оценка научной новизны

Новизна диссертационной работы определяется совокупностью полученных результатов.

К числу значимых научных результатов следует отнести:

- формализацию понятия гибкости напряжения применительно к распределительным сетям в виде количественных показателей;
- разработку вычислительной процедуры оценки гибкости, пригодной для сравнительного анализа различных сценариев управления;
- интеграцию интеллектуального алгоритма управления в расчетную модель электрической сети без нарушения её физической интерпретируемости.

Практическая ориентированность и достоверность результатов

Практическая направленность работы проявляется в реализации всех основных разработок в программной форме и их проверке на модельных схемах распределительных сетей среднего напряжения.

Достоверность выводов обеспечивается согласованностью результатов моделирования с базовыми положениями теории электрических сетей и устойчивостью вычислительных процедур.

Замечания по работе

По тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. Не рассмотрены вопросы взаимодействия предложенной системы управления с существующими иерархическими структурами диспетчерского управления.
2. В работе не приведена оценка требований к вычислительным ресурсам при внедрении алгоритмов обучения с подкреплением в реальных системах управления.

3. На стр. 10 автореферата говорится, что во второй главе рассматриваются методы расчёта, позволяющие учесть стохастический характер генерации ВИЭ, однако не говорится, каким образом предложенный модифицированный метод это учитывает.

4. Имеются отдельные замечания по условным обозначениям и терминологии, в частности, имеются нарушения в блок-схеме на рис. 1 и непонятно, с какой целью для расчёта разомкнутой сети по данным конца использован термин «метод b/f».

Указанные замечания не носят принципиального характера и не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

Заключение

Диссертационная работа Косьминой Евгении Владимировны представляет собой самостоятельное и завершённое исследование.

По своему теоретическому уровню и практическому значению диссертационная работа соответствует всем требованиям к кандидатским диссертациям и критериям пунктов 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а ее автор Космина Евгения Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.3. Электроэнергетика.

Заведующий кафедрой электроснабжения промышленных предприятий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,
кандидат технических наук,

доцент

Тел. (3519) 29-85-81

E-mail: aleksandra-khlamova@yandex.ru

Варганова Александра Владимировна

Профессор кафедры электроснабжения промышленных предприятий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»,

доктор технических наук,

доцент

Тел. (3519) 29-85-81

E-mail: malapheev_av@mail.ru

Малафеев Алексей Вячеславович

«4» февраля 2026 г.

Почтовый адрес организации:

455000, Челябинская обл., г. Магнитогорск,

пр-т Ленина, 38, ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

