

119 017,
г. Москва,
Старомонетный пер, д. 29,
учёному секретарю
Диссертационного совета
Д 002.046.04
Зайцевой Ирине Сергеевне
d00204604@igras.ru

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Тюсова Григория Анатольевича
на тему «Климатические аспекты функционирования традиционных
источников энергии в регионах России в условиях меняющегося климата»,
представленной на соискание учёной степени кандидата географических
наук по специальности 25.00.30 – метеорология, климатология и
агрометеорология

Диссертация Г.А.Тюсова посвящена решению актуальной задачи – анализу влияния климатических изменений на работу крупных электростанций (ТЭС, АЭС, ГЭС) в различных частях России. В ходе исследования автором были изучены семь регионов с наиболее высокой для России концентрацией электростанций: Санкт-Петербург с Ленинградской областью, Калининградская область, Центральный район, Центрально-Чернозёмный район, Ростовская область, Свердловская область, Южная Сибирь.

Для получения климатических характеристик, значимых для функционирования ТЭС и АЭС, была использована программа ClimРАСТ, которая была разработана под эгидой Всемирной метеорологической организации в целях реализации Глобальной рамочной основы климатического обслуживания. Значения климатических и гидрологических характеристик, прогнозируемые для середины 21 века, получены с использованием моделей СМIP5 и РКМ ГГО.

Автором определён комплекс климатических факторов, влияющих на производство электроэнергии на АЭС и ТЭС: максимальное годовое число

последовательных засух; продолжительность самой длинной волны тепла в году; число периодов, когда последовательно отмечалось не менее 5 суток с максимальной и минимальной температурами воздуха выше 95% обеспеченности, рассчитанной для наиболее жаркой пятидневки. В работе приведены результаты расчёта и анализа выбранных климатических параметров для каждого из 7 исследованных регионов.

Выявлены районы с наибольшими погодно-климатическими рисками для производства электроэнергии на АЭС и ТЭС. Показано, что во всех исследованных регионах к середине 21 века следует ожидать двукратного увеличения волн тепла и возрастания в 4-5 раз повторяемости случаев с длительными экстремально жаркими температурами. В зоне наибольшего риска окажутся электростанции Ростовской области и Центрально-Чернозёмного района.

Для анализа климатических воздействий на безопасность и эффективность работы ГЭС автором были выбраны наиболее крупные объекты ООО «РусГидро»: электростанции Волжско-Камского каскада, Саяно-Шушенская, Зейская и Бурейская ГЭС. Существенно, что эти объекты расположены в различных климатических секторах. По данным метеонаблюдений и результатам климатического моделирования автором получены оценки возможного изменения выработки электроэнергии на этих ГЭС к середине 21 века. Показано, что для всех ГЭС, исследованных в работе, прогнозируется тенденция к увеличению выработки электроэнергии за счёт возрастания объёма стока.

Важная часть работы посвящена возможным мерам по адаптации энергетического сектора России к климатическим изменениям, которые прогнозируются для середины текущего столетия.

В качестве замечания к работе можно указать на то, что автором не было изучено возможное изменение характеристик испарения с поверхности водоёмов. Однако, данное замечание не снижает ценности выполненной работы.

Автореферат даёт целостное представление о содержании диссертации и полученных результатах исследования. Работа весьма актуальна и имеет большую практическую значимость.

Диссертационная работа Г.А.Тюсова представляет собой самостоятельное и завершённое научное исследование, она соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям (пп. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. (в редакции от 01.10.2018 г.)).

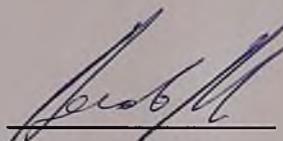
Автор работы Г.А.Тюсов заслуживает присуждения учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – метеорология, климатология и агрометеорология.

Кандидат
географических наук,
доцент Института наук о Земле
Санкт-Петербургского
государственного университета

М.И.Амосов

Я, Амосов Михаил Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и на их дальнейшую обработку.

11 марта 2020 г.



подпись



Отзыв

на автореферат диссертационной работы Тюсова Г. А. «Климатические аспекты функционирования традиционных источников энергии в регионах России в условиях меняющегося климата».

Территория Российской Федерации находится в области значительных наблюдаемых и прогнозируемых изменений климата. Последствия этих изменений оказывают существенное и усиливающееся воздействие на социально-экономическое развитие, условия жизни и здоровье людей, на состояние объектов экономики.

Одним из наиболее климатозависимых секторов экономики является энергетика. Автором поставлена задача - выявить наиболее значимые специализированные климатические параметры для функционирования традиционных источников электроэнергии на основе данных метеонаблюдений, оценить изменение выбранных климатических параметров в различных регионах России к середине XXI века.

Следуя поставленной задаче, автор в работе всесторонне изучил нормативные документы по проектированию, строительству и эксплуатации энергетических объектов, обобщил специализированную климатическую информацию, в которой содержатся наиболее значимые климатические параметры. Рассмотрены вопросы, касающиеся работы систем охлаждения агрегатов, а также особенности работы электростанций в условиях меняющегося климата, изложенные в отечественной и зарубежной литературе.

Влияние изменений режимов температуры и увлажнения воздуха является одним из ключевых показателей эксплуатации генерирующих мощностей. Автором проведен анализ климатообусловленных аварийных ситуаций на атомных электростанциях в России и за рубежом. Выбраны значимые для функционирования АЭС и ТЭС климатические параметры, рассчитанные в программе ClimMPACT, отражающие критические состояния окружающей среды, при которых могут возникнуть «занормативные» состояния охлаждения агрегатов электростанций. Показателями термического режима и режима увлажнения территории являются:

- максимальное годовое число последовательных сухих (с осадками менее 1 мм) дней (CDD);
- продолжительность самой длинной волны тепла в году (волна тепла, при которой наблюдается не менее 3-х последовательных суток с максимальной и минимальной температурами воздуха выше 90 % обеспеченности, рассчитанной для наиболее жаркой пятидневки HWD);
- число периодов, когда последовательно отмечалось не менее 5 суток с максимальной и минимальной температурами воздуха выше 95 % обеспеченности, рассчитанной для наиболее жаркой пятидневки (5TX5TN).

Для оценки изменения климатических параметров в различных регионах России использованы данные 26 метеостанций в 7 районах с высокой плотностью расположения объектов энергетики. Установлено, что наибольшие риски для систем охлаждения АЭС и ТЭС наблюдаются в Центрально-Чернозёмном районе, здесь зафиксированы значимые тренды продолжительности самой длинной волны тепла.

Большой интерес представляют оценки изменений специализированных климатических индексов к середине XXI века. Прогнозные оценки основаны на данных ансамблевых расчётов РКМ ГГО. На основе информации об изменении климатических характеристик проведен расчёт специализированных климатических индексов (CDD, HWD и 5TX5TN) для базового (1990-1999 гг.) и будущего периодов (2050-2059 гг.). Этот подход позволил сопоставить результаты климатического моделирования с наблюдаемыми показателями для верификации прогнозных оценок. На основании этой оценки определены районы с наибольшими погодно-климатическими рисками для производства электроэнергии на АЭС и ТЭС. К середине XXI века следует ожидать практически двукратного увеличения максимальной длительности волн

тепла и возрастания в 4-5 раз повторяемости случаев с длительными экстремально жаркими температурами (5TX5TN).

Не менее важной является оценка воздействия климатических изменений на безопасность и эффективность работы крупных ГЭС как одних из наиболее климатозависимых источников электроэнергии. Автором дана оценка наблюдаемых климатических изменений за период 1950-2015 гг. по суточным данным температуры воздуха и осадков по 21 метеостанции, которые расположены на водосборных бассейнах: Волжско-Камский каскад (ВКК), Саяно-Шушенская, Зейская и Бурейская ГЭС. Практический интерес для функционирования объектов гидроэнергетики представляет оценка изменений в будущем объема стока редкой повторяемости. Для водосборов практически всех ГЭС Волжско-Камского каскада прогнозируется увеличение объема стока редкой повторяемости в период весеннего половодья. Для Саяно-Шушенской ГЭС расчётные данные указывают на возможное значительное увеличение слоя стока в зимний период в бассейне верхнего течения р. Енисей к середине XXI века. Прогнозируемое дальнейшее повышение зимних температур воздуха в бассейнах Зейской и Бурейской ГЭС может обеспечить увеличение зимнего притока воды.

В заключительной главе сформулированы предложения по адаптации атомной, тепловой и гидроэнергетики к наблюдаемым и ожидаемым в будущем климатическим изменениям. Общей проблемой при разработке адаптационных стратегий является акцент на краткосрочные меры. Для повышения надёжности и эффективности функционирования систем охлаждения ТЭС и АЭС необходим комплексный подход к адаптации, включающей технологические, поведенческие и институциональные меры.

Научная новизна выполненного исследования состоит в апробации программного продукта ClimРАСТ, позволяющего оценить влияние изменения климата на безопасность и эффективность работы тепловой и атомной энергетики. На основе данных метеонаблюдений и климатического моделирования получены оценки возможного изменения выработки электроэнергии на ГЭС к середине века.

Считаем, что представленная к защите работа Г. А. Тюсова, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор достоин присуждения звания – кандидат географических наук.

Кандидат географических наук,
старший научный сотрудник отдела гидрометеорологии и климата
ФГБУ «СибНИГМИ»
тел.(383) 222-25-30 E-mail: belaya@sibnigmi.ru
26 февраля 2020 г.


Белая Нина Ивановна


Я, Белая Нина Ивановна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.


Белая Нина Ивановна
26 февраля 2020 г.

Полное наименование организации:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Сибирский региональный научно-исследовательский гидрометеорологический институт» (ФГБУ «СибНИГМИ»)

Адрес (почтовый индекс, город, улица, дом): 630099 г. Новосибирск, ул. Советская, 30

Официальный сайт <http://sibnigmi.ru>

e-mail adm@sibnigmi.ru

Телефон / факс +7 383 222-25-30


Подпись Белой Нины Ивановны заверяю

М.П.

Специалист по кадровому делопроизводству
ФГБУ «СибНИГМИ»


Т.А. Ватулко

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тюсова Григория Анатольевича на тему «Климатические аспекты функционирования традиционных источников энергии в регионах России в условиях меняющегося климата», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – метеорология, климатология и агрометеорология

Актуальность темы данной работы не вызывает сомнения. Оценка воздействия изменяющихся климатических условий на работу энергетических установок в разных регионах Российской Федерации необходима для снижения рисков, повышения надежности функционирования, разработки адекватных адаптационных действий в энергетическом секторе.

Для исследования диссертант выбрал семь различных районов на территории РФ, в которых расположено наибольшее число энергоустановок: Калининградская, Свердловская и Ростовская области, Московский и Ленинградские регионы, Центрально-Черноземный и Южно-сибирский макрорегионы. На основании подробного анализа российских и зарубежных нормативных документов в области проектирования и эксплуатации электростанций автор работы отобрал наиболее значимые климатические параметры для решения поставленной задачи. Анализ ряда литературных источников, выполненный Г.А. Тюсовым, позволяет отметить эрудицию диссертанта по данной проблеме.

По данным гидрометеорологических наблюдений и результатам климатического моделирования диссертант выполнил количественные оценки изменения специализированных климатических и гидрологических параметров в современный период и получил прогнозные их значения к середине XXI века. Это дало возможность рассмотреть пространственные особенности распределения рисков для энергетики, обусловленных климатическими факторами, и оценить возможные изменения в выработке электроэнергии различными типами станций: ГЭС, ТЭС и АЭС. Оценены влияния волн тепла в южных районах страны на устойчивость функционирования тепловых и атомных электростанций.

Значительная часть исследования посвящена анализу устойчивой работы наиболее климато-зависимых энергоисточников – гидроэлектростанций разной мощности, даны прогнозные оценки эффективности работы ГЭС с учетом климатических изменений, приведен комплекс технологических и институциональных мер адаптации к изменениям климата.

В качестве пожелания хотелось бы отметить необходимость проведения аналогичного исследования по воздействию климатических изменений на состояние ЛЭП, что создало бы более полную картину состояния энергетического сектора РФ в условиях изменения климата.

По работе есть несколько замечаний:

1. Из автореферата неясно, исследовалось ли влияние климатических изменений на системы охлаждения отдельно по атомным и тепловым электростанциям страны, в том числе по новым блокам с ПГУ.
2. В таблице 7 среди основных мер по адаптации систем энергоснабжения к климатическим изменениям не выделена важная роль и функции ТЭЦ общего пользования в программах повышения энергетической эффективности энергетических систем и комплексов.
3. Кроме того, в этой же таблице так же не определена роль энергоэффективности у потребителей в качестве важной меры адаптации к климатическим изменениям в городах.

Отмеченные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы. Считаю, что данная диссертационная работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатской диссертации по специальности 25.00.30, в соответствии с пунктами 9–14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата географических наук.

Евгений Геннадьевич Гашо

Доктор технических наук, доцент кафедры Промышленных теплоэнергетических систем ФГБОУ ВО Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт»

111250, Москва, ул. Красноказарменная, 17

www.mpei.ru +7 495 362 7553

Я, Гашо Е.Г., даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«18» февраля 2020 г.

Подпись Гашо Е.Г. заверяю.



ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
на соискание ученой степени кандидата географических наук
Тюсова Григория Анатольевича

Диссертационная работа на тему «Климатические аспекты функционирования традиционных источников энергии в регионах России в условиях меняющегося климата» посвящена решению научной междисциплинарной проблемы, затрагивающей актуальные вопросы динамики климата, адаптации отраслей экономики к происходящим климатическим изменениям и устойчивого развития социо-экономической сферы. Работа сконцентрирована на исследовании влияния текущих и будущих изменений климата на функционирование атомной, тепловой и водной энергетики, как одной из наиболее климатозависимой отрасли экономики.

Диссертационное исследование включает анализ нормативных документов, определение текущих и будущих расчетных климатических параметров для оценки воздействия на работу энергетики, определение возможных рисков и адаптационные предложения для энергетического сектора.

В работе автор на основе изучения нормативных документов по эксплуатации АЭС, ТЭС и ГЭС отобрал наиболее репрезентативные показатели из списка рекомендованного ВМО для оценки климатических воздействий на различные отрасли экономики. Автором выполнен расчет отобранных показателей с помощью специального программного пакета ClimPACT, который обеспечивает корректный расчет климатических индексов, применяемых в международной практике.

Содержание работы представляет завершенное, логически структурированное исследование, включающее расчеты количественных климатических характеристик и их региональные оценки для энергетической отрасли. Существенных замечаний по работе нет, но есть несколько вопросов к автору диссертационного исследования, которые могут быть освещены в ходе дискуссии:

- 1) В автореферате отсутствует обоснование выбора 3 показателей температурного режима и режима увлажнения из более, чем 100 возможных, представленных в ClimPACT. Чем объясняется выбор именно этих показателей? Возможно ли было использовать большее количество показателей и получить дополнительные выводы?

- 2) Показатели термического режима, представленные в ClimРАСТ, базируются на суточных значениях максимальной и минимальной температуры. Почему автор не использовал суточные данные для анализа влияния климатических изменений на работу энергетической отрасли? Насколько бы отличались выводы с использованием суточных значений макс/мин температуры и климатических индексов?
- 3) Необходимо уточнить периоды обобщения: в разделе 2.4 автореферата в качестве базового принят период 1971-2000 гг., в разделе 2.5 базовый период - 1990-1999 гг, в разделе 3.1 – 1980-1999 гг.. С чем связан выбор и выполнение большинства расчетов для столь короткого базового периода 1990-1999 гг.?
- 4) Из текста автореферата неясно, какие способы определения прогнозных гидрологических показателей использованы автором. Каким способом(и) были получены прогнозные оценки стока для водосборов и для створов ГЭС?

В качестве завершающего комментария к работе следует отметить, что рекомендации по адаптации атомной и тепловой энергетики, представленные в автореферате, не добавляют ценности выполненной работе. Рекомендации носят общий характер и применимы вне контекста изменения климата. Основная ценность работы заключается в выполнении специализированных гидроклиматических расчетов, получении оценок воздействия изменения климата на эффективность работы энергетики и определении возможных рисков для развития отрасли.

В целом, представленная работа является завершенным исследованием на актуальную тему и имеет определенную практическую значимость. Без сомнения соискатель заслуживает присуждения искомой степени.

Ведущий научный сотрудник
Центра климатических исследований
Института природопользования НАН Беларуси,
Канд. геогр. наук, доцент

И.С. Данилович

Подпись(си) <i>Данилович И.С.</i>
УДОСТОВЕРЯЮ Ведущий специалист отдела кадров ГНУ Институт природопользования НАН Беларуси, <i>И.С. Данилович</i>
«05» <i>марта</i> 20 <i>22</i> г.





МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И
МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ»

199053, Санкт-Петербург, В. О., 2-я линия, 23.

Для телеграмм: С.-Петербург, В-53, ГГИ.

Телефон 323-35-17. Факс (812) 323-10-28

И. 02.2020, № 05-1/214

119017,

г. Москва,

Старомонетный пер, д. 29,

ученому секретарю Диссертационного

совета Д 002.046.04

Зайцевой Ирине Сергеевне

d00204604@igras.ru

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тюсова Григория Анатольевича на тему «Климатические аспекты функционирования традиционных источников энергии в регионах России в условиях меняющегося климата», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – метеорология, климатология и агрометеорология

Диссертация Г.А. Тюсова посвящена решению важной прикладной задачи - анализу влияния наблюдаемых и прогнозируемых изменений климатических параметров на работу АЭС, ТЭС и крупных ГЭС. Для исследования были выбраны семь районов на территории России с высокой плотностью расположения объектов энергетики: Калининградская область, Санкт-Петербург и Ленинградская область, Центральный регион, Центрально-Черноземный регион, Ростовская область, Свердловская область, Южно-Сибирский регион. Для получения климатических характеристик, значимых для функционирования АЭС и ТЭС, была апробирована программа ClimPACT, разработанная ВМО в целях реализации Глобальной рамочной основы климатического обслуживания. Прогностические значения климатических и гидрологических величин к середине XXI были получены с использованием ансамблевых расчетов с моделями CMIP5 и РКМ ГГО.

В результате проведенных исследований автору удалось выявить районы с наибольшими погодно-климатическими рисками для бесперебойной и эффективной работы АЭС и ТЭС, выполнить анализ изменений климатических и гидрологических

параметров, значимых для функционирования ГЭС ООО «РусГидро» (Волжско-Камский каскад, Саяно-Шушенская и Зейская) по данным метеонаблюдений и результатам климатического моделирования и получить оценки возможного изменения выработки электроэнергии на этих ГЭС к середине XXI века, а также сформулировать некоторые предложения по адаптации энергетического сектора России к изменяющимся климатическим условиям.

Вместе с тем представляется, что для получения более полной оценки воздействия изменения климата на режим охлаждения энергоблоков электростанций было бы полезно учесть изменение скорости испарения с поверхности водоемов.

Данное замечание не снижает ценности выполненной работы.

Автореферат дает целостное представление о содержании и результатах диссертации. Об актуальности и практической значимости работы свидетельствуют публикации автора.

Диссертационная работа Г.А. Тюсова представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, которая соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям (пп. 9–14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. (ред. от 01.10.2018)).

Автор работы Г.А. Тюсов заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – метеорология, климатология и агрометеорология.

Кандидат физ.-мат. наук,
заместитель директора по развитию
ФГБУ «ГГИ»



М.А. Мамаева

Я, Мамаева Мария Анатольевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«14» февраля 2020 г.


подпись

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Григория Анатольевича Тюсова на тему «Климатические аспекты функционирования традиционных источников энергии в регионах России в условиях меняющегося климата», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – метеорология, климатология и агрометеорология

Тема диссертации является актуальной, т.к. работа направлена непосредственно на решение конкретных прикладных задач, связанных с выбором специализированных климатических индексов, влияющих на надежность функционирования АЭС, ТЭС и крупных ГЭС в условиях меняющегося климата.

В рамках реализации российского сегмента Глобальной рамочной основы климатического обслуживания Всемирной Метеорологической Организации на основе использования программы ClimPACT автором разработана методика, позволяющая совместить данные метеонаблюдений и результаты климатического моделирования. Данная методика апробирована на территории Российской Федерации, выявлены районы с наибольшими погодно-климатическими рисками для атомной и тепловой энергетики.

В работе получены и оценены зависимости между характеристиками стока рек и выработкой электроэнергии на ГЭС, что может быть использовано для определения эффективности и надежности работы ГЭС в будущем.

Диссертация является в хорошем смысле географической, т.к. в ней детально проведен анализ современного и будущего климата в рассматриваемых регионах России, в частности изучено изменение климатических и гидрологических параметров, приведены карты изменения годового слоя стока для территорий водосборных бассейнов крупных ГЭС к середине XXI века.

Особенно интересной представляется глава, посвященная рекомендациям по адаптации атомной, тепловой и гидроэнергетики к наблюдаемым и ожидаемым в будущем климатическим изменениям. В процессе формирования адаптационных мер предложен комплексный подход к адаптации, включающий технологические, поведенческие и институциональные меры, направленные на снижение рисков при производстве электроэнергии. Предложенные меры в дальнейшем могут быть

использованы при разработке адаптационных стратегий энергетического сектора Российской Федерации к изменениям климата.

Замечанием к работе является некоторая небрежность в использовании терминов, что не снижает общей ценности выполненной работы.

Диссертационная работа Г.А. Тюсова соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям (пп. 9–14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. (ред. от 01.10.2018)).

Автор работы Г.А. Тюсов заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – метеорология, климатология и агрометеорология.

Анна Анатольевна Петерс

Кандидат географических наук,

начальник Сектора специальных видов инженерных изысканий Управления ведения Фонда пространственных данных и инженерных изысканий

СПб ГКУ «Центр информационного обеспечения градостроительной деятельности».

Ул. Зодчего Росси, 1-3, Санкт-Петербург, 191023.

a.peters@kga.gov.spb.ru, +7(812) 576 16 20 (доб. 3444).

Я, Петерс А.А., даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«2» марта 2020 г.


Подпись

Настоящим подтверждаю, что Петерс А.А. является сотрудником СПб ГКУ ЦИОГД

Первый заместитель
директора СПб ГКУ ЦИОГД



А.Н. Александров

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тюсова Григория Анатольевича
на тему «Климатические аспекты функционирования традиционных источников
энергии в регионах России в условиях меняющегося климата», представленной на
соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности
25.00.30 – «Метеорология, климатология, агрометеорология»

Диссертация Тюсова Г.А. посвящена решению актуальной проблемы безопасного функционирования энерговырабатывающих объектов Российской Федерации в условиях меняющегося климата. В работе проведен детальный анализ климатических индексов, характеризующих изменение повторяемости образования погодных аномалий, оказывающих влияние на работу атомных, тепловых и гидроэлектростанций. Выделенные в результате исследования с привлечением данных наблюдений на ряде метеорологических станциях районы с повышенным рисками представляют практический интерес для организаций проектирующих и эксплуатирующих энерговырабатывающие объекты. Особый интерес представляют прогностические оценки возможных климатических рисков, которые были получены с использованием глобальной и региональной климатических моделей Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова. Выполненный в диссертационной работе анализ существующих и прогнозируемых рисков позволил автору сформулировать практические рекомендации по адаптации атомных, тепловых и гидроэлектростанций к прогнозируемым изменениям климата, что является несомненным научным и практическим достижением.

Вместе с тем следует заметить, что в автореферате недостаточно четко сформулированы промежуточные выводы, особенно в главе 2.

Однако, данное замечание не снижает ценности выполненной работы.

Автореферат дает целостное представление о содержании и результатах диссертации. Результаты работы прошли хорошую апробацию, о чем свидетельствуют многочисленные публикации автора.

Диссертационная работа Тюсова Григория Анатольевича представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, которая соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям (пп. 9–14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. (ред. от 01.10.2018)).

Автор работы Тюсов Григорий Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – «Метеорология, климатология, агрометеорология».

Священников Павел Николаевич

Кандидат географических наук, доцент кафедры климатологии и мониторинга окружающей среды Санкт-Петербургского государственного университета.

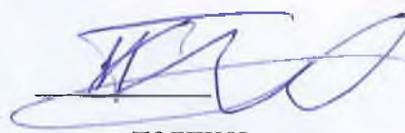
199034, Санкт-Петербург, Университетская наб. 7-9

e-mail: spbu@spbu.ru

+7(812) 328-96-44

Я, Священников Павел Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«2» марта 2020 г.



ПОДПИСЬ

Подпись П.Н. Священникова заверяю

*Вз. Специалист по кадрам
М.А. Гарецкий*



Отзыв на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук 25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология

Тюсов Григорий Анатольевич

Климатические аспекты функционирования традиционных источников энергии в регионах России в условиях меняющегося климата

Работы в рамках Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания являются крайне актуальными в современной науке и практике.

В представленной работе впервые приведены оценки влияния современных и будущих изменений специализированных климатических параметров на работу АЭС, ТЭС и крупных ГЭС на территории России и предложены соответствующих адаптационных мер.

Выполнение автором этих задач потребовало применение обширной методической базы, кропотливой, трудоемкой и длительной работы, как по сбору и селекции материала, так и по его анализу и синтезу.

Автором впервые получены оценки изменения специализированных климатических индексов ClimPACT для выявления районов с наибольшими погодно-климатическими рисками при производстве электроэнергии на АЭС и ТЭС на основе данных метеонаблюдений и результатов регионального климатического моделирования, а также получены оценки возможного изменения выработки электроэнергии на ГЭС к середине XXI в. на основе данных метеонаблюдений и климатического моделирования. Все это придает цельный комплексный характер работе.

Очень важный аспект результативности работы – автором в программе ClimPACT был выявлен ряд ошибок и уточнены некоторые индексы, а также было показано, что индексы, полученные из ежедневных данных, позволяют более объективно, чем среднемесячные климатические данные, извлечь информацию из метеорологических наблюдений, которая затрагивает различные сферы деятельности с упором на экстремальные явления.

В качестве пожеланий – необходимо дать более полный содержательный вариант выводов. *Вопрос:* на С. 21 «...для всех ГЭС, исследуемых в данной работе, прогнозируется тенденция к увеличению годовой выработки электроэнергии за счет возрастания объема стока.» – за счет каких факторов прогнозируется увеличение объема стока рек?

Результаты работы достаточно репрезентативно опубликованы в научной печати – 8 публикаций, в том числе 4 статьи в рецензируемых периодических научных журналах рекомендуемых ВАК РФ для публикации результатов диссертаций, включая 1 статью в издании, реферируемом Web of Science и Scopus.

Проделанная автором работа, обобщенная в автореферате диссертации, имеет большой научно-практический интерес, особенно по адаптации энергетического сектора России к изменяющимся климатическим условиям.

В целом, судя по автореферату, представленная работа соответствует п. 9–14 "Положения о порядке присуждения ученых степеней", утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013, а ее автор, Тюсов Григорий Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология.

Зав. кафедрой ботаники
Гродненского госуниверситета
им. Я. Купалы, д.б.н., доцент

Созинов Олег Викторович; 230023, Республика Беларусь, Гродно, ул. Э. Ожешко, 22, Гродненский государственный университет, факультет биологии и экологии, кафедра ботаники, +375297832066, e-mail: o.sozinov@grsu.by; Гродненский государственный университет имени Янки Купалы,

Созинов О.В.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Г.А. Тюсова «Климатические аспекты функционирования традиционных источников энергии в регионах России в условиях меняющегося климата», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология.

Диссертация Г.А. Тюсова, без всякого сомнения, актуальна, что связано с разработкой конкретных климатических и гидрологических показателей, необходимых для бесперебойной работы энергопроизводящего сектора экономики России.

Отмечу положительные моменты работы:

- отбор значимых для функционирования АЭС и ТЭС климатических параметров и индексов, отражающих критические состояния окружающей среды (экстремальные климатические и гидрологические события);
- достаточно представительный материал, позволяющий делать выводы и прогнозы для природной ситуации на территории европейской части России и Южно-Сибирского региона;
- акцентирование внимания автора на экстремальных показателях температуры и влажности, которые в значительно большей степени влияют на показатели работы АЭС и ТЭС, чем осредненные данные; также это относится и к внутригодовой изменчивости режима стока для ГЭС; здесь же – вывод об усилении межгодовой изменчивости метеорологических величин на фоне уменьшения средних значений;
- сведение воедино конкретных технических мероприятий по адаптации систем энергоснабжения (табл. 7)

При чтении реферата возникло 2 вопроса:

- 1) на стр. 16: каким образом увеличение зимних температур воздуха определяет увеличенный зимний приток воды в водохранилища, при том, что ниже говорится об уменьшении слоя стока в весеннее половодье к середине XXI века?
- 2) при расчете прогнозных значений на середину XXI века учитывалось ли возможное изменение путей циклонов, в первую очередь, на европейской части России, которые в течение десятков лет меняют направление с более южного на более северное и наоборот?

Автор произвел обработку большого массива данных с привлечением статистических методов, даны практические рекомендации для организаций, занимающихся планированием и разработкой систем энергоснабжения. Автором апробированы существующие методики расчета климатических и гидрологических показателей и внесены собственные коррективы в эти расчеты, что повышает научную значимость этой работы. Можно надеяться, что предложенные автором методики расчета этих показателей, особенно связанных с природными явлениями редкой обеспеченности, найдут отражение в соответствующих нормативных документах.

Автореферат соответствует требованиям, предъявляемым к их написанию. В реферате приведены рисунки, таблицы и диаграммы, отражающие основные положения работы. Работа «Климатические аспекты функционирования традиционных источников энергии в регионах России в условиях меняющегося климата» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам, а ее автор – Г.А. Тюсов – заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология.

Доктор биологических наук,
главный научный сотрудник с возложением
обязанности руководителя лаборатории географии
и картографии растительности Ботанического
института им. В.Л. Комарова РАН,
197376, г. Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, д. 2;
тел. 8 (812) 372-54-43
e-mail: kholod@binran.ru


Холод С.С.
ЗАВЕРЯЮ
Имя от Черетина
ОТДЕЛ КАДРОВ
Ботанического института
им. В.Л. Комарова
Российской академии наук

С.С. Холод

28 февраля 2020 г.