



МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ КАЗЕННОЕ
ВОЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ВОЕННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА
«ВОЕННО-МОРСКАЯ АКАДЕМИЯ
ИМЕНИ АДМИРАЛА ФЛОТА
СОВЕТСКОГО СОЮЗА
Н.Г. КУЗНЕЦОВА»
«29» 11 2016 г.
№ 003/800/2489
197045 Санкт-Петербург,
Ушаковская наб. 17/1
тел. 431-94-00, факс 496-16-18

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель начальника ВУНЦ ВМФ
«Военно-морская академия»
по учебной и научной работе
кандидат военных наук, доцент
А.Карпов
«28» ноября 2016 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу
НГО ДИНЬ ХИ

«Метеорологические аспекты обеспечения безопасности ядерных объектов с использованием численных моделей применительно к тропической зоне Вьетнама», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук» по специальности 25.00.30 – метеорология, климатология, агрометеорология

1. Актуальность выполненного исследования

Развитие ядерной энергетики в такой развивающейся стране, как Вьетнам, которая практически лишена собственных источников углеводородов, является безальтернативной, в связи с развитием промышленности и ростом жизненного уровня населения. Совершенно очевидно, что оценка рисков при радиационных авариях на АЭС должна проводиться с учётом метеорологических условий, которые для этой прибрежной горной страны, да еще в тропической зоне весьма своеобразны. Актуальность работы связана с необходимостью проведения полномасштабных исследований условий рассеяния радионуклидов от кратковременных выбросов АЭС в атмосферу на расстояниях до 30 км от источника выброса, одним из основных элементов которых является математическое моделирование.

2. Цели работы и решённые задачи

Целью работы являлась разработка и апробация трехмерной гидротермодинамической модели нижней тропосферы над поверхностью со сложной орографией и наличием раздела «суша-море» (на примере зоны влияния АЭС Ниньтхуан-1), а также приложение этой модели для оценки локальных статистических характеристик атмосферы, определяющих условия переноса и рассеяния радионуклидов от выбросов АЭС.

Основные результаты проведенного исследования:

1. Обоснована принципиальная возможность применения современных методов моделирования АПС применительно к территории Вьетнама севернее 7.5 градусов с.ш.

2. Предложен и реализован в форме программного модуля метод описания рельефа произвольной конфигурации применительно к 3D гидротермодинамическим моделям, а также осуществлена его верификация.

3. Разработана и реализована на ПЭВМ комбинированная 3D гидротермодинамическая численная модель нижней тропосферы над поверхностью с произвольной конфигурацией рельефа, береговой черты, температурой воды а также характеристик шероховатости подстилающей поверхности.

4. Проведен комплекс численных экспериментов применительно к территории зоны влияния АЭС Ниньтхуан-1 для оценки чувствительности результатов расчета характеристик атмосферы, определяющих условия рассеяния радионуклидов.

5. Предложен и реализован метод пересчета известных по данным архива реанализа атмосферных процессов статистических характеристик поля ветра на уровне 850гПа в неизвестные статистические характеристики поля ветра, вертикальной скорости и характеристик устойчивости в зоне распространения облака аварийного выброса АЭС.

3. Научная новизна и практическая значимость результатов работы

1. Впервые, на основании изучения точности выполнимости геострофического соотношения, выявлен нижний предел широты местности в

тропической зоне применительно к Вьетнаму, где структура АПС еще сохраняет свойства умеренной зоны.

2. Впервые предложен, программно реализован и верифицирован метод построения цифровой модели рельефа для неоднородностей произвольной конфигурации, пригодный для учета рельефа в 3D гидротермодинамической модели.

3. Впервые предложен и реализован метод получения статистических характеристик поля ветра и категории устойчивости приземного слоя (ПС) с использованием 3D гидродинамической модели в условиях выраженной пространственной неоднородности подстилающей поверхности только на основе доступных архивов данных реанализа атмосферных процессов на изобарических поверхностях 925,850 и 700 гПа (без данных метеостанции).

Практическая значимость работы заключается в том, что на основе разработанных и верифицированных алгоритмов расчета автора удастся решать проектные задачи получения обеспеченных статистических характеристик поля ветра и категорий устойчивости Пэскуилла – Гиффорда как на площадке строительства АЭС, так и на прилегающей территории, на которых предварительные метеорологические наблюдения отсутствуют. Проведенные исследования позволят обеспечить получение требуемых нормативными документами максимальных значений факторов разбавления/осаждения радионуклидов высоких уровней обеспеченности (до 99.5%) от аварийных выбросов АЭС, необходимых для обеспечения безопасности функционирования АЭС.

4. Достоверность и личный вклад автора

Достоверность работы связана с использованием современных методов численного моделирования атмосферных процессов, обоснованием точности получаемых результатов на основе многоступенчатого тестирования алгоритмов, а также результатами верификации на экспериментальном материале. Личный вклад автора состоит в формулировке задач работы, разработке и практической реализации позиций, выносимых на защиту, тестировании и верификации расчетных моделей, а также апробации их

применительно к площадке строительства АЭС во Вьетнаме.

Проведенная научная экспертиза диссертационного исследования позволила выявить ряд критических **замечаний**:

1. Обзор климата Вьетнама в главе 1 по мысли автора преследует цель увязать его особенности с условиями рассеяния радионуклидов. Между тем, представленный материал не содержит какой-либо системной информации по характеристикам именно турбулентности атмосферного пограничного слоя над территорией Вьетнама, которые и представляют интерес с позиций изучения турбулентного рассеяния.

2. Разработанный автором метод построения цифровой модели рельефа для последующего его применения в численном моделировании опирается на использование в качестве исходных данных о рельефе, заданных в форме изолиний. Нужно учитывать, однако, что в настоящее время не менее распространенным способом формирования баз данных о рельефе является задание его высот в узлах некоторой регулярной сетки точек. Существует ли возможность использования в данном методе и такого способа задания высоты рельефа из изложения непонятно.

3. При проведении расчетов, описанных в разделах 3 и 4, упоминаются так называемые «ночные (3 часа)» и «дневные(15 часов)» сроки, однако нигде не конкретизируются, что это за время: истинное солнечное или поясное. Если это поясное время, следовало бы уточнить временной интервал, отличающий его от истинного солнечного.

4. Полученные автором значения вертикальной скорости и категорий устойчивости Пэскуилла-Гиффорда, связанные с влиянием бриза и рельефа, в плане решения поставленной задачи – последующего расчета таких характеристик, как факторы «разбавления/осаждения», несколько «повисают в воздухе», поскольку нигде в работе не анализируется чувствительность именно этих характеристик к расчетным значениям вертикальной скорости и категорий устойчивости.

5. Общее заключение и выводы по работе.

Содержание работы соответствует позициям 1,3,10,11,12 паспорта

специальности 25.00.30 - метеорология, климатология, агрометеорология по разделу «физико-математические науки».

Приведенные в автореферате опубликованные работы соискателя соответствуют теме диссертации и, так же как и автореферат, полностью отражают ее содержание.

Несмотря на отмеченные замечания, работа НГО ДИНЬ ХИ является законченным самостоятельным исследованием и выполнена на высоком профессиональном уровне.

Диссертационная работа НГО ДИНЬ ХИ «Метеорологические аспекты обеспечения безопасности ядерных объектов с использованием численных моделей применительно к тропической зоне Вьетнама» соответствует ч. 1 абз.2 п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 23.09.2013 г. № 842, а её автор НГО ДИНЬ ХИ заслуживает присвоения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.30 - метеорология, климатология, агрометеорология.

Отзыв составили:

Старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории Военного института (военно-морского) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»

доктор технических наук, профессор



Некрасов С.Н.

Доцент кафедры навигационно-гидрографического и гидрометеорологического обеспечения Военного института (военно-морского) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»

кандидат военных наук, доцент



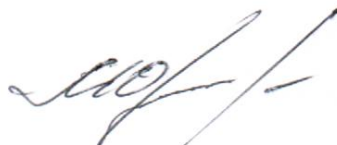
Мягков Э.Н.

Отзыв обсужден и одобрен на совместном заседании кафедры навигационно-гидрографического и гидрометеорологического обеспечения

и научно-исследовательской лаборатории Военного института (военно-морского) ВУНЦ ВМФ «ВМА», протокол 4 от 22 ноября 2016 года.

Начальник научно-исследовательской лаборатории Военного института (военно-морского) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия»

кандидат военных наук

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M.A. Orlov', written in a cursive style.

Орлов М.А.