

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Качелаева Олега Вадимовича

«Разработка метода прогнозирования и управления комплексными энергетическими сетями на основе интеллектуального анализа данных»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки)

Диссертационная работа Качелаева О.В. посвящена решению актуальной научно-практической задачи – повышению точности краткосрочного прогнозирования электропотребления в условиях цифровой трансформации электроэнергетической отрасли. Особую сложность, как справедливо отмечает автор, представляет прогнозирование для потребителей с аддитивным (нециклическим) профилем потребления, для которых традиционные методы оказываются малоэффективными. Разработка методов, обеспечивающих точность прогнозирования в пределах регламентируемых 5% отклонений, имеет не только научное, но и значительное прикладное значение, поскольку превышение этого порога влечет финансовые санкции и оперативные ограничения.

В диссертации получен ряд новых научных результатов, среди которых следует особо выделить:

1. Метод обработки больших объемов данных с использованием скользящего среднего для сглаживания выбросов и кластеризации k-средних для борьбы с аномалиями, что позволяет повысить устойчивость прогностических моделей в условиях нестационарности данных. Экспериментально подтверждено, что применение кластеризации повышает точность прогнозирования для аддитивных потребителей в среднем на 15%.
2. Метод прогнозирования на основе скользящего окна, адаптированный для задач определения объемов электропотребления. Автором экспериментально обоснован оптимальный размер окна (24 часа), что позволило повысить точность прогнозирования для аддитивных профилей.
3. Метод синтеза структуры нейронной сети на основе эволюционного алгоритма, в котором классический генетический алгоритм модифицирован для ускорения работы за счет введения первичного тестирования моделей на небольшом количестве эпох. Это позволило сократить время подбора гиперпараметров в 6 раз по сравнению с ручным методом.
4. Комплексный алгоритм прогнозирования, интегрирующий предложенные методы обработки и прогнозирования, обеспечивающий точность выше 97% для аддитивных потребителей.

Практическая ценность работы подтверждается созданием прототипа программного комплекса, который автоматизирует обработку данных и формирование выборок для нейросетевых моделей; обеспечивает прогнозирование электропотребления с точностью не менее 97%; предоставляет визуализацию результатов для облегчения интерпретации данных и принятия решений.

Разработанные решения внедрены в опытную эксплуатацию ПАО «Россети ЮГ». Экономическая оценка показала, что применение предложенной модели позволяет получить экономический эффект по сравнению с традиционными методами.

Достоверность научных положений и выводов обеспечивается корректным использованием апробированных методов системного анализа, машинного обучения и математической статистики, а также подтверждена экспериментальными исследованиями на реальных данных за период 2 года. Результаты моделирования подкреплены экспериментальными данными.

Вместе с тем, можно отметить следующие замечания к автореферату:

1. Автор приводит множество численных результатов (повышение точности на 30%, 15%, 6–7% и т.д.), однако не всегда детально указано, относительно каких базовых методов или условий получены эти показатели.
2. В разделе, посвященном системе поддержки принятия решений, следовало бы более подробно описать механизмы интеграции разработанного программного комплекса с существующими и перспективными SCADA-системами.
3. Из автореферата не вполне ясно, каким образом обеспечивается работа системы в реальном времени при обработке больших потоков данных от множества потребителей.

Указанные замечания не снижают общего качества представленной работы и носят преимущественно уточняющий характер.

Диссертационная работа Качелаева О.В. представляет собой завершенное научно-квалификационное исследование, в котором решена актуальная задача повышения точности краткосрочного прогнозирования электропотребления для аддитивных потребителей. Полученные результаты имеют существенное значение для развития теории и практики интеллектуального анализа данных в электроэнергетике.

Работа соответствует паспорту специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» по пунктам 4, 5 и 11. Считаю, что диссертационная работа соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Качелаев Олег Вадимович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

к.т.н., старший научный сотрудник,
зав. лабораторией «Интеллектуальных
систем управления и моделирования»,
Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
Институт проблем управления им.
В.А. Трапезникова Российской академии наук

Адрес: 117997, Москва, ул. Профсоюзная, д. 65
Тел.: +7 495 198-17-20, доб. 1378
e-mail: a.paschenko@ipu.ru



