

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Минеева Павла Алексеевича на тему «Повышение эффективности работы турбоустановок электрических станций с использованием искусственных нейронных сетей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 – «Энергетические системы и комплексы»

Диссертационное исследование посвящено рассмотрением вопросов, связанных с решением актуальной проблемы повышения эффективности работы уже введенных в промышленную эксплуатацию турбоустановок, как одного из главных элементов большинства электрических станций. При этом направление использования искусственных нейронных сетей может позволить провести рационализацию использования топливно-энергетических ресурсов без проведения масштабных работ по реконструкции и модернизации оборудования.

**Целью диссертационной работы** является повышение энергетической эффективности эксплуатации действующих турбоустановок электрических станций за счет оптимизации их режима работы с использованием искусственных нейронных сетей. Для достижения поставленной цели соискатель решает комплекс задач, включающий в себя разработку моделей работы и оптимизации турбоустановок, а также оценку эффекта от их реализации.

**Научная новизна** сформулирована и представлена в автореферате в виде трех пунктов: разработка нейросетевой модели турбоустановки, обладающей высокой точностью в сравнении с существующими аналитическими моделями и отличающейся возможностью использования в оптимизационных алгоритмах за счет высокой скорости расчета; определение нового комплекса параметров, позволяющих проводить оптимизацию турбоустановки; разработка оптимизационного алгоритма, базирующегося на разработанных высокоточных нейросетевых моделях и определенных соискателем новых факторах оптимизации.

**Теоретическая значимость** работы обусловлена созданием нового алгоритма разработки нейросетевых моделей, позволяющего с высокой точностью определять критерии энергетической эффективности (целевые функции) турбоустановок.

**Практическая значимость** доказана в процессе внедрения разработанных программ и алгоритмов в производственный процесс Калининской АЭС.

**По автореферату имеются следующие замечания и вопросы:**

1. В автореферате описаны несколько программных модулей (нейросетевая модель, аналитическая модель и оптимизационная модель). Из текста автореферата неясно, происходит ли взаимодействие между данными модулями и как оно реализовано?
2. На фрагменте диаграммы кластерного анализа (рисунок 2) по оси абсцисс представлен «Уровень удаленности», при этом в тексте не представлено пояснение, что означает данная характеристика и насколько она важна.

Представленные замечания носят рекомендательный характер и не снижают ценности работы.

В диссертационном исследовании соискатель провёл анализ методов оптимизации работы турбоустановок и разработал новые методики и алгоритмы, подтверждённые экспериментами. Материал изложен логично и чётко, а основные положения полно отражают содержание исследования. Результаты работы позволяют повысить эффективность турбоустановок и могут быть применены в энергетической отрасли.

Диссертационная работа Минеева Павла Алексеевича соответствует требованиям, предъявляемым ВАК, установленным в п.п. 9-11,13,14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. (в актуальной редакции).

Соискатель, Минеев Павел Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 - «Энергетические системы и комплексы».

Даю согласие на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Доктор технических наук,

учёный секретарь акционерного общества  
«Государственный научный центр Российской  
Федерации – Физико-энергетический институт  
имени А.И. Лейпунского»

Морозов  
Андрей Владимирович

02 декабря 2025 года

#### Сведения об организации

Акционерное общество «Государственный научный центр Российской Федерации – Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского» (АО «ГНЦ РФ – ФЭИ»)

Адрес: 249033, г. Обнинск, Калужской обл., пл. Бондаренко, 1

Тел.: +7(484) 399-70-00 (доб. 89-61)

Эл.почта: [postbox@ippe.ru](mailto:postbox@ippe.ru)

Сайт: <https://www.ippe.ru/>

