

## ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертацию  
**Иванова Валерия Анатольевича**  
 на тему «**Разработка методов контроля состояния изоляторов высоковольтных ВЛЭП по величине токов утечки с телеметрической передачей информации**»,  
 представленную на соискание степени доктора философии (PhD)  
 по специальности 6D071800 – «Электроэнергетика»

№п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	<p>1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:</p> <p>1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета:</p> <p>«Создание распределённой помехоустойчивой «смарт-грид» системы контроля состояния опор ВЛЭП с использованием комбинированных методов передачи информации»</p> <p>Шифр темы 0620/ГФЗ</p> <p>Заказчик: КН МОН РК</p> <p>Основание для выполнения: Договор № 378 от 12.02.2015г.</p>	<p>Высоковольтные воздушные линии электропередачи (ВЛ) являются наименее надежной частью системы снабжения потребителей электроэнергией. Это обусловлено тем, что во время эксплуатации элементы находятся под воздействием различных природно-климатические условий окружающей среды, механических, электрических и тепловых нагрузок. Одним из основных элементов ВЛ, наиболее зависящим от указанных воздействий является внешняя изоляция. Значительное число отказов (порядка 30%) в работе ВЛ происходит по причине нарушения работоспособного состояния изоляторов ВЛ.</p> <p>Аварии, связанные с повреждением изоляции, приводят к перерывам в электроснабжении и, как следствие, к значительному экономическому ущербу.</p> <p>В целом тема диссертации соответствует программе модернизации национальной электросети в рамках «Нұрлы жол».</p>
2.	Важность для науки	Работа вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта	<p>Работа направлена на решение важной практической задачи и содержит новые результаты, следовательно, вносит существенный вклад в науку. Значение порученных результатов убедительно изложено в диссертации.</p>
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) Высокий	<p>Автором самостоятельно поставлены цели, решены задачи исследования, разработаны и обоснованы положения, определяющие научную новизну и практическую значимость работы, проведены необходимые имитационные и экспериментальные исследова-</p>

			ния, выполнен анализ, обработка и обобщение экспериментальных данных, сформулированы выводы.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) Обоснована	<p>Мониторинг состояния изоляторов ВЛ позволяет осуществлять оперативный контроль электрической прочности изоляции, а также выявлять участки ВЛ, где уровень изоляции не отвечает природно-климатическим условиям эксплуатации. Существующие методы диагностики и система существующего технического обслуживания ВЛ не обеспечивают требуемой достоверности и оперативности получения информации о текущем состоянии изоляции ВЛ.</p> <p>Поэтому задача разработки методов, позволяющих осуществлять непрерывный дистанционный контроль текущего состояния изоляторов и помехоустойчивую передачу результатов контроля, а также прогноз остаточного ресурса изоляторов ВЛ, является актуальной, что достаточно убедительно обосновано в диссертации.</p>
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) отражает	Содержание разделов, рассматриваемые вопросы, полученные результаты полностью соответствуют теме диссертации
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) соответствуют	Сформулированная цель работы определяет направление научных исследований, заявленное в теме диссертации. Задачи исследования определяют основные этапы исследования для достижения поставленной цели
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) полностью взаимосвязаны	Все разделы диссертации направлены на решение поставленных задач, никакое положение работы не может быть изъято без нарушения единства изложения и потери обоснованности выводов.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) критический анализ есть	Предложенные автором новые решения основаны на подробном рассмотрении и критическом анализе известных методов контроля и оценки состояния изоляторов, а также методов и средств передачи информации с опор линий электропередачи
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми?	В работе представлены новые научные результаты и положения, не из-

		<p>1) полностью новые</p> <p>5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые</p> <p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые</p>	<p>вестные ранее из научных и технических источников</p> <p>Выводы диссертации опираются на полученные в ходе исследований научные результаты и являются новыми.</p> <p>Технические решения по контролю состояния изоляции, передаче информации с опор ЛЭП и осуществления на этой основе мониторинга и прогноза срока службы изоляторов являются новыми, что подтверждается соответствующими патентами</p>
6.	Обоснованность основных выводов	<p>Все основные выводы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах</p>	<p>Результаты работы обоснованы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приведенным в диссертации анализом исследований, известных методов и технических решений по системам диагностики и контроля состояния изоляции ВЛ;</li> <li>– оценкой адекватности с помощью компьютерного моделирования и экспериментальных исследований;</li> <li>– результатами испытаний образцов технических средств контроля изоляции и передачи информации, построенных на базе разработанных научных положений.</li> </ul>
7.	Основные положения, выносимые на защиту	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p> <p>7.1 Доказано ли положение? 1) доказано;</p> <p>7.2 Является ли тривиальным? 2) нет</p> <p>7.3 Является ли новым? 1) да;</p> <p>7.4 Уровень для применения: 3) широкий</p> <p>7.5 Доказано ли в статье? 1) да;</p>	<p>1) Принципы и способы диагностики изоляции воздушных линий электропередачи в процессе эксплуатации под рабочим напряжением в режиме «реального» времени на основе комплекса научно-технических решений, обеспечивающего измерение сигналов токов утечки гирлянд высоковольтных изоляторов;</p> <p>7.1 Положение доказано анализом недостатков существующих методов контроля состояния изоляторов, результатами экспериментальных исследований токов утечки, разработкой и испытаниями технических устройств, реализующих предложенные способы, также использованием методов математической статистики и апробированием методики на реальных экспериментальных данных.</p> <p>7.2 Положение не является тривиальным, поскольку представляет собой результат выбора, сделанного</p>

на основании анализа экспериментальных данных конкретного объекта.

7.3 Положение является новым, поскольку комплексное использование непрерывного измерения токов утечки в сочетании с передачей информации, защищенной от помех для данных конкретных условий, ранее не предлагалось и не обосновывалось. Параметры применения известного итерационного метода адаптированы для решения конкретной технической задачи.

7.4 Уровень для применения является широким, поскольку предложенные способы диагностики изоляции и передачи информации об элементах, находящихся под высоким напряжением, являются достаточно универсальными и могут быть распространены на иные электротехнические объекты.

7.5 Доказательства положения раскрыты в публикациях автора.

2) помехоустойчивые алгоритмы, обеспечивающие передачу этих сигналов по телеметрическим каналам с опор ВЛ в условиях электромагнитных полей и помех;

.7.1 Положение доказано с использованием принципов и методов обеспечения помехоустойчивой передачи информации, выполненными на основе теории передачи информации, что нашло подтверждение в результатах экспериментальных исследований.

7.2 Положение не является тривиальным, поскольку не является результатом готового известного решения, а представляет собой совокупность технических решений для обеспечения надежности и достоверности передачи.

7.3 Положение является новым, ранее не предлагалось и не обосновывалось.

7.4 Уровень для применения является широким, поскольку предложенный метод, может быть применен на аналогичных объектах, где

			<p>требуется обеспечить достоверность передачи информации в условиях электромагнитных полей и помех.</p> <p>7.5 Эффективность использования предложенных принципов и методов обеспечения передачи информации подтверждена в публикациях автора.</p> <p>3) Методы прогнозирования ресурса изоляторов на основе непрерывного анализа токов утечки гирлянд высоковольтных изоляторов</p> <p>7.1 Положение доказано использованием методов математической статистики и апробированием методики на реальных экспериментальных данных.</p> <p>7.2 Положение не является триадальным, поскольку представляет собой результат выбора, сделанного на основании анализа экспериментальных данных конкретного объекта.</p> <p>7.3 Положение является новым, так как параметры применения известного итерационного метода адаптированы для решения конкретной технической задачи.</p> <p>7.4 Уровень для применения является средним, так как применение разработанных методов вероятностного прогнозирования ресурса может быть распространено на более широкий круг электротехнических объектов со сходными ресурсными характеристиками.</p> <p>7.5 Предложенная методика нашла подтверждение в публикациях автора.</p>
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана</p> <p>1) да</p> <p>8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:</p> <p>1) да</p>	<p>Каждый раздел диссертации методологически обоснован, используемые методы подробно описаны.</p> <p>В работе использованы методы математической статистики, корреляционного анализа и компьютерного моделирования, а также современные методы передачи данных с использованием радио каналов и GSM-сетей</p>

		<p>8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием:</p> <p>1) да</p>	<p>Теоретические выводы базируются на экспериментальных исследованиях состояния изоляции высоковольтных изоляторов, а также экспериментальных исследованиях различных каналов телеметрической передачи информации. Предложенные методы прогнозирования подтверждены их применением к рядам экспериментальных данных токов утечки за длительный период.</p>
		<p>8.4 Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p>	<p>Все разделы диссертации основываются не детальном анализе профессиональных и актуальных литературных источников.</p>
		<p>8.5 Использованные источники литературы достаточны для литературного обзора</p>	<p>Литературный обзор по исследуемым вопросам является достаточно полным для анализа состояния вопроса</p>
9	Принцип практической ценности	<p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:</p> <p>1) да</p>	<p>Теоретическое значение имеют установленные статистические характеристики процесса отказа изоляторов и характеристики тока утечки изоляторов.</p>
		<p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:</p> <p>1) да</p>	<p>Практическая ценность проведенного исследования заключается в:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработке технического решения по контролю и анализу параметров тока утечки с передачей информации с опор ВЛ;</li> <li>– разработке методики определения степени загрязнения высоковольтных изоляторов и прогнозирования их ресурса в процессе эксплуатации;</li> <li>– разработке комплекса технических решений по созданию системы дистанционного мониторинга состояния внешней изоляции ВЛ во время эксплуатации под рабочим напряжением в режиме «реального» времени.</li> </ul> <p>Это позволяет определять участки ВЛ, на которых состояние изоляции не соответствует условиям эксплуатации, и своевременно принимать меры по приведению изоляции к требуемому уровню, что обуславливает высокую вероятность применения полученных результатов на практике.</p>

		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые	Предложения являются новыми для практики, так как в настоящее время использование устройства с подобными характеристиками не зафиксировано
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое	Диссертация имеет четкую структуру с соблюдением последовательности и взаимосвязи разделов, отличается ясным изложением мыслей, написана грамотным техническим языком, высказанные положения аргументированы, иллюстрации являются четкими и информативными.

**Заключение о возможности присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071800 – «Электроэнергетика»**

Диссертационная работа Иванова В.А., является целостной, логически связанной законченной работой, в которой решены на высоком техническом уровне поставленные задачи.

Диссертация по теоретическому уровню и практическим результатам соответствует направлениям развития науки, паспорту специальности 6D071800 – «Электроэнергетика», а также требованиям, предъявляемым Комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки МОН РК к докторским диссертациям (PhD), а ее автор – Иванов В.А – заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D071800 – «Электроэнергетика».

Рецензент

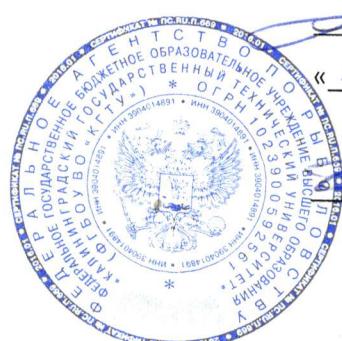
к.т.н., доцент кафедры электрооборудования судов  
и электроэнергетики ФГБОУ ВО «Калининградский  
государственный технический университет»

Б.Л. Геллер

Подпись доцента Геллера Б.Л. заверяю:

Ученый секретарь ученого совета

Н.В. Свиридов



« 12 » 04 .2022г.