

Отзыв рецензента

доктора PhD, заведующей кафедрой «Эксплуатация электрооборудования»
 НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет
 имени С. Сейфуллина» Умурзаковой Анары Даукеновны
 на диссертационную работу Каюмова Дамира Ирековича на тему «Разра-
 ботка косвенного метода оценки качества энергетических параметров в про-
 цессе эксплуатации электрических систем освещения», представленную на
 соискание степени доктора философии (PhD)
 по специальности 6D071800 – «Электроэнергетика»

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официаль- ного рецензента
1.	Тема диссер- тации (на дату ее утвержде- ния) соответ- ствует направ- лениям разви- тия науки и/или государ- ственным про- граммам	1.1 Соответствие приоритет- ным направлениям развития науки или государственным программам:	Тема диссертации очень актуальна, учитывая современные вызовы в об- ласти энергосбережения и устойчи- вого развития. Повышение энергоэф- фективности в системах освещения является важным направлением, так как оно может существенно снизить потребление энергии. Исследование в этой области также может способ- ствовать инновациям в разработке новых технологий и материалов, что соответствует приоритетным направлениям развития науки «Энергия, передовые материалы и транспорт».
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> существенный вклад в науку, а ее важность хо- рошо <u>раскрыта</u>	Исследование сосредоточено на очень важной проблеме, связанной с мониторингом качества электро- энергии, особенно в контексте ис- пользования LED-технологий. Разработка оригинальной физико- математической модели, которая учитывает энергетические пара- метры, является основой для более точного и эффективного монито- ринга. Вывод новых зависимостей, отражающих изменение

			светотехнических характеристик, поможет лучше управлять системами освещения, адаптируя их к изменениям в электроснабжении. Численное компьютерное моделирование физических процессов в светодиодных установках позволяет выявить ключевые характеристики излучения и оптимальные режимы работы. Это, в свою очередь, дает возможность не только улучшить качество освещения, но и минимизировать энергопотребление. Разработка метода косвенной оценки энергетических характеристик светодиодных систем — это важный шаг к более обоснованному выбору технических решений, что критично в условиях современного энергосбережения.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: <u>1) Высокий;</u>	Автор во время написания диссертационной работы продемонстрировал высокий уровень самостоятельности и профессионализма. Поставленные научные задачи свидетельствуют о глубоком понимании темы. Проведение вычислительных экспериментов показывает, что автор не только теоретически обоснованно подходил к задаче, но и применил полученные знания на практике.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: <u>1) Обоснована;</u>	Во введении диссертационной работы представлено качественное обоснование актуальности темы. Анализ мирового и национального контекста позволяет увидеть значимость изучаемого вопроса в широком масштабе. Ссылки на международные стандарты и нормативные документы демонстрируют, что работа соотносится с глобальными и местными требованиями. Сведения об экономических и эксплуатационных проблемах, связанных с некачественным

			электроснабжением, подчеркивают практическую значимость работы и необходимость разработки эффективных решений.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: <u>1) Отражает;</u>	Структура диссертационной работы способствует не только глубокому анализу темы, но и ясному восприятию результатов на всех этапах исследования. Во введении обоснована актуальность темы и цели, отражена значимость работы. Первая глава, с обзором литературы, позволяет установить теоретическую базу и контекст исследования, подчеркивая существующие проблемы в обеспечении качества электрической энергии. Во второй главе разработка теоретических основ и математики косвенной оценки показывает, как автор подходит к решению проблем качества энергии. Третья глава с методикой моделирования и верификацией помогает подтвердить надежность разработанного подхода, а четвертая глава, содержащая результаты экспериментальных исследований, может продемонстрировать практическую применимость выводов.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: <u>1) соответствуют;</u>	Цель диссертационной работы четко отражает направление исследования и особенности оценки качества энергии. Поставленные задачи, которые связаны с достижением этой цели, подчеркивают структурированный подход автора диссертационной работы и его способность системно анализировать проблематику. Глубокое понимание актуальности темы работы свидетельствует о том, что автор диссертационной работы внес вклад в область энергоэффективности и разработки методов оценки, что является важным аспектом для научного сообщества и практического применения.

		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: <u>1) полностью взаимосвязаны;</u>	Последовательная логика изложения создает четкую структуру, которая способствует лучшему раскрытию темы диссертационной работы. Переход от теоретических основ к практическим экспериментам и рекомендациям демонстрирует глубокое понимание темы и важность каждой стадии исследования. Это упрощает задачу в понимании как теоретических аспектов, так и их применения на практике, что делает диссертационную работу полезной для дальнейших исследований и практических реализаций в области оценки качества энергии.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: <u>1) критический анализ есть;</u>	Развернутый сравнительный анализ методов оценки качества электроэнергии в работе позволяет не только выделить их сильные и слабые стороны, но и четко сформулировать преимущества предложенного подхода. Обоснование преимуществ по затратам, гибкости применения и простоте внедрения свидетельствует о прагматичности и практической направленности исследования. Это позволяет ожидать, что предложенный метод будет легко адаптирован в различных условиях и будет эффективен как с точки зрения экономии ресурсов, так и с точки зрения оперативности его реализации. Такой подход подчеркивает значимость работы для специалистов в области энергоэффективности и может способствовать дальнейшему развитию данной сферы.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? <u>1) полностью новые;</u>	Отсутствие разработанных и апробированных косвенных методов оценки качества электроэнергии в области LED-систем освещения подчеркивает значимость представленных научных результатов в диссертационной работе. Новизна

			предложенных методов подразумевает использование упрощенных измеряемых показателей, что открывает новые горизонты для практического применения и оптимизации систем освещения. Эти достижения могут обеспечить не только улучшение качества электроэнергии в LED-системах, но и способствовать дальнейшему развитию теории и практики в области энергетических технологий.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? <u>1) полностью новые;</u>	Выводы диссертационной работы строятся на новых теоретических и экспериментальных результатах, что подчеркивает их уникальность и актуальность. Автор, опираясь на тщательный анализ собранных данных и проведенные эксперименты, проводит глубокий критический анализ существующих исследований в данной области. Это позволяет ему формировать новые заключения, которые не только дополняют, но и значительно расширяют существующие знания. Такие результаты будут иметь практическое применение и способствовать развитию новых подходов в оценке качества электроэнергии, особенно в контексте использования LED-систем освещения.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: <u>1) полностью новые;</u>	Предложенные метод косвенной оценки качества энергетических параметров является оригинальным и защищен патентом, что подчеркивает новизну и потенциальную ценность для научного и практического применения. Наличие актов внедрения подтверждает успешное применение основных выводов и рекомендаций диссертации в практической деятельности. Это свидетельствует о том, что разработанные методы и рекомендации нашли реальное применение и доказали свою

			эффективность. Положительный отзыв от организации, где проводилось внедрение, также подтверждает значимость работы и её вклад в практику.
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы <u>основаны</u> на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы	Автор подтверждает свои выводы результатами моделирования и экспериментами, также сопоставляет их с нормативными показателями, что усиливает достоверность его исследований.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? <u>1) доказано;</u> 7.2 Является ли тривиальным? <u>2) нет</u> 7.3 Является ли новым? <u>1) да;</u> 7.4 Уровень для применения: <u>3) широкий;</u> 7.5 Доказано ли в статье? <u>1) да;</u>	7.1 Положения диссертационной работы обоснованы математическими выкладками, экспериментами и апробацией. В ходе исследования автор применил соответствующие методы, что включает в себя анализ данных, проведение экспериментов и выполнение необходимых вычислений. Эти действия позволили ему достичь конкретных результатов и обосновать корректность каждого из представленных положений. Таким образом, работа демонстрирует серьезный подход к исследованию и подтверждает научность полученных выводов. 7.2 Методика абсолютно новая и представляет научный интерес. 7.3 Каждое положение, новизна идей, методов и решений, представленные в диссертационной работе, являются новыми, а также свидетельствует о том, что исследование не только углубляет существующее понимание темы, но и открывает новые горизонты для дальнейших изысканий. Это может повысить интерес к работе со стороны научного сообщества, так как любые новые подходы и открытия могут стать основой для будущих исследований и практических приложений. 7.4 Метод, предложенный автором, обладает гибкостью и

			универсальностью, что позволяет его применять к различным типам сетей освещения, включая как муниципальные, так и промышленные объекты. Эта адаптивность является важным аспектом, так как учитывает разнообразие условий эксплуатации, масштабов и требований к освещению. Применение метода в различных контекстах может привести к оптимизации затрат, улучшению энергетической эффективности и повышению качества освещения. Такой подход также может открыть новые возможности для внедрения инновационных решений в области управления освещением и его проектирования. 7.5 Основные положения и научные результаты диссертационной работы представляют собой значительный вклад в область исследования. Публикация 11 научных работ демонстрирует активность автора и его стремление поделиться результатами с научным сообществом. Особенно стоит отметить одну статью в международном журнале, индексируемом в базе Scopus, что указывает на признание достижений автора на мировом уровне. Также наличие трех статей в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных КОКСНВО МНВО РК, подчеркивает качество исследований и их значимость для профессионального сообщества. Также автор представил полученные результаты на четырех международных научно-практических конференциях для получения ценных отзывов и рекомендаций от экспертов в области.
8.	Принцип достоверности	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана	Методология исследования основывается на системном подходе, который позволяет обосновать комплекс

	Достоверность источников и предоставляемой информации	1) да;	теоретических и экспериментальных результатов. Для этого используются методы математического анализа и физического моделирования, что способствует углубленному пониманию светотехнических и фотометрических методов. Методология исследования описана детально, включая выбор методов моделирования и экспериментальных подходов. Автор предоставляет обоснование для выбора конкретной методологии, объясняя ее применимость и преимущества в контексте проводимого исследования. Это позволяет лучше понять, как выбранные методы способствуют достижению поставленных целей и решению поставленных задач.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) да;	Автор диссертационной работы применял комплексный подход к исследованию; включающий использование компьютерного моделирования для создания виртуальных сценариев, регрессионного анализа для выявления зависимостей между переменными и проведение экспериментов как в лабораторных условиях, так и в естественной среде для проверки гипотез и получения практических данных.
		8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием: 1) да;	Автор диссертационной работы подтвердил теоретические зависимости результатами практических испытаний. Он провёл систематический анализ и экспериментальные исследования, которые продемонстрировали корректность предложенных теоретических выводов, моделей и выявленных взаимосвязей. Полученные экспериментальные данные хорошо согласуются с результатами моделирования, что свидетельствует о достоверности и практической

			значимости проведённого исследования.
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Все положения работы основаны на современных исследованиях и нормативных документах, что придаёт им дополнительную значимость и обоснованность. Ссылки на актуальные источники позволяют подтвердить достоверность представленных данных и выводов, а также продемонстрировать их соответствие современным научным и практическим стандартам.
		8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны</u> для литературного обзора	Использованные источники литературы в диссертации формируют достаточную основу для полноценного литературного обзора. Обратившись к разнообразным материалам, включая научные статьи, книги, журналы и другие публикации, автор охватывает основные аспекты исследуемой темы. Это разнообразие содействует более глубокому пониманию проблемы и позволяет учитывать различные точки зрения, что делает литературный обзор более объективным и исчерпывающим. Таким образом, работа демонстрирует основательность исследований и внимание к актуальным научным достижениям в данной области.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: <u>1) да;</u>	Данная диссертация имеет теоретическое значение. Разработана оригинальная физико-математическая модель, которая позволяет количественно описывать функционирование системы светодиодного освещения в конкретной рабочей зоне с учетом заданных энергетических параметров. Выведены новые зависимости, отражающие изменение светотехнических характеристик светодиодных светильников во времени в ответ на колебания электрических параметров, принимая во внимание

			уровень качества электроснабжения. На основе численного компьютерного моделирования физических процессов в светодиодных осветительных установках определены характеристики излучения и установлены количественные параметры оптимального диапазона их функционирования. Также разработан метод косвенной оценки энергетических характеристик светодиодных систем освещения, который обеспечивает более обоснованный выбор технических параметров световых приборов для гарантирования стабильного и эффективного функционирования электросветовых установок.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: <u>1) да;</u>	Практическая значимость работы заключается в получении новых экспериментальных результатов, которые играют важную роль в развитии косвенного метода оценки качества энергетических параметров в условиях эксплуатации без необходимости обращения к оборудованию сертифицированных лабораторий. Эти результаты способствуют оптимизации эксплуатации и проектирования светодиодных систем с электронным управлением.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? <u>1) полностью новые;</u>	Предложения, представленные в диссертации для практического применения, отличаются новизной. Методика, разработанная автором, является оригинальной и не имеет прямых аналогов в Казахстане, что подчеркивает её уникальность и потенциал для внедрения в соответствующей области.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: <u>1) высокое;</u>	Автор диссертационной работы способен ясно и точно излагать свои идеи, аргументировать утверждения и строить логическую структуру работы. Это свидетельствует о его компетентности и увлеченности темой

		исследования. Текст диссертационной работы выполнен в корректном научном стиле и выдержан в едином уровне изложения. Качество академического письма высоко, что подчеркивает глубокое понимание автором предметной области.
--	--	---

Считаю, что Каюмов Дамир Ирекович заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071800 – «Электроэнергетика».

**Доктор PhD, заведующая кафедрой
«Эксплуатация электрооборудова-
ния» НАО «Казахский агротехниче-
ский исследовательский университет
имени С. Сейфуллина»**



А.Д. Умурзакова

