

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Крупенёва Дмитрия Сергеевича
на тему «Методические основы комплексного анализа и обеспечения
надёжности электроэнергетических систем», представленной
на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 2.4.3. – Электроэнергетика**

В диссертации Крупенёва Д.С. показано, что проблема обеспечения надёжности электроэнергетических систем (ЭЭС) является комплексной и многофакторной, а научные исследования должны быть направлены на предупреждение и сокращение крупных системных аварий. В современных условиях, характеризующихся ростом потребления электроэнергии, возрастают требования и к надёжности ЭЭС. Такие факторы как – высокий уровень физического старения энергетического оборудования, усложнение структуры и режимов работы энергосистем, негативное влияние погодных явлений, недостаточное внедрение цифровых технологий, систем автоматизации, технической диагностики и др., делают исследования и решение имеющихся проблем актуальными и представляющими особый интерес для энергетической отрасли страны.

Автором разработаны и развиты новые теоретические и прикладные подходы к созданию теории и разработке методических основ комплексного анализа и обеспечения надёжности ЭЭС. Введено понятие «плановая надёжность» и разработана методика её оценки, что позволяет более качественно решать задачи планирования работы ЭЭС. Повышена вычислительная эффективность метода Монте-Карло для оценки показателей балансовой и режимной надёжности ЭЭС. Разработаны методы оптимизации балансовой надёжности ЭЭС большой размерности, учитывающие вероятностные факторы и события, влияющие на этот процесс, а также алгоритмы формирования оптимальных графиков ремонта энергетического оборудования. Предложены новые формы интегральных и дифференциальных моделей установившихся режимов ЭЭС в векторно-матричном виде. Для них разработаны оптимизационные модели определения физически реализуемого решения систем линейных и нелинейных уравнений в форме баланса мощности. Сформулированы принципы создания цифровых платформ для управления системной надёжностью ЭЭС.

Научная новизна, теоретическая и практическая значимость разработанных в диссертации методов, реализация предлагаемых решений отражены в положениях, вынесенных на защиту, и подтверждены документами апробации, публикациями, актами о внедрении и свидетельствами о

государственной регистрации программ для ЭВМ. Отличительная особенность данной диссертационной работы заключается в комплексной постановке взаимосвязанных задач и результатах их решения, основанных на математических моделях и методах анализа и синтеза с учётом особенностей современного уровня обеспечения балансовой, режимной, и в целом системной надёжности ЭЭС.

Автореферат диссертации отражает суть и результаты исследований, однако при его изучении возникли следующие вопросы:

1. Каким образом меняется специфика выработки решений по обеспечению системной надёжности ЭЭС при введении понятия «плановая надёжность», включая критерии и принципы согласования проектных и эксплуатационных решений, а также, каким образом может быть количественно нормирована «плановая надёжность» в условиях многообразия вероятностных факторов функционирования ЭЭС?

2. Позволяют ли полученные в работе результаты моделировать сложные (каскадные) аварии в ЭЭС и способы воздействия на протекание этих аварий?

3. В современных ЭЭС широко применяются методы и средства технической диагностики оборудования. В настоящее время выпущены Постановление правительства и приказы Минэнерго Российской Федерации, обязывающие энергетические компании выполнять оценку индекса технического состояния энергетического оборудования, и объектов энергетики в целом. Учитываются ли эти требования при решении задач обеспечения надёжности ЭЭС в данной диссертации?

4. Почему, представленная на рис. 8 (стр. 38 автореферата) укрупнённая структура цифровой платформы управления системной надёжностью ЭЭС не содержит блока оценки технического состояния энергетического оборудования, без наличия которого сегодня сложно представить не только энергосистему будущего только, но и современную энергосистему?

5. В п. 7 заключения (стр. 40) утверждается, что разработаны алгоритмы формирования оптимальных графиков ремонта энергетического оборудования при планировании работы ЭЭС на основании использования показателей плановой надёжности с учётом адаптированного алгоритма марковской цепи Монте-Карло. Однако, из автореферата не понятно каким образом формируется приоритетный список ремонтов, как определяются сроки и объёмы воздействий, и учитывается ли при этом фактическое техническое состояние энергетического оборудования?

Замечания не существенно влияют на общую положительную оценку диссертационной работы Крупенёва Д.С., которую следует характеризовать как законченную научно-квалификационную работу, излагающую новые научно

обоснованные технические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в обеспечение надёжного функционирования ЭЭС. Работа выполнена на достаточно высоком научном уровне, обладает внутренним единством, содержит новые научные положения, а также результаты их практического использования.

Представленная работа удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а именно критериям пунктов 9 – 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 25.01.2024), а ее автор Крупенёв Дмитрий Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.4.3. – Электроэнергетика.

**Профессор кафедры «Электроэнергетика и электромеханика»
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»,
доктор технических наук, профессор**

Александр Николаевич Назарычев

13 апреля 2026 г.

Тел. (моб): +7(921) 961-41-34; E-mail: Nazarychev_AN@pers.spmi.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» (ФГБОУ ВО СПбГУ).

Адрес: 199106, Россия, г. Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21-я линия, дом 2.

Телефоны: +7 (812) 328-41-34, +7 (812) 328-86-38.

E-mail: rectorat@spmi.ru, 3288281@spmi.ru, Web-сайт: <https://www.spmi.ru/>



13.04.2026