

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Осгонбаатар Тувшин**

на тему «**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРЕДИКТИВНОЙ АНАЛИТИКИ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ С ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ (на примере энергосистемы Монголии)**» по специальности 2.4.3.

Электроэнергетика, представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук

Актуальность работы.

Стратегия развития энергетики Монголии направлена на обеспечение растущей потребности электроэнергии за счет повышения доступности источников и передачи энергии, создание единой электроэнергетической системы (ЭЭС) путем интеграции региональных энергосистем, а также участие в межгосударственном объединении электроэнергетики стран Северно-Восточной Азии. Соответственно, во все этапы функционирования ЭЭС стремительно внедряются новые технологии, включая процессы производства, передачи и распределения электроэнергии. Ярким доказательством служит растущая интеграция альтернативных источников, таких как возобновляемые источники энергии (ВИЭ), технологии накопления, которым уделяется особое внимание в настоящее время. В связи с вышесказанным считаем, что диссертационная работа, несомненно, обладает актуальностью.

Новыми научными достижениями следует признать:

- Разработанные автором математические модели электропотребления ЭЭС и ее узлов, основанные на комбинации ансамблевых моделей машинного обучения и статистических ранговых моделей.
- Разработанные методики прогнозирования суточного графика генерации ВИЭ, таких как солнечные и ветровые электростанции, основанные на ансамблевых моделях и учитывающие метеорологические условия и информацию о сезонности.
- Разработанные алгоритмы оптимизации нормальных режимов работы ЦЭС Монголии с учетом моделей электропотребления и генерации источников электроэнергии.

Теоретическая и практическая значимость заключается в разработанных автором следующих программных продуктов: программа краткосрочного прогнозирования графиков нагрузки в узлах ЭЭС на основе ансамблевых моделей машинного обучения и рангового анализа, позволяющая автоматизировать предсказания и снизить их погрешность; программа прогнозирования генерации на базе ВИЭ для ЭЭС Монголии, позволяющая оценить потенциалы ВИЭ и учесть их неопределенность при планировании режимов ЭЭС; Программа оптимизации нормальных режимов работы ЭЭС за счет планирования графиков генерации ТЭЦ, позволяющая повысить эффективность работы ЭЭС в целом.

Замечания по автореферату:

1. Во второй главе выбранные нейросетевые модели достаточно ограничены (ансамблевая модель, случайный лес, градиентный бустинг). Почему автор ограничивается лишь этим набором моделей ИИ? И применимы ли указанные модели при прогнозировании в отличных от представленных в диссертации условиях с той же точностью?

2. В главе 4 при формулировании задачи оптимизации автор вводит ряд ограничений. Стоит отметить, что введение ограничения по диапазону выработки ТЭЦ (выражение 15) не отражает реальную выработку активной мощности. Активная мощность, вырабатываемая на станции синхронными машинами, связана с выработкой реактивной мощности через PQ

диаграмму. Необходимо пояснение, почему автор прибегнул к такому значительному (на наш взгляд) упрощению.

3. В выражении 17, автор, почему-то параметры активной и реактивной проводимостей называет сопротивлением («проводимость и сопротивление ветви между узлами...»).

Заключение

Сделанные замечания не снижают общую положительную оценку работы. Диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» Постановления Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 (в актуальной редакции), предъявляемым Высшей аттестационной комиссией к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.3. Электроэнергетика, а её автор **Осгонбаатар Тувшин** заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

ФГБОУ ВО «Югорский
государственный университет»,
д-р техн. наук, доцент, профессор
политехнической школы

Осипов
Дмитрий Сергеевич

ФГБОУ ВО «Югорский
государственный университет»,
канд. техн. наук, доцент,
заведующий лабораторией
искусственного интеллекта
электроэнергетических систем

Шепелев
Александр Олегович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Югорский государственный университет»
628012, г. Ханты-Мансийск, ул. Чехова, 16
тел.: 8(922) 444-38-99, e-mail: d_osipov@ugrasu.ru
тел.: 8(983) 624-20-08, e-mail: a_shepelev@ugrasu.ru

Я, Осипов Дмитрий Сергеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Осгонбаатар Тувшин, и их дальнейшую обработку.

Д.С. Осипов

Я, Шепелев Александр Олегович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Осгонбаатар Тувшин, и их дальнейшую обработку.

А.О. Шепелев

Озав 10.07.2025
Осипов Д.С.