

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Киушкиной Виолетты Рафик гызы «Повышение энергетической
безопасности децентрализованных зон электроснабжения регионов
северных территорий и арктических зон (на примере республики САХА
(Якутия))», представленную на соискание ученой степени доктора
технических наук по специальности 05.14.01. – «Энергетические системы и
комплексы»

На отзыв представлены:

- диссертационная работа общим объемом 390 страниц основного текста, включая 142 рисунка и 36 таблиц, состоящая из введения, 6 глав, заключения, списка литературы из 481 наименования и 8 актов внедрения результатов исследований в практическую и проектную деятельности и в учебный процесс;

- автореферат диссертации на 38 страницах, в котором дана общая характеристика работы, кратко изложено ее содержание и приведены основные результаты.

На основе изучения вышеуказанных материалов следует отметить следующее.

1. Актуальность темы диссертации

Представленные в диссертационной работе исследования решают проблемы энергоснабжения и энергообеспечения северных, арктических и труднодоступных территорий, а также обеспечения необходимого уровня их энергетической безопасности. Транспортная труднодоступность и удаленность от федеральных центров, значительная природная и экологическая зависимости, делают ряд территорий РФ, обладающих колоссальными природными ресурсами, социально и экономически неблагоприятными для проживания населения и развития промышленной инфраструктуры.

Учитывая «арктический вектор» интересов Российской Федерации и мировые тенденции развития многоукладных источников энергии, исследование и определение количественных показателей энергетической безопасности децентрализованных энергетических комплексов электроснабжения Северных и Арктических территорий сегодня для России особенно актуально.

2. Основное содержание диссертационной работы

Во введении обоснована актуальность проводимых исследований, определена их цель и задачи, дан анализ публикаций в области энергетической безопасности (ЭБ). Приведена практическая значимость и указаны основные положения выносимые на защиту.

В первой главе сделан подробный и тщательный анализ тенденций и перспектив развития мировой и российской энергетики в аспекте состояния их энергетической безопасности. Отмечается особая роль и место ВИЭ в обеспечении энергетической безопасности удаленных и труднодоступных регионов России. Рассматривается зависимость энергосистем и структуры энергопотребления в зависимости от динамики развития промышленной и отраслевой инфраструктур от изменения климата и социальной значимости. Определены и классифицированы регионы и территории РФ, где отсутствует централизованное энергообеспечение. Изучены проблемы и перспективы развития возобновляемых источников энергии для использования их на изолированных и удаленных территориях России. На основе проведенного анализа уточнены цели и задачи диссертационных исследований.

Во второй главе рассматривая метрологические вопросы оценки энергетической безопасности регионов автор вводит понятие энергетической безопасности, вкладывая в него специфические особенности рассматриваемых территорий. В главе разработана обобщенная логистическая структурная модель оценки уровня состояния ЭБ регионов, раскрыты методы оценки и определены пути повышения энергетической безопасности в децентрализованных зонах северных регионов. Созданы модели, на их основе проведен анализ и определены региональные факторы риска возникновения угроз. Разработана система индикативных показателей, отражающих отличительные особенности Арктических зон, что обеспечивает получение более точной оценки состояния их энергетической безопасности. Для ранжирования индикаторов по степени важности автор использовал принцип «интеллектуального эксперимента», а мнения экспертов обработал с помощью программы Statistica.

Использованный поэтапный индикативный подход позволил автору выявить проблемы ЭБ по комплексу индикаторов и определить граничное состояние объекта с указанием причин, их важности и возможных последствий. Формируя матрицу рисков автор использует бальную оценку вероятности их возникновения и тяжесть последствий. Это существенно упростило выявление каждого риска на конкретной территории при отсутствии статистической информации. Используя теорию Марковских цепей далее определяется вероятность перехода децентрализованной зоны из одного состояния в другое. Такой подход позволяет изучить динамику и делать прогноз изменения уровня ЭБ на рассматриваемой территории. Особенно следует выделить формирование состава индикаторов

Учитывающего особенности рассматриваемых территорий, а именно: сложные климатические условия, содержание особого резерва, специфику доставки топлива и др. При классификации индикативных показателей по их важности автор использует статистический метод экспертной обработки информации и разработанную модель оценки состояния ЭБ для децентрализованных зон.

В третьей главе автор приводит характеристики территорий Крайнего Севера и Арктических зон, делает сопоставительный анализ нормативного и фактического душевого потребления сельским населением северных территорий РФ, формирует блоки ресурсной обеспеченности и обеспеченности электроэнергией потребителей децентрализованной зоны и приводит формулы для их расчета. Далее автор предлагает методику определения совокупности признаков и средств привлекательности использования ВИЭ в изолированных системах электроснабжения рассматриваемых территорий, предлагает критерии и методику для обоснования использования ВИЭ по коэффициенту привлекательности, определяет состав и пороговые показатели качества электроснабжения потребителей локальной зоны с автономными источниками генерации, вводит классификацию возможных рисков для децентрализованных зон.

Четвертая глава посвящена анализу энергетической безопасности северных децентрализованных энергорайонов Республике Саха (Якутия). В ней определена структура потребления ТЭР и генерации электроэнергии, приводятся картографические характеристики децентрализованных энергозон, выполнен ранговый анализ районов республики. Показано, что структура потребления улусов республики соответствует гиперболическим ранга-параметрическим H -распределениям. Полученный рейтинг по улусам позволяет оценить фактическую энергоемкость и определить объем возможного энергосбережения. Анализ ЭБ децентрализованных зон электроснабжения Якутии выполнен с учетом географических особенностей республики в целом и принципиальных различий районов внутри связанных с поставками топлива на ДЭС. Выполнен кластерный анализ индикаторов ЭБ по направлениям и сферам жизнедеятельности улусов позволивший выявить улусы с худшими показателями топливо обеспеченности, доступности, достаточности и др

В пятой главе исследован гидропотенциал рек и роль ВИЭ в обеспечении ЭБ децентрализованных зон электроснабжения улусов Якутии.

Шестая глава посвящена применению и использованию информационно-аналитических систем для мониторинга и планирования мероприятий

направленных на повышение уровня энергетической безопасности децентрализованных зон с учетом особенностей Севера и Арктических зон.

В заключении сформулированы основные выводы, научные и практические результаты диссертационной работы.

3. Научная новизна, степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и полученных результатов исследований

В качестве основных научных положений, выводов и результатов исследований полученных автором можно выделить следующие:
- определены специфические особенности и условия функционирования автономных систем электроснабжения и установлена их связь с индикативными показателями энергетической безопасности, что позволило уточнить понятие энергетической безопасности изолированных территорий Северных районов и Арктических зон;

- разработаны индикативные показатели оценки энергетической безопасности при наличии ВИЭ, учитывающие особые условия энергообеспечения и индивидуальные характеристики энергохозяйств;
--- создана модель, учитывающая условия функционирования автономных систем электроснабжения децентрализованных зон, позволяющая определить способность к устойчивости к воздействиям вероятных угроз энергетической безопасности Северных территорий;

-- разработана интегрированная информационная система мониторинга уровня ЭБ Северных территорий и Арктических зон, позволяющая рассчитывать текущие показатели индикаторов и своевременно оценивать кризисность ситуации;

- разработана модель интегрированной информационной системы мониторинга и визуализации состояния ЭБ (на примере Республики Саха (Якутия));

- разработаны рекомендации позволяющие повысить уровень энергетической безопасности децентрализованных зон электроснабжения территорий Северных регионов и Арктических зон;

- создана интегрированная информационная система мониторинга уровня ЭБ децентрализованных Северных территорий и Арктических зон, позволяющая рассчитывать текущие показатели индикаторов и своевременно оценивать состояние ЭБ.

Достоверность научных положений, выводов и результатов, сформулированных в диссертационной работе, обеспечивается применением апробированных методов анализа оценки ЭБ, сопоставлением полученных результатов с результатами других исследований и реализацией на реальных объектах с подтверждением

соответствующими актами. Для обработки и получения результатов исследований использовались методы системных исследований в энергетике, основные положения энергетической безопасности, вероятностно-статистические методы обработки и анализа данных, метод экспертных оценок, теория нечеткой логики, современные интернет-технологии и языки программирования (PHP, HTML, JavaScript).

Основные результаты диссертации опубликованы в ведущих рецензируемых печатных изданиях, неоднократно обсуждались на всероссийских и международных конференциях. Научные результаты отражены в отчетах по гратам и получением автором именных стипендий разных уровней.

4. Значимость для науки и практики результатов исследования

Разработанные методы и модели могут использоваться для изучения состояния энергетической безопасности удаленных и труднодоступных территорий Севера и Арктических зон. Они позволяют реализовать более обоснованные мероприятия для повышения уровня энергетической и социальной инфраструктуры гражданских и промышленных объектов. Полученные выводы и рекомендации применимы для разработки нормативных документов по повышению эффективности энергоснабжения децентрализованных зон северных территорий.

Результаты исследований могут использоваться при проектировании гибридных электростанций и в качестве дополнения к реестру показателей эксплуатируемого оборудования при оперативном слежении за состоянием автономных систем электроснабжения, при проектировании и строительстве на северных и арктических территориях объектов гражданской и промышленной инфраструктуры, при разработке программ социально-экономического развития территорий и корректировке программ региональной энергетической политики, при выполнении научно-исследовательских работ в области энергетической безопасности и в учебном процессе при подготовке специалистов для территорий Севера и Дальнего Востока.

5. Соответствие диссертации и автореферата требованиям « Положения о порядке присуждения ученых степеней »

Диссертационная работа Киушкиной Виолетты Рафик гызы соответствует специальности 05.14.01.- «Энергетические системы и комплексы» и является законченной научно- квалификационной работой, выполненной лично автором, в которой решена крупная научно хозяйственная проблема повышения уровня электроснабжения регионов северных территорий и

арктических зон(на примере республики Саха(Якутия)). Основные выводы и результаты работы достаточно подробно изложены в 2 монографиях, в 15 публикациях в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК, в 5 публикациях в рецензируемых изданиях, индексируемых и входящих в наукометрическую базу SKOPUS и в 12 рецензируемых изданиях и сборниках трудов, в том числе в 4 статьях опубликованных на английском языке.

В автореферате содержатся основные идеи и выводы диссертации, показана новизна и практическая значимость результатов исследований.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что диссертационная работа и автореферат отвечают требованиям п. 9, предъявляемым «Положением о порядке присуждения ученых степеней» к докторским диссертациям.

Особенно следует отметить высокую информативность и качество иллюстраций в тексте диссертации.

6.Замечания по диссертации

- 1.Главы существенно различаются по объему, а выводы по главам либо отсутствуют(см.1 главу), либо не конкретизированы, либо не отражают высокой ценности полученных результатов.
- 2.Глава 4 полностью посвящена анализу состояния энергетической безопасности республике Саха и, тем не менее, в ней отсутствуют количественные показатели уровня угнетенности территории на сегодняшний день.
3. На стр. 106 автор утверждает, что решение системы дифференциальных уравнений Колмогорова возможно с помощью стандартных процедур в типовых прикладных программах. Вопрос. Какие стандартные процедуры и прикладные программы использовались и как?
- 3.Третья глава посвящена разработке модели количественной оценки энергетической безопасности децентрализованных систем энергоснабжения северных территорий и предложены параметры децентрализованных энергозон с учетом введения новых индикаторов оценки. Вопрос. На сколько при этом повышается точность оценки?
4. Не понятно. Как осуществлялась поддержка процедуры «корректировка или сохранение градаций пороговых значений индикаторов, сохраненных в перечне»?
5. Количественная оценка пороговых значений принята не для всех индикативных показателей. Вопрос. Каким образом будет приниматься решение о состоянии энергетической безопасности при наличии количественных и качественных показателей?

6. В перспективе ожидается активное использование атомных станций малой мощности. Вопрос как будет учитываться этот источник генерации при оценке энергетической безопасности и с помощью каких показателей?
7. Анализ энергетического комплекса и системы энергетической безопасности Республики Саха (Якутия) проводился на основе, полученных автором результатов кластеризации районов по индикативным направлениям. Вопрос. Как применялся в этом случае ранговый анализ?
8. Для интегральной оценки состояния энергетической безопасности кластеров, проводились статистические исследования для каждого улуса. Вопрос. Как в этом случае определялся рейтинг по группам, используя разработанную автором интерактивную модель, и как обосновывалась целесообразность использования собственных ресурсов на базе гибридных источников генерации?.
9. В четвертой главе основное внимание уделено анализу энергетической безопасности северных районов вообще. Данный анализ уместно было бы изложить в первой главе.
10. Каким образом индикаторы отражающие ресурсную возможность ВИЭ будут использованы при оценке энергетической безопасности?
11. Как повысить инвестиционную привлекательность региона используя разработанную информационную систему мониторинга и планирования мероприятий по повышению энергетической безопасности децентрализованных зон электроснабжения?
12. Не ясно как соотносятся категории «риск» и «угроза». Риски создают угрозу или угрозы создают риски. Угроза гипотетически есть всегда, вопрос в ее остроте. К каким последствиям она может привести?
13. В диссертации используется термин «Безопасный уровень энергетической безопасности». Будет ли он справедлив для любой децентрализованной зоны?
14. Создается впечатление, что степень значимости индикаторов ранжировалась экспертным путем только внутри блоков. Производилась ли такая оценка для индикаторов в общей системе?
15. Непонятна размерность модели: сколько всего рассматривается индикаторов, блоков индикаторов, рисков и т.п?
16. Неясен механизм определения пороговых значений индикаторов. Будут ли они едиными для всех децентрализованных зон, для одноименных индикаторов или их нужно определять для каждой рассматриваемой территории.
17. Не понятно как определяется интегральный уровень ЭБ по совокупному анализу всех индикаторов. Выражается он в качественной или

количественной форме. Есть только небезопасный и «Безопасный уровень энергетической безопасности» или есть их ранжирование?

Характеризуя работу в целом, можно констатировать, что отмеченные замечания не влияют на основные теоретические и практические результаты рецензируемой работы. Полученные результаты, выводы и рекомендации полностью соответствуют поставленной цели. Материал диссертации изложен последовательно, логично и хорошо иллюстрирован.

б. Выводы

С учетом вышеизложенного можно сделать вывод, что рецензируемая диссертационная работа отвечает всем критериям, установленным параграфом II «Критерии, которым должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней» Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 г. «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор – Киушкина Виолетта Рафик гызы достойна присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.14.01. – Энергетические системы и комплексы.

Официальный оппонент,
д.т.н., профессор кафедры «Электрические станции, подстанции и диагностика электрооборудования» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»



Савельев Виталий Андреевич

19.09.2019г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»

ФГБОУ ВО ИГЭУ

Адрес: Россия, 153003, г. Иваново, ул. Рабфаковская, д.34

Телефон: 8(4932) 26-99-43

e-mail: savelev@esde.ispu.ru

Должность: профессор кафедры «Электрические станции и подстанции и диагностика электрооборудования»

ФИО: Савельев Виталий Андреевич

*Подпись Савельева В.А. заверено
З. секретарь Совета ИГЭУ
Умрич-Валюева Ю.В.*

