

Отзыв

на автореферат диссертации Б.А. Староверова

«Теоретическое обоснование и практическая реализация систем прогнозирования электропотребления на основе ансамблей нейронных сетей в масштабе региональной сетевой компании», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

При управлении энергопотреблением важную роль имеет решение задач прогнозирования. Этим обусловлено большое количество работ, посвящённых этой тематике. Однако имеется еще много научных и прикладных проблем в этой области, требующих своего решения. Этим определяется актуальность рассматриваемой диссертационной работы. Существенным отличием этой работы является постановка и решение задач по созданию систем прогнозирования, имеющих в определенном смысле универсальный характер по видам графиков нагрузки и по временным интервалам прогнозов: оперативное, краткосрочное, среднесрочное и долгосрочное. В работе предложена оригинальная методика объединения наиболее эффективных нейронных сетей в комитеты или ансамбли, что позволяет обеспечить заявленную универсальность.

В теоретическом отношении новым является обоснование методики синтеза нейросетевых моделей для построения ансамблей для систем прогнозирования электропотребления. Автор на основе теории аппроксимирующих возможностей нейронных сетей и с учетом ограниченности обучающего множества актуальных данных по электропотреблению обосновал наиболее оптимальные по минимуму погрешности прогнозирование структуры нейронных сетей, состав входных векторов для разных видов прогнозов и особенности процесса обучения таких сетей.

Наибольший интерес в теоретическом плане представляет обоснование структуры ансамблей для краткосрочных и среднесрочных прогнозов в виде иерархической структуры, осуществляющей прогнозирование поэтапным итерационным методом. Разработаны алгоритмы отбора нейронных сетей для взаимной компенсации погрешностей и формирования из них ансамбля. **Научная новизна** заключается в разработке теоретической основы построения систем прогнозирования электропотребления в виде ансамбля искусственных нейронных сетей.

В **практическом** плане заслуживает внимания предложенная иерархическая система поддержки принятия управленческих решений на основе подсистем прогнозирования электропотребления. Такое системное применение средств прогнозирования потребления электроэнергии несомненно позволит достичь наибольшего эффекта при управлении электроснабжением потребителей в масштабах региональной сетевой компании.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, обеспечивается использованием апробированных методов расчета установившихся режимов электрических сетей и эффективных алгоритмов оптимизации, значительным объемом экспериментальных исследований, корректностью обработки полученных результатов и их статистической значимостью.

Достоверность научных результатов и положений определяется применением широко используемых и апробированных методов решения научных задач, корректностью применения математического анализа и математических выводов, методов теории машинного обучения и моделирования, а также обоснованной методикой постановки экспериментов, отбора и обработки экспериментальных данных, сходимостью теоретических выводов и экспериментальных результатов.

По работе имеется следующее **замечание**: разработанные методы и средства прогнозирования рассчитаны на режимы электропотребления, параметры которого определяются исключительно временным рядом предыстории и не учитывают возможных внешних воздействий. Поэтому необходимо предусматривать в системе управления дополнительные методы и средства, учитывающие изменения в электропотреблении, происходящие в период бифуркации за счет внешнего воздействия.

Данное замечание представляет собой рекомендацию по необходимости дальнейшего развития систем управления электроснабжения на основе прогнозных данных электропотребления и не снижает положительной оценки работы.

Считаю, что представленная работа «Теоретическое обоснование и практическая реализация систем прогнозирования электропотребления на основе ансамблей нейронных сетей в масштабе региональной сетевой компании» удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» а ее автор, Староверов Борислав Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

Отзыв составил: профессор образовательно-научного кластера «Институт высоких технологий» ФГАОУ ВО «БФУ им. И. Канта», доктор технических наук, профессор

«4» декабря 2023 г.

Виктор Иванович Гнатюк

Почтовый адрес: 236041, Северо-Западный федеральный округ, Калининградская обл., г. Калининград, г. Калининград, ул. А. Невского, д. 14., тел. +7 (4012) 59-55-95, e-mail: mail@gnatukvi.ru

Полное наименование организации: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»

Подпись д.т.н., профессора Виктора Ивановича Гнатюка заверяю: проректор по научной работе ФГАОУ ВО «БФУ им. И. Канта», кандидат физико-математических наук

«4» декабря 2023 г.

Максим Викторович Демин

