

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.118.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТ СИСТЕМ
ЭНЕРГЕТИКИ ИМ. Л.А. МЕЛЕНТЬЕВА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 14.04.2026 г. № 10

О присуждении **Чулюковой Маргарите Валерьевне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация **«Разработка принципов и метода автоматического управления нагрузкой активных потребителей для обеспечения надежности электроснабжения»** по специальности 2.4.3. Электроэнергетика принята к защите 05.02.2026 г. (протокол заседания № 6) диссертационным советом 24.1.118.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 130, совет создан приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №78/нк от 26.01.2023.

Соискатель, **Чулюкова Маргарита Валерьевна (до замужества Кайгородова)**, «15» октября 1975 года рождения. В 1999 году соискатель окончила специалитет Иркутского государственного технического университета по направлению подготовки Электроснабжение промышленных предприятий. В 2015 году соискатель с отличием окончила магистратуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Амурский государственный университет» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность образовательной программы: Электроэнергетические сети и системы. В 2021 году соискатель окончила заочную аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Амурский государственный университет по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», направленность образовательной программы Электрические станции и электроэнергетические системы (по научной специальности 05.14.02 Электрические станции и электроэнергетические системы в

соответствии с номенклатурой, утвержденной приказом Минобрнауки России от 23.10.2017 №1027; по научной специальности 2.4.3. Электроэнергетика в соответствии с приказом Минобрнауки России от 24.08.2021 г. №786). В период с 7.03.2023 года по 30.04.2023 года была прикреплена к отделу аспирантуры Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Амурский государственный университет» для сдачи кандидатского экзамена по специальной дисциплине по научной специальности 2.4.3. Электроэнергетика в соответствии с номенклатурой научных специальностей, утв. Приказом Минобрнауки России от 24.02.2021 г. №118. В период с 10.04.2023 года по 20.04.2023 года была прикреплена к отделу аспирантуры Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук для сдачи кандидатских экзаменов по философии и иностранному языку (научная специальность 2.4.3. Электроэнергетика, отрасль науки – технические науки в соответствии с номенклатурой научных специальностей, утв. Приказом Минобрнауки России от 24.02.2021 г. №118).

В настоящее время Чулюкова Маргарита Валерьевна работает в АО «Дальневосточная распределительная сетевая компания» специалистом Ситуационно-аналитического центра.

Диссертация выполнена в отделе электроэнергетических систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – Томин Никита Викторович, кандидат технических наук, старший научный сотрудник отдела электроэнергетических систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

Фишов Александр Георгиевич, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», кафедра «Автоматизированные электроэнергетические системы», профессор;

Самойленко Владислав Олегович, кандидат технических наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», кафедра «Автоматизированные электрические системы», доцент

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск. В **положительном отзыве**, подписанном Ушаковым Василием Яковлевичем, доктором технических наук, профессором, профессором Отделения электроэнергетики и электротехники Инженерной школы энергетики и утвержденного Гоголевым Алексеем Сергеевичем, кандидатом физико-математических наук, проректором по науке и стратегическим проектам, указано, что диссертация Чулюковой Маргариты Валерьевны является законченной научно-квалификационной работой, в которой представлено решение актуальной задачи разработки средства оптимального использования распределенных энергетических ресурсов (РЭР) при решении задач повышения энергетической гибкости для обеспечения надежности, а также диссертация полностью соответствует критериям пп. 9 – 14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденном Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842 (с изм. и доп.), а ее автор, Чулюкова Маргарита Валерьевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.3. Электроэнергетика.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 3 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ по специальности 2.4.3. Электроэнергетика и 3 статьи в рецензируемых изданиях, индексируемых в международных базах цитирования Scopus / Web of Science Core Collection.

Вклад диссертанта в подготовку статей в соавторстве оценивается как существенный. В коллективных публикациях автору принадлежат результаты, которые непосредственно относятся к теме диссертации. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации. Заимствования, не отмеченные ссылками, отсутствуют. Из совместных работ в диссертацию включены лишь те результаты, которые непосредственно принадлежат соискателю.

Наиболее значимые работы:

Публикации в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ по специальности 2.4.3. Электроэнергетика:

1. **Чулюкова, М.В.** Анализ развития системной аварии в ОЭС Востока 1 августа 2017 г / Н. И. Воропай, **М. В. Чулюкова** // Электричество. – 2018.

– № 5. – С. 28–32.

2. **Чулюкова, М. В.** Противоаварийное управление нагрузкой для обеспечения гибкости электроэнергетических систем / Н. И. Воропай, **М. В. Чулюкова** // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2020. – Т. 24, № 4 (153). – С. 781–794.
3. **Чулюкова, М. В.** Особенности координации систем автоматики в процессе аварийного выделения на изолированную работу систем электроснабжения с распределенной генерацией / В. Г. Курбацкий, **М. В. Чулюкова** // Электроэнергия. Передача и распределение. – 2023. – № 2 (77). – С. 86–93.

Публикации в изданиях, индексируемых Scopus / Web of Science Core Collection:

4. **Chulyukova, M. V.** Transient Stability Problems of Electric Power Systems with Distributed Generation / N. I. Voropai, **M. V. Chulyukova** // Сборник докладов 2018 International Multi-Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (FarEastCon) – С. 1–6.
5. **Chulyukova, M.** Flexibility enhancement in an islanded distribution power system by online demand-side management / N. Voropai, **M. Chulyukova** // EPJ Web of Conferences – EDP Sciences. – 2019. – Vol. 217. – P. 1–4.
6. **Chulyukova, M. V.** Automatic emergency load control of electric power systems: trends, new solutions, problems / N. I. Voropai, **M. V. Chulyukova**, A.A. Petrov // IFAC – PapersOnLine. – 2022. – Vol. 55, № 9. – P. 12–17.

На диссертацию и автореферат поступило 9 отзывов (все отзывы положительные, 8 отзывов с замечаниями):

1. От **Коровкина Николая Владимировича**, доктора технических наук, профессора, профессора Высшей школы высоковольтной энергетики Института энергетики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (г. Санкт-Петербург). Отзыв содержит два замечания: **1)** Целесообразно подробнее раскрыть требования к информационному обмену между автоматикой управления нагрузкой активных потребителей (АУНАП) и устройствами противоаварийного управления (ПАУ). **2)** Целесообразно также оценить чувствительность алгоритмов к неопределенности данных о доступной мощности активных потребителей.

2. От **Кормилицына Дмитрия Николаевича**, кандидата технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Электрических систем» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный энергетический

университет имени В.И. Ленина» (г. Иваново). Отзыв содержит пять замечаний: **1)** Вызывает сомнение утверждение, указанное на стр.3 автореферата о том, что «надежность может быть определена количеством ее энергорайонов (ЭР), способных работать изолированно». **2)** Насколько целесообразно полагаться на свободные мощности потребителей, особенно с учетом «низкой наблюдаемости сетей этих потребителей»? **3)** Откуда появятся свободные мощности у нерегулируемых генерирующих устройств на базе возобновляемых источников энергии (ВИЭ), если они выдают 100 % возможной на текущий момент времени мощности? **4)** Полностью исключить субъективность весового коэффициента, рассматриваемого на стр.13 автореферата, невозможно, поскольку исходные оценки предоставляют эксперты, т.е. субъекты. Предложенный подход позволяет только минимизировать субъективность. **5)** Почему на стр.18 автореферата величина резервирующей (сохраненной) мощности P_R представляется величиной, не зависящей от времени?

3. От Антонова Владислава Ивановича, доктора технических наук, профессора, главного научного сотрудника департамента автоматизации энергосистем Общества с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ЭКРА» (г. Чебоксары). Отзыв содержит три замечания: **1)** Неопределенность с договорной базой и мотивацией активных потребителей. Из автореферата следует, что активные потребители предоставляют дополнительную мощность на договорных условиях за вознаграждение, но не раскрыты механизмы формирования этого вознаграждения и его экономическая обоснованность. Остается неясным, как будет определяться справедливая цена за резервируемую мощность и за ее фактическое предоставление, особенно для потребителей 2-й и 3-й категорий. Не приведены критерии, по которым потребитель будет классифицироваться как «активный», и что произойдет, если в момент аварии он не сможет выполнить свои договорные обязательства (например, из-за собственных технологических нужд). Отсутствие проработанного экономического механизма может стать серьезным барьером для практического внедрения АУНАП. **2)** Недостаточное внимание к вопросам кибербезопасности и надежности каналов связи. Предложенная автоматика АУНАП предполагает интенсивный информационный обмен между координирующим центром и активными потребителями для сбора данных о свободной мощности и выдаче управляющих команд. В современном контексте цифровизации энергетики и участившихся кибератак вопрос защиты каналов связи и управления является критическим. В автореферате не рассмотрены риски, связанные с несанкционированным вмешательством в алгоритмы работы АУНАП, а также

возможные последствия потери связи или искажения информации, что может привести к неверным управляющим воздействиям и усугублению аварийной ситуации. 3) Как уже отмечалось в вопросе п.1, идея распределения свободной мощности активных потребителей для восстановления электроснабжения ответственных нагрузок методологически верна. Однако математическая реализация оптимального сценария перераспределения мощности, согласно целевой функции (5) автореферата, представляется невозможной, поскольку она не выпукла и не унимодальна. Возможно, что необходимо придать упомянутой целевой функции свойства квадратичных форм?

4. От **Шевчика Николая Евгеньевича**, кандидата технических наук, доцента, заместителя директора Республиканского научно-производственного унитарного предприятия «Институт энергетики НАН Беларуси» (г. Минск). Отзыв содержит два замечания: 1) Целесообразно было бы провести анализ экономической эффективности предлагаемой новой автоматики с точки зрения оценки финансовой мотивации активных потребителей в их участии в управлении послеаварийными режимами, хотя это и не являлось основной целью исследований. 2) Из автореферата не ясно, как влияет АУНАП при использовании в своей логике работы мощности генерирующих установок на базе ВИЭ на устойчивость по частоте в изолированном режиме работы ЭР с РЭР.

5. От **Короткевича Михаила Андреевича**, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Электрические системы» Белорусского национального технического университета (г. Минск). Отзыв содержит одно замечание: 1) В качестве критерия оценки эффективности разрабатываемых мер к обеспечению надежной работы ЭР с РЭР, можно было бы кроме указанных в работе показателей недоотпуска электроэнергии и времени восстановления электроснабжения использовать коэффициент обеспеченности продукцией и коэффициент готовности.

6. От **Теличенко Дениса Алексеевича**, кандидата технических наук, доцента, и.о. декана энергетического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Амурский государственный университет» (г. Благовещенск). Замечаний в отзыве нет.

7. От **Куликова Александра Леонидовича**, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника» и **Севостьянова Александра Александровича**, кандидата технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника» Образовательно-научного института электроэнергетики, Федерального

государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (г. Нижний Новгород). Отзыв содержит два замечания: **1)** Помимо управления РЭР при реализации АУНАП возможно управление нагрузкой аварийно-активных потребителей, предоставляющих возможность отключения (включения) электроприемников в аварийных ситуациях. Какие при этом должны быть изменения в логике функционирования АУНАП? **2)** Целесообразно было бы оформить результаты интеллектуальной деятельности по диссертации, связанные с разработкой АУНАП, в виде патентов, свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ и т.д.

8. От Гольдштейна Валерия Геннадиевича, доктора технических наук, профессора кафедры «Автоматизированные электроэнергетические системы» и **Косорлукова Игоря Андреевича**, кандидата технических наук, и.о. заведующего кафедрой «Автоматизированные электроэнергетические системы» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет» (г. Самара). Отзыв содержит три замечания: **1)** В автореферате показана верификация результатов на аварийных ситуациях действующих ЭР Дальнего Востока. Вместе с тем хотелось бы уточнить, в какой мере предложенный метод АУНАП инвариантен к изменению структуры ЭР, состава РЭР и характера нагрузки, и какие параметры требуют обязательной перенастройки при переносе метода на иные объекты. **2)** Автором разработаны методические положения согласования действий АУНАП с существующими устройствами противоаварийной автоматики (ПА) в комплексе ПАУ. Однако в автореферате в ограниченной степени раскрыты требования к информационному обмену, быстродействию каналов связи и объему наблюдаемости сети, необходимым для практической реализации такого согласования. **3)** В алгоритме АУНАП используются категории потребителей и приоритеты подключения ответственной нагрузки. Вместе с тем из текста автореферата не в полной мере ясно, каким образом формируются весовые коэффициенты и критерии выбора ответственной и второстепенной нагрузки активных потребителей для различных ЭР.

9. Отзыв от Игнатьева Николая Игоревича, кандидата технических наук, доцента Департамента энергетических систем Политехнического института (Школы) Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток. Отзыв содержит шесть замечаний: **1)** В первой главе упоминается, что «обеспечение надежной работы электроэнергетической системы (ЭЭС) в

аварийных ситуациях достигается за счет увеличения количества ее работоспособных районов, которые могут быть выделены на изолированную работу по условию сохранения в каждой изолированной части системы баланса мощностей». Требуется пояснение, как выделение на изолированную работу ЭР, не являющимся дефицитным по мощности, способствует обеспечению надежной работы ЭЭС. 2) В описании во второй главе последовательности работы АУНАП первым пунктом является так называемое нарушение баланса мощностей, которое определяется по формулам (1)-(3). Требуется пояснение, в каких ситуациях генерируемая мощность в ЭЭС может быть не равна сумме потребляемой и теряемой при передаче электроэнергии мощностей. 3) В числе особенностей действий АУНАП учитывается суточный график «нагрузки потребителей, величина потребления электрической мощности которого может меняться в разные периоды автоматического перераспределения нагрузки для поддержания уровней частоты и напряжения в допустимых пределах». Каким образом учитывается указанная особенность в разработанной АУНАП? 4) В третьей главе упоминается авария в г. Благовещенск, произошедшая «в результате блэкаута в данном регионе». Далее рассматривается эффективность действия АУНАП, но не упоминается, привело ли бы действие автоматики АУНАП к недопущению упомянутой аварии. 5) В числе причин почти пятичасового простоя потребителей электроэнергии указывается длительность оперативных переключений, связанных с необходимостью выезда оперативного персонала на объекты электроснабжения. Насколько удалось бы снизить величину указанного простоя потребителей при внедрении АУНАП без модернизации оборудования подстанций? 6) В числе решенных задач в заключении автореферата упомянут разработанный оригинальный инструмент в среде Python. В то же время в тексте автореферата упоминается только открытая библиотека Pandapower. Прошу подробно изложить основную часть разработанного автором инструмента.

Замечания не снижают научной ценности и практической значимости диссертационной работы. На замечания оппонентов и ведущей организации, а также на замечания в отзывах, поступивших на автореферат и диссертацию, соискатель привела исчерпывающие ответы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается сферой их научных интересов и исследований в области изучения режимов работы энергорайонов с распределенными энергетическими ресурсами и проблемами при их функционировании в аварийных ситуациях, что подтверждается научными публикациями официальных оппонентов и сотрудников ведущей организации и их

способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработан** новый метод автоматического управления нагрузкой активных потребителей для обеспечения надежности электроснабжения в послеаварийных режимах, гарантирующий восстановление электроснабжения потребителей и ликвидацию дефицита мощности путем использования дополнительной мощности активных потребителей;

- **предложены** методические положения согласования действий предлагаемой новой дополнительной автоматики АУНАП с существующими устройствами ПА, направленные на исключение риска повторного нарушения устойчивости по частоте и напряжению в послеаварийном режиме и сохранение селективности выполнения действий АУНАП;

- **доказана** эффективность предложенной новой автоматики АУНАП в послеаварийных режимах работы, выражающаяся в снижении времени восстановления электроснабжения ответственных потребителей и недоотпуска электроэнергии;

- **введен** принципиально новый методический подход к повышению энергетической гибкости для обеспечения надежной работы ЭР с РЭР, который позволяет формировать мероприятия с оптимальным комплексным использованием всех существующих источников гибкости.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

- **доказана** возможность получения дополнительной мощности для обеспечения надежности электроснабжения потребителей в послеаварийном режиме путем автоматического управления нагрузкой активных потребителей, что дополняет теоретические основы использования технологии управления спросом;

- **применительно к проблематике диссертации результативно** (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использованы** методы оптимизации и имитационного моделирования, реализованные в среде программного обеспечения Python, что позволило интегрировать существующие алгоритмы систем ПАУ с АУНАП;

- **изложены** основные принципы, математическая модель и алгоритм работы АУНАП, базирующиеся на методе перебора нагрузки за счет разработки различных сценариев поэтапного получения дополнительной мощности и нахождения оптимального сценария ее использования при минимизации времени восстановления электроснабжения потребителей с учетом их приоритетности;

- **раскрыты** недостатки существующих устройств ПА в части

недостаточной селективности отключения нагрузки потребителей;

– **изучены** факторы, влияющие на процесс аварийного выделения ЭР с РЭР на изолированную работу и источники гибкости, позволяющие обеспечить устойчивую и надежную их работу в послеаварийном режиме;

– **проведена модернизация** (развитие) существующих теоретико-методических подходов к аварийному выделению ЭР с РЭР на изолированную работу от энергосистемы, что позволило обеспечить их устойчивую и надежную работу в условиях ликвидации аварийной ситуации.

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

– **разработаны и внедрены:** метод АУНАП и методический подход к повышению энергетической гибкости для обеспечения надежной работы ЭР с РЭР в аварийных ситуациях были использованы компанией АО «Фонд Форсайт» при разработке технической концепции управления нагрузками и режимами работы микросети Международного аэропорта г. Петропавловск-Камчатский, а также при формировании алгоритмов диспетчеризации объектов распределенной генерации в ЭР с РЭР сельскохозяйственного назначения тепличного комплекса Поволжье в Ленинградской области;

– **определены** перспективы и области практического применения разработанного метода АУНАП, позволяющего решать актуальные задачи оперативно-технологических служб электросетевых компаний;

– **создан** алгоритм методического подхода к повышению энергетической гибкости для обеспечения надежности электроснабжения ЭР с РЭР в аварийных ситуациях, позволяющий формировать мероприятия, направленные на оптимальное использование источников гибкости;

– **представлены** научно-обоснованные предложения и инструментарий (комплекс имитационных моделей и алгоритмов), позволяющие энергокомпаниям и проектным организациям проводить анализ и обеспечивать надежность электроснабжения потребителей.

Оценка достоверности результатов исследований выявила:

– **для экспериментальных работ** и опытной апробации использованы действующие ЭР Дальнего Востока РФ, сценарии расчетных экспериментов верифицированы на реальных авариях, происшедших в этих ЭР, а также применены апробированные подходы к моделированию, практическая реализуемость которых подтверждена актами внедрения;

– **теория** построена на базовых законах электротехники, а также на корректном применении основных положений теории автоматического управления, оптимизации и математического моделирования;

– **идея базируется** на анализе возможности внедрения интеллектуального автоматического управления нагрузкой активных потребителей в существующей структуре ПАУ и создания методов, предназначенных для обеспечения надежности электроснабжения ЭР с РЭР;

– **использованы** адекватные исследуемым процессам математические модели и вычислительные методы, включая методы моделирования переходных процессов и их анализа;

– **установлено** качественное и количественное соответствие теоретических положений результатам имитационного моделирования, которые согласуются с данными, полученными другими исследователями в данной области;

– **использованы** современные методы системного анализа, теории динамических систем, а также классические принципы расчета нормальных и послеаварийных режимов.

Личный вклад соискателя состоит:

в рамках обзорно-аналитической работы – в обосновании актуальности разработки новых методов обеспечения надежности электроснабжения;

в рамках научно-методической работы – в разработке математической модели и алгоритма работы АУНАП, разработке положений по согласованию действий АУНАП с другими устройствами ПА, разработке алгоритма работы методического подхода к повышению энергетической гибкости и определению критериев оценки его эффективности;

в рамках практических исследований – в разработке моделей ЭР с ЭР и сценариев их аварийного выделение на изолированную работу, а также сравнительном анализе полученных результатов.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие вопросы:

1. Известно, что отключение нагрузки является крайней мерой для восстановления баланса генерации и потребления в аварийных ситуациях. Что является основным критерием для запуска АУНАП при резком снижении/повышении нагрузки?

2. Применительно к блэкауту, который произошел в Испании и Португалии, эффективно ли было бы использование АУНАП при данной аварии? Существует ли подобная автоматика послеаварийного управления нагрузкой в других странах?

3. В настоящее время существует несколько технологий, на которых основаны программы управления спросом. Вы разработали какую-то новую технологию или у Вас обобщены старые технологии?

Соискатель Чулюкова Маргарита Валерьевна ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию:

1. АУНАП играет роль дополнительной автоматики в послеаварийном изолированном режиме работы ЭР с РЭР. Критериями ее запуска являются баланс мощностей и наличие отключенной ответственной нагрузки после завершения работы традиционной ПА, на которую и возложены функции регулирования резких изменений нагрузки. В алгоритмах работы ПА сохраняется недостаточная селективность в части отключения ответственных потребителей на более низком классе напряжения 0,4 кВ. АУНАП позволяет корректировать работу традиционной ПА и минимизировать негативные последствия для ответственных потребителей до момента восстановления нормального режима работы. Эффективность АУНАП была успешно продемонстрирована при ретроспективном анализе реальной аварии, произошедшей в городе Уссурийск Приморского края. Данная авария привела к обесточиванию множества объектов тепло- и водоснабжения вследствие работы ПА в условиях низких зимних температур. Процесс ликвидации аварии занял более 12-ти часов и требовал дополнительных мер по отключению потребителей. Вычислительный эксперимент по компьютерному моделированию имитации данной аварии с применением АУНАП наглядно подтвердил её работоспособность в оперативном включении критически важной социальной нагрузки, кардинально сократив время восстановления электроснабжения.

2. Время восстановления электроснабжения потребителей в результате блэкаута в Европе длилось около 10 часов, что негативно отразилось на социально-значимых объектах и объектах жизнеобеспечения. Применение АУНАП в данном случае определенно помогло бы оперативно восстановить электроснабжение ответственной нагрузки. Подобная автоматика послеаварийного управления нагрузкой, основанная на технологии управления спросом, в других странах отсутствует.

3. Существующие технологии управления спросом, как правило, направлены на повышение экономической эффективности работы ЭЭС. В диссертации предложен новый подход использования данной технологии спросом в послеаварийных режимах.

На заседании 14 апреля 2026 года диссертационный совет принял решение: за решение научной задачи по разработке метода автоматического управления нагрузкой активных потребителей на основе технологии управления спросом и методического подхода к повышению энергетической гибкости для обеспечения надежности электроснабжения потребителей при

переходе к интеллектуальным энергосистемам, имеющей существенное значение для энергетической отрасли Российской Федерации, присудить Чулюковой Маргарите Валерьевне ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 – докторов наук по специальности 2.4.3. Электроэнергетика, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту – 0 человек, проголосовали: за – 15, против – нет, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель
диссертационного совета



Стенников Валерий Алексеевич

Ученый секретарь
диссертационного совета

Солодуша Светлана Витальевна

14 апреля 2026 г.