

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Томина Никиты Викторовича
«Методологические основы синтеза автономных систем управления режимами активных распределительных сетей с применением машинного обучения»,
представленной на соискание учёной степени доктора технических наук
по специальности 2.4.3. – Электроэнергетика

Исследование посвящено развитию автономных систем управления для современных активных распределительных сетей, что соответствует глобальным трендам цифровизации и интеллектуализации энергетики. Актуальность темы обусловлена ростом доли распределённых и возобновляемых источников энергии, повышением стохастичности режимов работы сетей и необходимостью перехода от традиционных систем автоматического управления к когнитивным, самообучающимся системам. Работа затрагивает ключевые проблемы, связанные с управлением активными сетями 35–0,4 кВ в условиях неопределённости, что особенно важно для реализации концепции «Индустрия 4.0» и цифровой трансформации электроэнергетики России.

В автореферате диссертации предложен ряд научно-методических разработок, обладающих признаками новизны:

- Разработана иерархическая модель интеллекта (НИМ) для синтеза автономных систем управления на основе обучения с подкреплением (RL), позволяющая создавать интеллектуальных агентов, способных к самостоятельному принятию решений в сложных условиях.

- Предложена методология построения цифрового двойника энергетических систем на основе пятиуровневой архитектуры с интеграцией RL, многоуровневой фильтрации данных и стекинг-прогностических моделей.

- Созданы новые классы самообучающихся систем автоматического управления (САУ) на основе объединения теории «уравнений мозга» и методов RL, адаптированные для управления объектами с высокой стохастичностью (ВЭУ, ЭЭС, инверторы и др.).

- Разработана концепция «Автономного диспетчера» как ядра интеллектуальной автономной системы управления (ИАСУ), способного брать на себя до 90% оперативных решений при сохранении стратегического контроля за человеком.

Практическая ценность работы подтверждена внедрением и апробацией предложенных решений:

- Программный комплекс «МЕГА» и система «Автономный диспетчер» апробированы на реальных объектах: изолированных микросетях Бурятии, Якутии, Приморского края, а также на сетях 0,4 кВ в г. Якутске. Достигнуто снижение LCOE на 20–60%, повышение эффективности электроснабжения, сокращение выбросов CO₂ в 2–3 раза.

- Методика автономного управления энергоустановками зданий позволила снизить энергопотребление на 15–55%, улучшить качество электроэнергии и сократить время восстановления после аварий.

- Предложенные решения использованы в проектах «Энергетическая стратегия Иркутской области», стандартах АО «Татэлектромонтаж», а также в рамках грантов РФФИ и РФФИ.

Замечания по автореферату:

1. В автореферате практически не рассматриваются ограничения и риски, связанные с внедрением автономных систем на основе ИИ в реальные энергосети (например, кибербезопасность, «черный ящик» моделей RL, необходимость больших объемов данных для обучения).

2. Хотя предложена трехуровневая архитектура ИАСУ, неясно, как именно она будет интегрирована с действующими АСУ, SCADA, EMS/DMS.

3. Приведенные численные показатели (например, снижение LCOE на 20–60%, улучшение SAIDI на 25–50%) даны без указания доверительных интервалов, статистической значимости или условий проведения экспериментов.

4. В работе рассматривается использование методов обучения с подкреплением, но отсутствует глубокая проработка выбора конкретных алгоритмов (TRPO, MCTS, MAPPO) для различных задач. Недостаточно обосновано, почему выбраны именно эти методы, как они адаптированы к специфике энергетических систем и как обеспечивается их устойчивость и сходимость.

Диссертационная работа Томина Н.В. представляет собой значимое научно-практическое исследование, направленное на решение актуальных задач управления активными распределительными сетями с использованием методов машинного обучения. Предложенные методологии, модели и программные комплексы обладают высокой научной новизной и прошли успешную апробацию на реальных объектах.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации. Работа имеет законченный вид и соответствует паспорту специальности 2.4.3. – Электроэнергетика. Диссертация «Методологические основы синтеза автономных систем управления режимами активных распределительных сетей с применением машинного обучения», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.3. Электроэнергетика, соответствует требованиям ВАК, а ее автор Томин Никита Викторович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.4.3. – Электроэнергетика.

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации исходя их нормативных документов Правительства, Минобрнауки и ВАК, в том числе на размещение их в сети Интернет, на сайте ВАК, в единой информационной системе.

Доктор технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (промышленности) по техническим наукам», доцент, заведующий кафедрой «Электроснабжение промышленных предприятий», профессор кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)»

Клюев
Роман
Владимирович

Адрес: 362021, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Николаева, 44
ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)»
Телефон: +7 (8672) 407-371 e-mail: kluev-roman@rambler.ru

Подпись Клюева Р.В. заверяю
Учёный секретарь ФГБОУ ВО «

«20» января 2026 г.