

Протокол № 18
заседания диссертационного совета 24.2.303.01,
созданного при федеральном государственном бюджетном образовательном
учреждении высшего образования «Ивановский государственный
энергетический университет имени В.И. Ленина» (ИГЭУ),
от 26 марта 2025 года

при защите диссертации Минеева Павла Алексеевича на тему
«Повышение эффективности работы турбоустановок электрических станций
с использованием искусственных нейронных сетей»
по специальности 2.4.5 «Энергетические системы и комплексы»
на соискание ученой степени кандидата технических наук

Присутствуют 12 членов диссертационного совета из 15:

- | | |
|---|-------------------------|
| 1. Ледуховский Григорий Васильевич (председатель) | д-р техн. наук, 2.4.5 |
| 2. Козлова Мария Владимировна (ученый секретарь) | канд. техн. наук, 2.4.6 |
| 3. Барочкин Евгений Витальевич | д-р техн. наук, 2.4.5 |
| 4. Беляков Антон Николаевич | д-р техн. наук, 2.4.6 |
| 5. Бухмиров Вячеслав Викторович | д-р техн. наук, 2.4.6 |
| 6. Бушуев Евгений Николаевич | д-р техн. наук, 2.4.5 |
| 7. Горбунов Владимир Александрович | д-р техн. наук, 2.4.6 |
| 8. Жуков Владимир Павлович | д-р техн. наук, 2.4.5 |
| 9. Ларин Андрей Борисович | д-р техн. наук, 2.4.5 |
| 10. Ларин Борис Михайлович | д-р техн. наук, 2.4.5 |
| 11. Соколов Анатолий Константинович | д-р техн. наук, 2.4.6 |
| 12. Шувалов Сергей Ильич | д-р техн. наук, 2.4.5 |

а также официальные оппоненты и сотрудники ИГЭУ.

Председатель совета Ледуховский Г.В. на основании явочного листа извещает членов Совета о правомочности заседания. Списочный состав совета 15 человек. Присутствуют на заседании 12 членов совета из 15, в том числе докторов наук по специальности 2.4.5 «Энергетические системы и комплексы» – 7.

Таким образом, Совет правомочен начать защиту. Заседание считается открытым.

Председательствующий объявляет о защите кандидатской диссертации Минеева Павла Алексеевича на тему «Повышение эффективности работы турбоустановок электрических станций с использованием искусственных нейронных сетей».

Диссертация принята к защите решением диссертационного совета от 17 октября 2025 г., протокол № 15-2.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Горбунов Владимир Александрович, профессор кафедры «Атомные электрические станции» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина».

Официальные оппоненты:

– Юрин Валерий Евгеньевич, доктор технических наук, федеральный исследовательский центр «Саратовский научный центр Российской академии наук», ведущий

научный сотрудник отдела энергетических проблем;

– Киндра Владимир Олегович, кандидат технических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», доцент кафедры «Инновационные технологии наукоемких отраслей».

Ведущая организация: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург.

Ученый секретарь Козлова М.В. кратко докладывает об основном содержании представленных документов (копии диплома магистра, копии диплома об окончании аспирантуры, справки о сданных кандидатских экзаменах, а также заключения организации, где выполнялась работа) и сообщает присутствующим, что все представленные документы соответствуют установленным требованиям.

Соискатель излагает основные положения диссертации и отвечает на вопросы членов совета: Бухмирова В.В., Жукова В.П., Соколова А.К., Ларина А.Б., Белякова А.Н., Ледуховского Г.В., Шувалова С.И.

Объявляется технический перерыв. После технического перерыва совет продолжает свою работу.

Выступает научный руководитель Горбунов Владимир Александрович.

Ученый секретарь оглашает заключение организации, где выполнялась работа, оформленное в виде выписки из протокола № 1 расширенного заседания кафедры «Атомные электрические станции» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» от 12 сентября 2025 г.

Ученый секретарь оглашает отзыв ведущей организации федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». Диссертация Минеева П.А., автореферат и отзыв ведущей организации обсуждены и одобрены на заседании Высшей школы атомной и тепловой энергетики, протокол №5 от 24.10.2025 г.

Ученый секретарь извещает членов совета, что на автореферат диссертации поступило 7 отзывов:

1. ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»;
2. ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет»;
3. ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет»;
4. ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»;
5. ООО «Ковровские котлы», г. Ковров Владимирской области;
6. АО «Государственный научный центр Российской Федерации – Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского», г. Обнинск;
7. «Белорусский национальный технический университет», г. Минск.

Все отзывы положительные. С согласия членов совета Ученый секретарь делает обзор замечаний, содержащихся в отзывах на автореферат.

Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзыве ведущей организации и

в отзывах на автореферат.

Слово предоставляется официальному оппоненту Юрину Валерию Евгеньевичу. Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзыве оппонента.

Слово предоставляется официальному оппоненту Киндре Владимиру Олеговичу. Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзыве оппонента.

В дальнейшей дискуссии участвуют члены совета: Бухмиров В.В., Ледуховский Г.В., Соколов А.К.

После заключительного слова соискателя диссертационный совет переходит к тайному голосованию. Единогласно избирается счетная комиссия из трех членов совета: Барочкина Е.В., Бушуева Е.Н., Белякова А.Н.

После проведения тайного голосования председатель счетной комиссии совета Барочкин Е.В. оглашает протокол счетной комиссии с результатами голосования:

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 15 человек.

Присутствовало на заседании 12 членов совета, в том числе по специальности 2.4.5 «Энергетические системы и комплексы» – 7.

Выдано бюллетеней – 12. Осталось не выданных бюллетеней – 3. Оказалось в урне бюллетеней – 12.

Результаты голосования по вопросу о присуждении Минееву Павлу Алексеевичу ученой степени кандидата технических наук подано голосов: «за» – 12, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Совет открытым голосованием единогласно («за» – 12, «против» – нет) утверждает протокол счетной комиссии и результаты голосования.

Председательствующий поздравляет соискателя Минеева П.А. с присуждением ему ученой степени кандидата технических наук.

Совет переходит к обсуждению проекта заключения. После обсуждения Совет открытым голосованием единогласно («за» – 12, «против» – нет) принимает следующее заключение:

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.303.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Ивановский
государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 26 декабря 2025 г. № 18

О присуждении **Минееву Павлу Алексеевичу**, гражданину России, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение эффективности работы турбоустановок электрических станций с использованием искусственных нейронных сетей» по специальности 2.4.5 «Энергетические системы и комплексы» принята к защите 17 октября 2025 г. (протокол заседания № 15-2) диссертационным советом 24.2.303.01, созданным на базе федераль-

ного государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования (ФГБОУ ВО) «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» Минобрнауки России, 153003, г. Иваново, ул. Рабфаковская, 34, приказом № 512/нк от 24.03.2023 г.

Соискатель Минеев Павел Алексеевич, 19 июня 1998 года рождения.

В 2021 году соискатель окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» по программе магистратуры по направлению подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» (направленность (профиль) образовательной программы: Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели).

С 2021 по 2025 годы обучался в очной аспирантуре по направлению подготовки 14.06.01 «Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии» (направленность (профиль) образовательной программы: Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации) на кафедре «Атомные электрические станции» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» Минобрнауки России.

Соискатель с 2024 года по настоящее время работает в должности старшего преподавателя на кафедре «Тепловые электрические станции» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре «Атомные электрические станции» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук Горбунов Владимир Александрович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина», профессор кафедры «Атомные электрические станции».

Официальные оппоненты:

– Юрин Валерий Евгеньевич, доктор технических наук, федеральный исследовательский центр «Саратовский научный центр Российской академии наук», ведущий научный сотрудник отдела энергетических проблем;

– Киндра Владимир Олегович, кандидат технических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», доцент кафедры «Инновационные технологии наукоемких отраслей»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве,

подписанном Калютиком Александром Антоновичем, кандидатом технических наук, доцентом, директором Высшей школы атомной и тепловой энергетики, Аникиной Ириной Дмитриевной, кандидатом технических наук, доцентом, доцентом Высшей школы атомной и тепловой энергетики, и утвержденном проректором по научной работе кандидатом физико-математических наук Фоминым Юрием Владимировичем, указала, что диссертационная работа Минеева Павла Алексеевича на тему «Повышение эффективности работы турбоустановок электрических станций с использованием искусственных нейронных сетей», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 «Энергетические системы и комплексы» (технические науки), является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения, направленные на повышение энергетической эффективности эксплуатации турбоустановок электрических станций и имеющие важное значение для развития энергетической отрасли. Автореферат полностью отражает содержание диссертации, оба документа изложены логично и четко. Содержание диссертационной работы соответствует паспорту специальности 2.4.5 – «Энергетические системы и комплексы» (технические науки). Результаты диссертационного исследования апробированы на научно-технических конференциях и опубликованы в журналах из перечня ВАК Минобрнауки РФ. Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым ВАК Минобрнауки РФ, установленным в п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. (в актуальной редакции), а ее автор, Минеев Павел Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 – «Энергетические системы и комплексы» (технические науки). Ведущая организация отметила, что результаты диссертационного исследования рекомендуется использовать в проектных организациях при разработке нового энергетического оборудования и модернизации существующих турбоустановок, а также на действующих электростанциях для оптимизации режимов работы оборудования и повышения энергетической эффективности производства электроэнергии. Разработанные методики оптимизации целесообразно применять в системах управления турбоустановками для снижения производственных издержек и повышения точности прогнозирования показателей работы оборудования. Практическое применение результатов возможно в научно-исследовательской деятельности при проведении дальнейших исследований в области нейросетевого моделирования работы турбоустановок и создания интеллектуальных систем управления.

Соискатель имеет 36 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 26 работ общим объемом 10,60 печатных листов, авторский вклад – 3,07 печатных листа, из них 4 статьи опубликованы в рецензируемых научных изданиях по перечню ВАК Минобрнауки России, 1 статья, индексируемая в международной базе Scopus, 1 статья в других изданиях, 18 тезисов и полных текстов докладов конференций, получено 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах. Основные результаты диссертационной работы изложены в следующих публикациях:

1. Андрианов, С.Г. Определение удельного расхода условного топлива для оценки энергетической эффективности Атомных электрических станций / С.Г. Андрианов, В.А. Горбунов, **П.А. Минеев**, М.Н. Мечтаева, С.С. Теплякова // Вестник Московского энергетического института. – Москва, 2025. – №2. – С. 128-135. (0,93 п.л./0,19 п.л.).

Соискателем П.А. Минеевым выполнены: анализ изменения удельного расхода условного топлива на ТЭС в период с 1950 по 2022 гг., обоснование использования показателя мгновенного удельного расхода условного топлива на АЭС, сравнение показателей мгновенных удельных расходов условного топлива для ТЭС и АЭС в период 2016-2022 гг., анализ результатов.

2. **Минеев, П.А.** Разработка нейросетевой модели паротурбинной установки АЭС / **П.А. Минеев**, В.А. Горбунов, Н.А. Лоншаков, М.Н. Мечтаева // Надежность и безопасность энергетики. – Москва, 2025. – №2. – С. 112-121. (1,16 п.л./0,29 п.л.).

Соискателем П.А. Минеевым выполнены: определение ряда входных и выходных параметров нейросетевой модели, построение зависимостей предварительного анализа, разработка нейросетевой модели, валидация модели на данных, не участвовавших в обучении, разработка части программного кода и визуальной оболочки программы, анализ результатов нейросетевого моделирования (оценка точности и скорости вычислений значений целевых функций).

3. Горбунов, В.А. Интеллектуальная система поддержки принятия решений по управлению турбопитательными насосами Калининской АЭС / В.А. Горбунов, Н.А. Лоншаков, С.С. Теплякова, М.Н. Мечтаева, **П.А. Минеев** // Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика. – Обнинск, 2024. – №3. – С.125-140. (1,86 п.л./0,37 п.л.).

Соискателем П.А. Минеевым выполнены: сбор исходных данных и определение показателей энергетической эффективности эксплуатации турбопитательных насосов, разработка части визуального интерфейса программы интеллектуальной системы, анализ результатов моделирования.

На диссертацию и автореферат поступило 7 отзывов из организаций: ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» (подписали д-р техн. наук, профессор Дмитриев Андрей Владимирович, заведующий кафедрой «Автоматизация технологических процессов и производств»; д-р физ.-мат. наук, профессор Якимов Николай Дмитриевич, профессор той же кафедры); ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет» (подписали канд. техн. наук, доцент Орлов Михаил Евгеньевич, заведующий кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция им. В.И. Шарапова»; канд. техн. наук, доцент Пазушкина Ольга Владимировна, доцент той же кафедры); ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет» (подписал д-р техн. наук, профессор Бобков Сергей Петрович, профессор кафедры «Информационные технологии и цифровая экономика»); ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (подписали канд. техн. наук, доцент Хробостов Александр Евгеньевич, проректор по программам развития; канд. техн. наук, Доронков Денис Владимирович, старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Теплогидравлика ядерных энергетических установок»); ООО «Ковровские котлы», г. Ковров Владимирской области (подписал канд. техн. наук Перевезенцев Григорий Александрович, инженер-конструктор 3 кате-

гории); АО «Государственный научный центр Российской Федерации – Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского», г. Обнинск (подписал д-р техн. наук Морозов Андрей Владимирович, учёный секретарь); «Белорусский национальный технический университет», г. Минск (подписал д-р техн. наук, профессор Карницкий Николай Борисович, заведующий кафедрой «Тепловые электрические станции»).

Основные замечания, содержащиеся в отзывах, не носят критического характера и касаются полноты представления результатов исследований, обоснованности методологических решений, ограничений по применимости разработанных математических моделей, универсальности предложенных решений, а также технико-экономического обоснования полученных результатов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их соответствием критериям, предъявляемым пунктами 22, 24 «Положения о присуждении ученых степеней», а также их научно-исследовательской деятельностью и публикационной активностью в области повышения энергетической эффективности работы оборудования, теоретических и экспериментальных исследований процессов, протекающих в оборудовании ТЭС и АЭС, что позволяет им квалифицированно определить научную и практическую значимость результатов диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны: *математическая модель* расчета показателей тепловой экономичности турбоустановок электрических станций с использованием искусственных нейронных сетей и методов кластерного и факторного анализа, отличающаяся высоким уровнем точности расчета, допускающей возможность её применения при решении задачи повышения эффективности работы турбоустановок в режиме реального времени при эксплуатации; *алгоритм* решения задачи оптимизации работы турбоустановок на основе модели расчета показателей тепловой экономичности турбоустановок с использованием искусственных нейронных сетей, позволяющий определять пути повышения эффективности работы оборудования;

предложены оригинальный подход создания нейросетевых моделей турбоустановок электрических станций с оптимальной структурой и использованием методов статистического анализа; **нетрадиционный подход** к оптимизации турбоустановок электрических станций с использованием нейросетевых моделей и оригинального набора влияющих на целевые функции параметров;

доказаны перспективность использования нейросетевых технологий для повышения энергетической эффективности эксплуатации турбоустановок; **целесообразность** использования удельного расхода пара, удельного расхода теплоты, удельного расхода условного топлива в качестве основных показателей, отражающих энергетическую эффективность работы турбоустановок электрических станций, при разработке нейросетевых моделей;

введена методика оценки влияния регулируемых параметров на эффективность работы турбоустановок с использованием методов статического анализа при создании нейросетевых моделей турбоустановок.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны: *возможность* использования нейросетевых моделей в оптимизационных алгоритмах с целью повышения энергетической эффективности эксплуатации турбоустановок электрических станций; *обоснованность* использования показателей уровня конденсата в подогревателях системы регенерации, расхода греющей среды на промежуточные пароперегреватели, расхода охлаждающей воды через конденсатор турбоустановок в качестве варьируемых параметров при оптимизации режимов работы турбоустановок электрических станций;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использованы** методы нейросетевого моделирования, балансовых расчетов технологических схем энергоустановок, оптимизации, обработки и анализа экспериментальных данных, расчета процессов теплообмена и технико-экономических показателей турбоустановок электрических станций;

изложены: *результаты обработки и анализа экспериментальных данных*, полученных в ходе проведения промышленного эксперимента на турбоустановке и использованных для обучения нейросетевых моделей; *результаты разработки нейросетевых моделей* для определения показателей тепловой экономичности турбоустановки К-1000-60/3000; *результаты разработки алгоритма* решения задачи повышения эффективности турбоустановки К-1000-60/3000; *получены и проанализированы результаты* нейросетевого моделирования турбоустановки К-1000-60/3000 с целью использования в оптимизационном алгоритме;

раскрыты возможности существующих (аналитических) и перспективных (с использованием нейросетевых технологий) методов и подходов к повышению энергетической эффективности действующих турбоустановок электрических станций;

изучено влияние различных групп регулируемых параметров на энергетическую эффективность эксплуатации турбоустановок электрических станций;

проведена модернизация нейросетевых моделей с целью возможности использования их для определения показателей энергетической эффективности эксплуатации турбоустановок при сохранении высокой точности и скорости вычислений при приемлемых затратах вычислительных мощностей.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и приняты к рассмотрению способ повышения эффективности работы турбоустановки К-1000-60/3000 энергоблока №4 Калининской АЭС на основе анализа и поиска направления для оптимизации режима ее эксплуатации путем обработки эксплуатационных параметров с использованием программ, полученных при апробации представленных в диссертации алгоритмов в филиале АО «Концерн Росэнергоатом» «Калининской АЭС»; **внедрен** программный комплекс, разработанный на базе алгоритма оптимизации гибридной модели, объединяющей аналитическую и нейросетевую модели, и предназначенный для оптимизации режимов работы турбоустановки К-1000-60/3000, в учебный процесс ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина» при подготовке магистров и бакалавров по направлениям «Теплоэнергетика и теплотехника» и специалистов, обучаю-

щихся по направлению «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»;

определены пределы и перспективы практического использования предложенных нейросетевых моделей и алгоритмов создания нейросетевых моделей и оптимизации работы турбоустановок электрических станций;

создана система практических рекомендаций, способствующих повышению эффективности эксплуатации действующих турбоустановок электрических станций, основанных на решении оптимизационной задачи, позволяющих осуществлять оперативный контроль эффективности текущего режима работы турбоустановки в процессе ее эксплуатации;

представлены рекомендации по совершенствованию эксплуатации турбоустановок электрических станций за счет разработки и реализации алгоритма повышения энергетической эффективности эксплуатации турбоустановок, разработанного с использованием представленных в диссертации нейросетевых моделей и основанного на исследованных группах варьируемых параметров.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ подтверждается использованием для идентификации математических моделей экспериментальных данных, полученных в условиях промышленной эксплуатации с применением сертифицированных методов и средств измерения параметров и подвергнутых первичной обработке в соответствии с нормативными методиками;

теория построена на использовании апробированных методов нейросетевого моделирования; полученные результаты согласуются в предельных случаях с опубликованными данными других авторов;

идея базируется на результатах аналитического обзора отечественных и зарубежных исследований по повышению эффективности эксплуатации оборудования турбоустановок электрических станций, математического моделирования оборудования и расчета технико-экономических показателей основного энергетического оборудования и электрических станций в целом;

использованы сравнение авторских данных, представленных в диссертации, и опубликованных данных, полученных другими авторами, занимающимися вопросами повышения эффективности работы и совершенствования эксплуатации оборудования турбоустановок электрических станций с использованием математического моделирования, анализа технико-экономических показателей энергетического оборудования и электрических станций в целом;

установлено качественное и количественное в пределах установленной величины погрешности совпадение результатов исследований автора с данными по эксплуатации турбоустановок электрических станций, а также с опубликованными данными других авторов для идентичных либо аналогичных объектов;

использованы современные методики сбора и обработки результатов экспериментальных исследований, представительные выборочные совокупности экспериментальных данных с обоснованием подбора объектов исследования.

Личный вклад соискателя заключается в анализе и выборе параметров оптими-

зации, целевых функций, поиске оптимальных режимов работы турбоустановок; в разработке аналитической модели турбоустановки К-1000-60/3000, алгоритма создания нейросетевых моделей турбоустановок, алгоритмов определения значений целевых функций на основе нейросетевых моделей, алгоритмов решения задачи повышения эффективности турбоустановок, программ «Программа для оптимизации паротурбинной установки К-1000-60/3000» и «Программа для определения показателей эффективности паротурбинной установки К-1000-60/3000»; в сборе, обработке и анализе экспериментальных данных; в подготовке публикаций по тематике диссертационной работы.

В ходе защиты диссертации критических замечаний, подвергающих сомнению научную новизну и практическую ценность результатов диссертационных исследований, не поступило.

На заседании 26 декабря 2025 г. диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технические решения, обеспечивающие повышение энергетической эффективности работы турбоустановок электрических станций за счет разработки и программной реализации алгоритмов оптимизации с использованием искусственных нейронных сетей, вносящие значительный вклад в развитие теплоэнергетической отрасли страны, присудить Минееву П.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 7 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 15 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: «за» – 12, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.

На этом заседание диссертационного совета считается закрытым.

Председатель
диссертационного совета

Ледуховский Григорий Васильевич

Ученый секретарь
диссертационного совета

Козлова Мария Владимировна

Подписи Ледуховского Г.В. и
Козловой М.В. заверяю.
Ученый секретарь Совета ИГЭУ

Вылгина Юлия Вадимовна

