

ОТЗЫВ

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

Актуальность темы диссертации.

Несмотря на наличие в России достаточных запасов ископаемого топлива и мощной энергетической инфраструктуры, к настоящему времени накопились значительные угрозы энергетической безопасности, как на федеральном, так и на региональном уровнях. Такие угрозы могут проявляться в невозможности своевременной достаточной по объемам поставки ТЭР потребителям, что чревато недовыработкой конечных видов энергии в первую очередь тепловой и электрической энергии. Как правило, эти последствия реализуются во время наиболее напряженной работы энергетических отраслей, т.е. в самое холодное время, соответственно последствия могут быть очень тяжелыми и чаще всего просто неприемлемыми. Необходимость своевременного выявления и предупреждения таких угроз энергетической безопасности и последствий их реализации, безусловно, является актуальной задачей.

Диссертационное исследование Киушкиной В.Р. посвящено исследованию вопросов обеспечения энергетической безопасности территорий республики Саха (Якутия), характеризующейся тяжелейшими климатическими условиями с позиций обеспечения надежного топливо- и энергоснабжения потребителей. Учитывая сказанное выше, в современных условиях развития и реализации угроз энергетической безопасности диссертационное исследование Киушкиной В.Р. несомненно является крайне актуальным.

Анализ содержания диссертации.

Диссертационная работа Киушкиной В.Р. состоит из введения, шести глав, заключения, списка использованной литературы из 482 источников и приложений, представляющих собой акты о практическом внедрении результатов работы. Диссертация изложена на 400 страницах, включая 142 рисунка и 36 таблиц.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цели и задачи исследования, приведены положения, выносимые на защиту, отражена новизна полученных в работе результатов, представлены сведения о личном вкладе автора в данное диссертационное исследование.

В первой главе представлен анализ существующих прогнозов развития мировой энергетики и тенденций развития современной российской энергетики. Показаны основные проблемы энергетической безопасности России и обозначено место ВИЭ в повышении ее уровня. Проведен обзор информационных источников и научно-технической литературы, сделан анализ состояния вопроса и

сформулированы цель и задачи исследования.

Во второй главе представлен анализ методологических основ исследования и формирования путей повышения энергетической безопасности, выявлены особенности анализа показателей энергетической безопасности территорий Северных регионов. Предложен перечень индикаторов, использование которых позволило бы сформировать интегральную оценку энергетической безопасности северных регионов с зонами децентрализованного энергоснабжения. Сформулировано определение энергетической безопасности децентрализованных зон северных регионов и арктических зон. Приведены результаты экспертного ранжирования индикаторов энергетической безопасности зон децентрализованного электроснабжения северных территорий.

Третья глава посвящена количественной оценке энергетической безопасности зон децентрализованного электроснабжения северных территорий и арктических зон. Приведены состав и пороговые значения показателей обеспечения характеристик количества, качества энергоснабжения потребителей, а также индикаторов эффекта от использования энергоресурса для энергоснабжения потребителей.

В четвертой главе представлены результаты анализа показателей отдельных аспектов обеспечения энергетической безопасности децентрализованных энергетических районов республики Саха (Якутия). При этом представлена характеристика децентрализованных систем электроснабжения. Дана интегральная оценка состояния энергетической безопасности отдельных кластеров Республики.

В пятой главе оценивается роль возобновляемых энергоресурсов в обеспечении энергетической безопасности децентрализованных зон электроснабжения. При этом описываются задачи интеграции ВИЭ в энергобалансы указанных зон и анализируется потенциал их внедрения по видам. Представлены модели интеллектуального анализа ресурсов ВИЭ, которые могут быть использованы для принятия решений развития систем энергоснабжения указанных зон.

В шестой главе уделено внимание формированию принципов стратегии реализации эффективного повышения и укрепления уровня энергетической безопасности зон децентрализованного электроснабжения Республики через разработку интегрированной информационной системы мониторинга состояния. Приведена информационная диаграмма моделируемого комплекса и в качестве выводов и важных результатов предложены научно обоснованные направления повышения уровня энергетической безопасности зон децентрализованного электроснабжения республики Саха (Якутия).

В Заключение представлены основные результаты диссертационной работы, подтверждающие решение поставленных задач.

Приложения содержат акты внедрения результатов диссертационного исследования.

3. Соответствие диссертации и автореферата паспорту специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы.

Содержание диссертации и автореферата соответствуют пунктам:

П. 1. Разработка научных основ исследования общих свойств, создания и принципов функционирования энергетических систем и комплексов, фундаментальные и прикладные системные исследования проблем развития энергетики городов, регионов и государства, топливно-энергетического комплекса страны.

П. 3. Использование на этапе проектирования и в период эксплуатации методов математического моделирования с целью исследования и оптимизации структуры и параметров энергетических систем и комплексов и происходящих в системах энергетических процессов.

П. 4. Разработка научных подходов, методов, алгоритмов, программ и технологий по снижению вредного воздействия энергетических систем и комплексов на окружающую среду.

4. Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации.

Автореферат диссертации в полной мере отражает ее основное содержание.

5. Методы исследования.

В диссертационной работе использованы теоретические и практические методы проведения системных исследований в энергетике; основные положения и методы исследования проблем энергетической безопасности; вероятностно-статистические методы обработки и анализа данных; методы исследования больших технических систем (ценологический анализ инфраструктурных объектов, техноценозов), метод экспертных оценок и теории нечеткой логики, современные интернет-технологии и языки программирования (PHP, HTML, JavaScript).

6. Степень обоснованности научных положений и достоверности полученных результатов.

Обоснованность научных положений диссертационного исследования Киушкиной В.Р. определяется обоснованной аргументацией выбора направления исследования, применением фундаментальных теоретических методов исследования и подтверждается апробацией результатов на многочисленных научных мероприятиях (конференции, семинары, форумы) различного, в т.ч. международного уровня.

Согласие теоретических результатов, полученных автором, с данными литературных источников, корректная постановка задачи исследования, применение апробированных методов при реализации выбранных подходов подтверждают научную достоверность выводов диссертационного исследования.

7. Новизна научных положений выводов и рекомендаций.

В диссертационной работе впервые:

- выявлена совокупность специфических особенностей и условий функционирования автономных систем электроснабжения

децентрализованных зон и разработана соответствующая модель, позволяющая определить способность к преодолению воздействия вероятностных угроз и предотвращению рисков для энергетической безопасности Северных территорий;

- адаптирован понятийный аппарат энергетической безопасности к выделению децентрализованных энергетических комплексов с позиций исследования изолированных территорий северных районов и арктических зон;
- разработана и обоснована структура количественной оценки энергетической безопасности зон децентрализованного электроснабжения;
- разработан перечень индикативных показателей оценки энергетической безопасности, с участием ВИЭ, отличающийся учетом специфических условий энергообеспечения и индивидуальных характеристик энергохозяйств;
- разработаны модели исследования группы введенных индикаторов, обеспечивающие адекватное отражение соответствующих аспектов функционирования зон децентрализованного электроснабжения;
- проведена оценка уровня энергетической безопасности северных децентрализованных энергетических районов на примере Республики Саха (Якутия) с применением рангового, индикативного и кластерного анализа;
- проведен комплексный анализ возможностей использования ВИЭ в укреплении позиций энергетической безопасности децентрализованных энергетических районов Севера с разработкой алгоритма выбора оптимальных решений их использования;
- разработана модель и структура построения интегрированной информационной системы мониторинга уровня энергетической безопасности зон децентрализованного электроснабжения северных территорий и арктических зон, позволяющая производить расчеты текущих показателей соответствующих индикаторов и оценивать степень кризисности ситуации.

8. Практическая значимость и использование результатов диссертационной работы.

Высокую практическую значимость для принятия решений по обеспечению энергетической безопасности северных территорий имеют разработанные и полученные автором методика количественной оценки энергетической безопасности с классификацией уровней ее состояния; результаты комплексной оценки уровня энергетической безопасности северных децентрализованных энергетических районов на примере Республики Саха (Якутия); интегрированная информационная система оперативного мониторинга энергетической безопасности на примере Республики Саха (Якутия), обеспечивающая оперативность выявления проблем и реагирования на них; методы определения ожидаемых эффектов при проведении комплекса мероприятий по укреплению энергетической безопасности исследуемых территорий.

Полученные результаты могут быть использованы: в качестве реестра критериальных показателей, определяющих целесообразность и адресность внедрения любых технологий на территории Севера и Арктических зон, направленных на улучшение состояния энергетической безопасности децентрализованных энергозон, а также для формирования и корректировки нормативных документов, программ и стратегий развития автономных энергетических комплексов с позиций обеспечения требований энергетической безопасности.

Уже к настоящему времени полученные автором результаты работы нашли практическое применение (с приложением соответствующих актов о внедрении) при разработке проектов мобильных гибридных электростанций; в качестве дополнения к реестру показателей эксплуатируемого оборудования для оперативного слежения за состоянием АСЭС; при разработке критериев построения АСЭС на базе ВИЭ для использования в северных условиях. Результаты работы внедрены в учебный процесс вузов, осуществляющих подготовку специалистов энергетиков на территории Севера и Дальнего Востока, переданы научным центрам для использования в разработке стратегий развития территорий Севера и Арктики, использованы РЭА Министерства энергетики РФ.

9. Отличие выполненных исследований от других работ.

Диссертационная работа Киушкиной В.Р. отличается от других работ, выполненных в исследуемой области знаний целостным и научно обоснованным подходом к решению поставленных задач:

- выявлена совокупность специфических особенностей и условий функционирования автономных систем электроснабжения; разработан уточненный перечень индикативных показателей энергетической безопасности;
- научно обоснована и разработана структура количественной оценки энергетической безопасности децентрализованных зон электроснабжения;
- оценен уровень энергетической безопасности северных децентрализованных энергетических районов на примере Республики Саха (Якутия) с применением рангового, индикативного и кластерного анализа;
- проанализированы возможности использования ВИЭ в обеспечении энергетической безопасности децентрализованных энергетических районов Севера и разработан алгоритма выбора оптимальных решений для автономных систем электроснабжения с их участием;
- разработана модель структуры интегрированной информационной системы мониторинга и визуализации состояния энергетической безопасности (на примере Республики Саха (Якутия)) с предложением комплекса рекомендаций по обеспечению энергетической безопасности децентрализованных зон электроснабжения территорий северных регионов и арктических зон.

10. Личный вклад автора.

Основные результаты, представленные в диссертационной работе, получены лично автором или при его непосредственном участии. По результатам диссертационного исследования имеются публикации, подготовленные лично

автором. Личный вклад автора в работы, опубликованные в соавторстве, является преобладающим.

11. Опубликованность основных результатов диссертации.

Материалы диссертации опубликованы в 75 печатных работах, в том числе в 2 монографиях, 15 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 5 статьях в изданиях, индексируемых и входящих в наукометрическую базу Scopus.

12. Замечания.

1. Представляется, что название диссертационной работы «Повышение ...» не в достаточной степени отражает суть самой проведенной работы. Суть работы, по-крупному, состоит в разработке методов оценки, комплексном анализе и формировании путей повышения уровня энергетической безопасности анализируемых территорий на примере республики Саха (Якутия).

2. Раздел 1.1. «Прогнозы развития мировой энергетики» со стр. 13 по стр. 37 перегружен материалом о ТЭБ мира и соответствующих прогнозах, что кажется достаточно далеким от проблемы децентрализованного электроснабжения северных территорий.

3. Не совсем понятны мысли выраженные в трех фразах идущих подряд на стр. 41 «*Позицию России в ТЭК определяет ситуация состояния энергетической безопасности в странах–импортерах*». Позицию России в отраслях ТЭК должны определять планы социально-экономического развития нашей страны и ее регионов и соответствующие им планы развития энергетических отраслей (Энергетическая стратегия России) и в эти же планы укладываются планы экспорта ТЭР. «*Энергетические ресурсы РФ составляют 2/3 экспорта*» непонятно в чем это измеряется в объемах экспорта, тоннах, топливном эквиваленте этого экспорта или рублях? «*Россия видит проблему энергетической безопасности в безопасности импортеров и экспортеров*». Такое утверждение противоречит в принципе понятию национальной энергетической безопасности.

4. На стр. 133 упоминается проект Доктрины энергетической безопасности России на 2035 г. Такого документа не существует. Речь может идти лишь о Доктрине энергетической безопасности России (утверждена в мае 2019 г.) либо о проекте Энергетической стратегии России до 2035 г.

5. На стр. 114 и стр. 152 идет речь об индикаторе 2.1.2. «Коэффициент обеспеченности местными ресурсами углем, газом, дизельным топливом и т.д.» как об уточняющем для индикатора 2.1.1. «Доля собственных источников в балансе котельно-печного топлива, моторного и дизельного топлива в децентрализованной зоне». Оба индикатора считаются по каждому виду ресурсов, оба рассчитываются отношением производства данного вида ТЭР к его потреблению. Представляется, что в случае децентрализованных зон, эти индикаторы полностью повторяют друг друга.

6. Стр. 161. Не совсем понятно, какое отношение к фактору привлекательности ВИЭ на территории региона имеет доля износа ОПФ энергосистемы. В смысле, если все оборудование изношено, то лучше установить новые ВИЭ? А может быть, если в данной децентрализованной зоне есть традиционные ТЭР (к

примеру уголь или газ), лучшим и более дешевым выходом будет обновить существующее оборудование и тем самым уменьшить показатели износа ОПФ?

7. На стр. 185-187 идет речь об индикаторе 3.6. «Показатель обеспеченности потребителей запасами КПТ, моторного и дизельного топлива в децентрализованной зоне». В табл. 3.10 приводятся пороговые значения для данного индикатора. Не совсем понятна ситуация для группы 3 (территории доступные для доставки топлива в определенный сезон года). Почему безопасное устойчивое состояние достигается только при значении большем или равном 100% на любую дату года, т.е. 365 сут.? Этого в принципе не может быть на дату начала сезонного завоза, запасы должны быть снижены на какую-то долю. Конечно, привезти на 365 сут. можно, но как держать такой запас на любую дату?

8. По индикатору 4.1. (стр. 189). Сам по себе уровень унификации дизель-генераторных установок, на мой взгляд, ничего не даст. Почему абсолютная однотипность агрегатов ДЭС обозначает безопасное состояние? А если предельно высок износ этих агрегатов? И, наоборот, при частичной однотипности необязательно будет неустойчивое состояние, м.б. и все нормально, если уровень износа низкий и есть достаточные запасы запасных частей и оборудования. К данному индикатору, может быть, следовало бы прибавить наличие запасных частей и агрегатов для проведения ремонтов. И если это есть на складах, и не очень высок износ, то при чем здесь однотипность установок?

9. Со стр. 217 и далее. Когда речь идет об интегральной оценке состояния энергетической безопасности децентрализованной зоны, то все индикаторы относящиеся и к экологическому блоку и к блоку надежности энергоснабжения и касающиеся той же однотипности агрегатов имеют одинаковые веса в общей системе ценности индикаторов. Это не совсем корректно и может исказить итоговую картину с интегральной оценкой состояния энергетической безопасности. По-видимому, нужен механизм формирования удельных весов отдельных индикаторов в общей системе их ценности, сделанный хотя бы на экспертном уровне. Это же следовало бы сделать и при кластерном анализе энергетической безопасности Республики.

10. Ранговые распределения электропотребления в работе (стр. 237-238) приведены за период с 1998 по 2011 гг. Было бы целесообразно представить в работе более близкий к современному временной период.

13. Соответствие диссертации критериям «Положения о присуждении ученых степеней».

Диссертационная работа Киушкиной В.Р. отвечает требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней».

13. Общее заключение.

Диссертация Киушкиной Виолетты Рафик гызы, представленная на соискание ученой степени доктора технических наук является научно - квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как решение важной научной проблемы, имеющей важное хозяй-

ственное значение: разработана и внедрена наукоёмкая методология исследования и формирования путей обеспечения энергетической безопасности зон децентрализованного электроснабжения регионов северных территорий и арктических зон (на примере республики Саха (Якутия)). Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. В работе обобщен большой объём исходных данных, приведены необходимые примеры и расчеты, поясняющие полученные результаты. Сделанные замечания не снижают научной и практической значимости результатов и, в основном, носят характер уточнений и пожеланий.

Основываясь на вышеизложенном, считаю, что диссертационная работа «Повышение энергетической безопасности децентрализованных зон электроснабжения регионов северных территорий и арктических зон (на примере республики Саха (Якутия))» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему и содержащей значимые научные и практические результаты, а её автор Киушкина Виолетта Рафик гызы заслуживает присуждения ей учёной степени доктора технических наук по специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы.

Официальный оппонент,
заместитель директора по научной работе
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Институт систем энергетики
им. Л. А. Мелентьева Сибирского отделения
Российской академии наук, доктор технических наук
отдел энергетической безопасности,
заведующий отделом

Сендеров
Сергей Михайлович

«16» сентября 2019 г.

Полное наименование организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л. А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук.

Юридический адрес: 664033, Россия, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 130

Телефон: 8(3952) 500-646 доб. 456.

Электронный адрес: ssm@isem.irk.ru

Должность: заместитель директора по научной работе

ФИО: Сендеров Сергей Михайлович

