



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

Абдуллазянов Э.Ю.

04.04.2025



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский государственный энергетический университет»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

Диссертация «Разработка новых методов и программно-технического обеспечения автоматизации измерений, диагностики состояния узлов и средств повышения надежности ПМР-анализатора нефти» выполнена на кафедре «Приборостроение и мехатроника».

В период подготовки диссертации соискатель Арсланов Амир Динарович работал в ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» в должностях ассистента кафедры «Теоретические основы электротехники» (с сентября 2022 г. по июль 2023 г.) и младшего научного сотрудника НИЛ «Мониторинг технического состояния и повышения надежности объектов электроэнергетики» по совместительству (с сентября 2022 г. по декабрь 2022 г.) и в ООО «Интеграл Плюс», г. Казань, инженером-программистом.

В 2021 г. Арсланов А.Д. окончил магистратуру ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» по направлению подготовки «Электроника и нанoeлектроника».

С 2021 г. Арсланов А.Д. по 30 сентября 2025 г. обучается в аспирантуре ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» по направлению подготовки 12.06.01 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2025 г. в ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет».

Научный руководитель – Козелков Олег Владимирович, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Приборостроение и мехатроника» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет».

По итогам обсуждения диссертации «Разработка новых методов и программно-технического обеспечения автоматизации измерений, диагностики состояния узлов и средств повышения надежности ПМР-анализатора нефти» принято следующее заключение.

1. Актуальность

В связи с усложнением условий нефтедобычи и необходимостью модернизации профильных предприятий современная нефтяная отрасль ставит актуальные задачи по разработке методов и современных устройств для постоянного многопараметрического экспресс-контроля характеристик нефти. Появляется необходимость в формировании надежных автоматизированных средств контроля нефти на базе программно-измерительных комплексов (ПИК). Решение данной задачи может быть выполнено на базе экспресс-анализатора, совмещающего в одном приборе возможности самодиагностики и измерения большинства параметров нефти. Таковым является анализатор протонного (ядерного) магнитного резонанса (ПМР), работа которого основана на принципах квантовой радиопизики.

В России в основном используются зарубежные ЯМР-анализаторы, однако их программное и аппаратное обеспечение, в основном, недоступно для самостоятельной модификации, что сдерживает развитие нефтяных цифровых месторождений. Поэтому данный аспект требует пристального внимания и служит стимулом для развития этой отрасли приборостроения в России.

В работах ученых КГЭУ Кашаева Р.С. и Козелкова О.В. данная тематика развита в части разработки аппаратуры и экспресс-методик контроля в проточном анализаторе нефти третьего поколения ПМРА-III. Однако за рамками тем их предыдущих исследований остались методы диагностики работоспособности узлов ПМР-анализатора, способы повышения его надежности, а также автоматизации процесса экспресс-контроля физико-химических свойств (ФХС) нефти. По этой причине в настоящий момент данный прибор не отвечает всем требованиям к надежности функционирования и достоверности измерений при автоматическом экспресс-контроле характеристик нефти, что делает его неконкурентоспособным с западными аналогами. Решение этих вопросов позволит вывести отечественный анализатор нефти на качественно новый уровень и составить конкуренцию импортным анализаторам на нашем рынке.

Перспективным направлением для решения задач диагностики анализатора ПМР является анализ электромагнитных шумов электронных узлов комплекса средствами самого ПМР-анализатора. Также возможности для диагностики узлов анализатора дают зависимости, связывающие потребляемую ими мощность с параметрами измерений методиками ПМР. Поэтому в обновленном ПИК четвертого поколения ПМРА-IV для обеспечения надежности работы и достоверности измерений предлагается разработать новый метод, методики и программно-техническое обеспечение диагностики его узлов по данным принципам, что и является одной из главных задач диссертации.

Для повышения надежности работы и достоверности измерений ПИК также предлагается внедрить использование таких мер, как резервирование ключевых элементов системы, корректировка параметров и результатов измерений с учетом зависимостей ПМР-параметров нефти от температуры исследуемых образцов и влияния температуры магнита в датчике ЯМР на резонансную частоту релаксометра, прогнозирование остаточного ресурса ПИК, заменить проводную катушку индуктивности в датчике ЯМР на рулонную с лучшими магнитными параметрами.

Следует устранить ещё один весомый недостаток ПМР-анализатора – сложность управления ПИК при анализе ФХС нефти. По этой причине может возникать значительный объем субъективных погрешностей измерений и появляется необходимость в высококвалифицированных специалистах для проведения замеров. Для решения данной задачи необходимо максимально автоматизировать процесс контроля нефти методиками ПМР. Вместе с этим при создании средств автоматизации измерений основных характеристик нефти необходимо разработать экспресс-методику определения такого важного параметра, как уровень содержания серы в нефтепродуктах, поскольку это единственная из основных характеристик нефтепродуктов, для которой ещё не была выведена зависимость от ПМР-параметров.

2. Научная новизна результатов работы

1. Реализованы алгоритмы, методы и средства диагностики технического состояния ПИК по избыточному уровню электромагнитных шумов его электронных узлов, определяемых собственными средствами ПМР-релаксометра без остановки его функционирования.

2. Разработана методика расчета числовых параметров диагностических характеристик надежности узлов ПИК, определяемых по параметрам измерительной последовательности импульсов в методе ПМР.

3. Предложены алгоритмы и разработано программное обеспечение автоматизации измерений серосодержания и большинства характеристик нефти по параметрам сигналов измерений ПМРА-IV.

3. Научная и практическая значимость результатов

Теоретическая значимость результатов работы заключается в создании основ методик экспресс-диагностики исправности узлов ПМР-анализаторов и во внедрении средств повышения достоверности результатов их измерений по параметрам ПМР-релаксации. Применение полученных результатов и разработанных методик позволяет улучшить метрологические и эксплуатационные характеристики существующих ПМР-анализаторов нефти и, в частности, анализатора ПМРА-IV.

Практическая значимость работы определяется возможностью использования следующих полученных результатов:

1. Созданы алгоритмический аппарат и программное обеспечение для автоматизированной обработки данных результатов регистрации сигналов ПМР-анализатора при исследованиях характеристик скважинной жидкости (СКЖ) и нефти. Это позволяет автоматизировать экспресс-контроль нефтяных дисперсных систем, увеличить достоверность измерений, подготовить ПМР-анализатор для внедрения в цифровые технологии добычи и подготовки нефти.

2. Разработана методика автоматизированного проточного экспресс-контроля концентрации содержания серы в нефти с использованием ПМР-анализатора. В данной методике используются экспериментально полученные соотношения, которые дополняют ряд существующих зависимостей для определения основных характеристик нефти по параметрам ПМР.

3. Разработан испытательный стенд, позволяющий отработать разработанные средства диагностики элементов ПМРА-IV по уровню электромагнитных шумов и метод автоматизированного контроля характеристик нефти по ПМР-параметрам.

4. Внедрены дополнительные меры повышения надежности и достоверности измерений программно-измерительного комплекса ПМРА-IV: зарезервированы отдельные ключевые элементы системы, использованы методики самодиагностики оборудования, разработаны дополнительные средства повышения точности измерений.

4. Личное участие автора в получении результатов научных исследований, изложенных в диссертации

Соискатель непосредственно участвовал в получении результатов, которые отражены в диссертации и опубликованных статьях. В представленном программно-измерительном комплексе автором была реализована методика самодиагностики состояния работоспособности элементов и узлов прибора путем определения избыточной интенсивности электромагнитных шумов средствами релаксометра ПМР. Им были

проведены работы по внедрению средств повышения надежности и достоверности результатов измерений ПИК, а также разработан метод определения исправности узлов питания релаксометра по корреляциям потребляемой им мощности с параметрами измерительной последовательности в методике ПМР.

Соискателем разработана программа управления и контроля комплекса ПМРА-IV для автоматизированного анализа релаксационных данных и характеристик исследуемой нефти. В рамках работы по данному научному направлению автором были также проведены исследования по определению содержания серы в нефтях для того, чтобы дополнить имеющийся математический аппарат зависимостями, отражающими связь между характеристиками нефти и параметрами ПМР-релаксации в ней, под руководством научного руководителя Козелкова О.В.

Соискатель принимал непосредственное участие в обсуждении полученных результатов в процессе исследования и самостоятельно готовил научные публикации, учувствовал в конференциях и готовил документы для получения свидетельств о регистрации РИД.

5. Степень достоверности результатов проведенных исследований

Достоверность и обоснованность результатов и выводов диссертации обеспечивается использованием фундаментальных принципов физики, независимой экспертизой, проведенной при рецензировании опубликованных статей и РИД, применением высокоточной измерительной аппаратуры, совпадением теоретических результатов с экспериментальными исследованиями, высокой повторяемостью, а также отсутствием противоречий с данными других исследователей.

6. Соответствие диссертации научной специальности

Диссертация соответствует паспорту специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды по пунктам паспорта 1 – «Научное обоснование новых и совершенствование существующих методов, аппаратных средств и технологий контроля, диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды, способствующее повышению надёжности изделий и экологической безопасности окружающей среды»; 2 – «Разработка методологий прогнозирования работоспособности и остаточного ресурса изделий, направляющих оптимизацию методов, приборов, систем контроля и диагностирования изделий, повышение надёжности изделий и экологической безопасности окружающей среды»; 3 – «Разработка, внедрение, испытания методов и приборов контроля, диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды, способствующих повышению надёжности изделий и

экологической безопасности окружающей среды»; 6 – «Разработка математических моделей, алгоритмического и программно-технического обеспечения обработки результатов регистрации сигналов в приборах и средствах контроля и диагностики с целью автоматизации контроля и диагностики, подготовки их для внедрения в цифровые информационные технологии».

7. Полнота изложения результатов диссертации в работах, опубликованных автором

По результатам выполненных исследований опубликовано 18 научных работ, включая 1 статью в рецензируемом научном издании, индексируемом в международной базе данных SCOPUS; 2 статьи в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК (категория К2) по специальности диссертации; 2 свидетельства о регистрации программы для ЭВМ; 13 публикаций в сборниках материалов докладов международных и всероссийских конференций, в их числе 11 публикаций, включенных в РИНЦ.

Статья в рецензируемом научном издании, индексируемом в международной базе данных SCOPUS

1. Amir D. Arslanov, Rustem S. Kashaev, Oleg V. Kozelkov. System of oil express flow control on the basis of proton magnetic resonance relaxometry // International Russian Smart Industry Conference «SmartIndustryConf 2024». – 2024. – Р. 214–218. (статья в рецензируемом научном издании МБД Scopus, вклад соискателя – 60%).

Статьи в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК по специальности диссертации

2. Дык Ань Нгуен, Кашаев Р.С., Козелков О.В., Арсланов А.Д., Чан Ван Тунг. Разработка усовершенствованного программно-аппаратного комплекса управления патрубком анализатора протонного магнитного резонанса ПМРА-IV // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2025. Т. 27. № 1. С. 3-15. doi:10.30724/1998-9903-2025-27-1-3-15. (статья в рецензируемом научном издании ВАК К2, вклад соискателя – 30%).

3. Арсланов А.Д., Дык Ань Нгуен, Чан Ван Тунг, Кашаев Р.С., Козелков О.В. Анализатор нефти ПМРА-IV для автоматизированного контроля характеристик исследуемых образцов // Автоматизация в промышленности. 2025. – №1. – С. 51–53. (статья в рецензируемом научном издании ВАК К2, вклад соискателя – 60%).

Свидетельства о регистрации программ для ЭВМ

4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024615694. Программа визуализации зависимостей характеристик нефти от параметров протонной магнитной резонансной релаксометрии для системы контроля проточного ПМР-анализатора / Арсланов А.Д., Кашаев Р.С., Козелков О.В., Нгуен Д.А., Галиев А.Б. Зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 12.03.2024 (вклад соискателя – 30%).

5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024682954. Программа автоматизированного контроля и обработки сигналов при исследованиях характеристик нефти методом протонной магнитно-резонансной релаксометрии для системы экспресс контроля проточного ПМР-анализатора / Арсланов А.Д., Кашаев Р.С., Козелков О.В., Нгуен Д.А., Галиев А.Б. Зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 1.10.2024 (вклад соискателя – 30%).

Публикации в изданиях, включенных в РИНЦ

6. Козелкова В.О., Кашаев Р.С., Арсланов А.Д. Установка и алгоритм управления удаления воды из нефти под управлением анализатора ядерного магнитного резонанса (ЯМР) // Исследовательская инициатива – 2023: Сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 25 октября 2023 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2023. – С. 304-310. – EDN DSZIAH. (вклад соискателя – 30%).

7. Арсланов А.Д., Кашаев Р.С. Разработка системы контроля проточного ПМР-анализатора // XXVII Всероссийский аспирантско-магистерский научный семинар, посвященный Дню энергетика и 55-летию КГЭУ: материалы докладов, Казань, 05–06 декабря 2023 года. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2023. – С. 514-517. (вклад соискателя – 60%).

8. Арсланов А.Д., Козелков О.В., Кашаев Р.С. Разработка системы управления и контроля проточного ПМР-анализатора // Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве: материалы IX Национальной научно-практической конференции, посвященной 55-летию КГЭУ, Казань, 07–08 декабря 2023 года. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2024. – С. 9-11. (вклад соискателя – 60%).

9. Арсланов А.Д., Нгуен Дык Ань. Методика измерения серы в нефтях с использованием автоматизированного устройства ПМР-анализатора // XXVIII Всероссийский аспирантско-магистерский научный семинар: материалы докладов, Казань, 2024 год. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2024. – Т. 3. С. 718-721. (вклад соискателя – 60%).

10. Нгуен Дык Ань, Арсланов А.Д. Устройство стабилизации и контроля температуры образцов для ПМР-анализаторов // XXVIII Всероссийский аспирантско-магистерский научный семинар: материалы докладов, Казань, 2024 год. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2024. – Т. 3. С. 747–751. (вклад соискателя – 30%).

11. Арсланов А.Д., Козелков О.В., Кашаев Р.С. Программа управления и диагностики для ПМР-анализатора нефти // Цифровые системы и модели: теория и практика проектирования, разработки и применения: Материалы национальной (с международным участием) научно-практической конференции, Казань, 10–11 апреля 2024 года. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2024. – С. 21–24. (вклад соискателя – 60%).

12. Арсланов А.Д., Нгуен Д.А., Галиев А.Б. Система управления проточного ПМР-анализатора для экспресс-контроля характеристик нефти по параметрам протонного магнитного резонанса // Тинчуринские чтения - 2024 «Энергетика и цифровая трансформация»: Материалы Международной молодежной научной конференции, Казань, 24–26 апреля 2024 года. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2024. – С. 163–167. (вклад соискателя – 60%).

13. Нгуен Д.А., Арсланов А.Д., Галиев А.Б. Разработка усовершенствованного управляемого напряжением усилителя для приемника релаксометра ПМР-анализатора // Тинчуринские чтения - 2024 «Энергетика и цифровая трансформация»: Материалы Международной молодежной научной конференции, Казань, 24–26 апреля 2024 года. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2024. – С. 205–208. (вклад соискателя – 30%).

14. Галиев А.Б., Арсланов А.Д., Нгуен Д.А. Исследование физико-химических характеристик нефти в пластовых и стандартных условиях для разработки проточного ПМР-анализатора // Тинчуринские чтения - 2024 «Энергетика и цифровая трансформация»: Материалы Международной молодежной научной конференции, Казань, 24–26 апреля 2024 года. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2024. – С. 183–185. (вклад соискателя – 30%).

15. Арсланов А.Д., Кашаев Р.С., Козелков О.В. Контроль характеристик нефти в системе управления проточного ПМР-анализатора // Информационные технологии в электротехнике и электроэнергетике: Материалы XIV Всероссийской научно-технической конференции, Чебоксары, 06–08 июня 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, 2024. – С. 30–31. (вклад соискателя – 60%).

16. Кашаев Р.С., Нгуен Д.А., Арсланов А.Д. Исследование причин и методы устранения искажений сигнала в передатчике ПМР релаксометра //

Цифровые системы и модели: теория и практика проектирования, разработки и применения: Материалы национальной (с международным участием) научно-практической конференции, Казань, 10–11 апреля 2024 года. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2024. – С. 225-228. (вклад соискателя – 30%).

Публикации в материалах докладов международных научных конференций

17. Галиев А.Б., Арсланов А.Д., Козелков О.В., Кашаев Р.С. Методика и условия отбора глубинных и поверхностных проб // Инновационное развитие современной науки: новые подходы и актуальные исследования: сборник материалов Международной научно-практической конференции, Москва, 31 января 2024 года. – Москва: Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования «Центр развития образования и науки», 2024. – С. 60-64. (вклад соискателя – 30%).

18. Арсланов А. Д., Овсеев Г.А., Кашаев Р.С. Влияние шумов на измерения параметров протонной магнитной релаксации // Высшая школа: научные исследования: материалы Межвузовского международного конгресса, Москва, 13 октября 2023 года. – Москва: Инфинити, 2023. – С. 144-148. (вклад соискателя – 60%).

В перечисленных работах Арслановым Амиром Динаровичем лично получены следующие результаты:

[3, 6, 7, 10, 16, 18] – установлены факторы, влияющие на точность измерений ПИК. Установлены диагностические признаки оценки технического состояния узлов программно-измерительного комплекса ПМРА-IV и влияние электромагнитных шумов в работе ПИК на измерения параметров протонной магнитной релаксации;

[5, 7, 11, 12, 16] – разработаны программно-техническое обеспечение для методов самодиагностики узлов ПИК и средства повышения надежности программно-измерительного комплекса ПМРА-IV;

[1, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 15, 16] – разработаны алгоритмы и программы автоматизированного экспресс-контроля серосодержания и характеристик нефти по параметрам ПМР-релаксации анализатора ПМРА-IV;

[1, 2, 8, 10, 13, 14, 17] – разработан испытательный стенд ПМРА-IV для отработки новых методов автоматизации измерений, диагностики узлов и средств повышения надежности ПМР-анализатора нефти.

Все основные положения и результаты, выносимые на защиту, отражены в публикациях автора: по главе 1 – в [3, 6, 7, 16, 18], по главе 2 – в [5, 7, 11, 12, 16], по главе 3 – в [1, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 15, 16], по главе 4 – в [1, 2, 8, 13, 14, 17].

В диссертационной работе не выявлено использования материалов или отдельных результатов без ссылок на автора или источник заимствования, включая работы, выполненных соискателем лично и/или в соавторстве.

8. Апробация работы

Основные положения и практические результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на следующих конференциях:

- Межвузовский международный конгресс «Высшая школа: научные исследования». Москва, 2023.

- Всероссийский аспирантско-магистерский научный семинар. Казань, КГЭУ, 2023–2024 г.

- Национальные научно-практические конференции «Приборостроение и автоматизированный электропривод в топливно-энергетическом комплексе и жилищно-коммунальном хозяйстве». Казань, КГЭУ, 2023–2024г.

- International Russian Smart Industry Conference «Smart Industry Con 2024». Сочи, 24-30 марта 2024 г.

- Национальная научно-практическая конференция «Цифровые системы и модели: теория и практика проектирования, разработки и применения». Казань, КГЭУ, 10–11 апреля 2024 г.

- Международная молодежная научная конференция «Тинчуринские чтения 2024», Казань, КГЭУ, 24–26 апреля 2024 г.

- Всероссийская научно-техническая конференция «Информационные технологии в электротехнике и электроэнергетике». Чебоксары, 6-8 июня 2024 г.

9. Ценность научных работ соискателя

В опубликованных автором работах содержатся следующие научные результаты:

1. Разработан метод автоматизации проточного экспресс-контроля характеристик нефти и её серосодержания по параметрам ПМР-релаксации, а также программа управления ПМР-анализатором для его реализации.

2. Установлены диагностические признаки оценки технического состояния узлов совершенствуемого программно-измерительного комплекса по параметрам ПМР и электромагнитным шумам.

3. Разработано программно-техническое обеспечение для реализации метода диагностики состояния релаксометра ПИК ПМРА-IV путем определения уровня электромагнитных шумов электронных компонентов собственными средствами релаксометра.

4. Установлены факторы, влияющие на точность измерений ПИК: изменение поля и температуры магнита, форма катушки датчика ПМР, неточность установки длительности измерительных 90° импульсов, зависимость времен релаксации от температур образцов и динамические нагрузки от потока. Предложены методы снижения их влияния.

5. Разработан испытательный стенд ПМРА-IVпр для отработки новых методов и программно-технического обеспечения автоматизации измерений,

диагностики состояния узлов и средств повышения надежности ПМР-анализатора нефти.

10. Характер результатов

Характер результатов диссертации соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней Российской Федерации.

11. Выводы

Диссертация Арсланова А.Д. «Разработка новых методов и программно-технического обеспечения автоматизации измерений, диагностики состояния узлов и средств повышения надежности ПМР-анализатора нефти» выполнена на кафедре «Приборостроение и мехатроника» является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, в которой содержится решение задачи – повышение надежности эксплуатации и достоверности результатов измерений программно-измерительного комплекса ПМРА-IV. Решение данной задачи имеет значение для развития теории и практики аналитического и неразрушающего контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

В диссертационном исследовании представлены разработанные методы автоматизации проточного экспресс-контроля нефти по параметрам ПМР-релаксации и определения исправности узлов питания релаксометра ПМР по зависимости мощности его передатчика от коэффициента заполнения импульсов в измерительной последовательности ПМР. Реализован метод определения исправности узлов ПИК по уровню электромагнитных шумов его компонентов собственными средствами релаксометра ПМР. В работе описано разработанное программно-техническое обеспечение для реализации вышеописанных методов и сконструированный соискателем испытательный стенд для их отработки.

Диссертация обобщает самостоятельные исследования автора, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые на защиту, свидетельствует о личном вкладе автора в науку. При выполнении диссертационной работы Арсланов А.Д. проявил себя зрелым научным работником, способным ставить и решать сложные теоретические и практические задачи.

Работа соответствует критериям п. 9 – 14 Положения о присуждении ученых степеней Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Диссертация «Разработка новых методов и программно-технического обеспечения автоматизации измерений, диагностики состояния узлов и средств повышения надежности ПМР-анализатора нефти» Арсланова Амира

Динаровича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

Заключение принято на расширенном заседании кафедры «Приборостроение и мехатроника» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный энергетический университет».

Присутствовало на заседании 15 чел. Результаты голосования: «за» – 15 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол № 3 от «28» марта 2025 г.



Корнилов Владимир Юрьевич,
доктор технических наук, профессор,
кафедра «Приборостроение и мехатроника»
ФГБОУ ВО «КГЭУ»,
заместитель заведующего кафедрой по научной
работе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет»,
420066, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Красносельская, 51.
Тел. (843)519-43-18, e-mail: kgeu_era@mail.ru

Сведения о лице, утвердившем заключение:

Абдуллазянов Эдвард Юнусович: кандидат технических наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет», ректор,
420066, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Красносельская, 51.
Тел. (843)519-42-02, e-mail: rector@kgeu.ru