

О Т З Ы В

официального оппонента на диссертационную работу Нго Динь Хи «Метеорологические аспекты обеспечения безопасности ядерных объектов с использованием численных моделей применительно к тропической зоне Вьетнама», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.30 - Метеорология, климатология, агрометеорология.

Выбор автором темы диссертации обусловлен современными требованиями к развитию энергетики республики Вьетнам и, в частности, планируемому строительству атомных электростанций (АЭС). Это требует, в первую очередь, качественного проектирования, в том числе и предварительного расчета условий рассеяния радионуклидов от гипотетических аварийных выбросов. Между тем, отработанные для умеренной зоны методические наработки такого рода требуются тем или иным образом приспособить к тропической зоне Вьетнама, да еще и при наличии выраженных форм рельефа.

Все это и позволяет утверждать, что сформулированная диссертантом цель исследования, в основе которой лежит разработка и апробация трехмерной гидротермодинамической модели, учитывающей как влияние рельефа, так и бризовых эффектов на перенос и турбулентное рассеяние радионуклидов применительно к конкретной площадке строительства АЭС, является безусловно актуальной.

При достижении поставленной цели автором последовательно реализуются и выносятся на защиту три основные задачи, излагаемые, соответственно, в главах 2,3 и 4, которым предшествует обзорная часть.

Вне всякого сомнения, автор испытывал значительные трудности при подготовке обзорной части, поскольку тематика всей работы в целом находится на стыке ряда технических дисциплин, динамической метеорологии, климатологии и физики атмосферы.

Автор диссертации детально описывает численную модель атмосферного пограничного слоя (АПС) на микромасштабах, оригинальным элементом которой является предложенный им способ описания рельефа в рамках так называемого «метода фиктивных областей». Среди известных в литературе подходов к решению поставленной задачи, этот метод в силу своей алгоритмической простоты занимает особое место, позволяя использование уравнений гидротермодинамики атмосферы в самой простой системе координат – декартовой. При этом автору удалось полноценно использовать достоинства этого метода в части постановки граничных условий на произвольных криволинейных поверхностях моделируемого рельефа, что, по мнению оппонента, является оригинальным и новым.

Следует отметить, что практическая реализация любой модели такого рода требует постановки весьма детальных краевых условий, которые, как правило, остаются неизвестными. Развивая ранее предложенный руководителем его работы, профессором А.С. Гавриловым, метод восстановления вертикальной структуры АПС

над однородной подстилающей поверхностью по данным реанализа атмосферных процессов и приземным метеонаблюдениям, автор обобщил этот метод на условия горизонтально неоднородной поверхности. В итоге это позволило получить инструмент воспроизведения всей трехмерной структуры АПС только по стандартной гидрометеорологической и аэрологической информации. С учетом того обстоятельства, что подобная информация широко доступна за много лет, это открывает уникальную возможность исследования климатических характеристик элементов вертикальной структуры нижней тропосферы, которые востребованы, вообще говоря, в различных отраслях человеческой деятельности, прежде всего в экологии и авиации.

В последней, 4-й главе диссертации, ее автор демонстрирует пример применения разработанного инструментария для получения необходимых при проектировании АЭС статистических характеристик элементов структуры АПС применительно к окрестностям сооружаемой во Вьетнаме АЭС.

Несмотря на высокий научный уровень проделанной работы, приходится, к сожалению, отметить и целый ряд недостатков:

1. Приведенный в главе 1 обзор методов моделирования АПС применительно к расчету переноса и рассеяния радионуклидов страдает определенной однобокостью, поскольку в нем рассмотрены только модели гауссового типа, в то время как в мировой практике используются и другие, более современные типы моделей.
2. Использованный автором стандартный подход к параметризации атмосферной турбулентности на основе формул (2.13), (2.14) представляется на современном несколько устаревшим; ничто не мешало использовать для этой цели другие типы замыкания, такие как уравнение баланса турбулентной энергии и уравнение для диссипации.
3. Привлекаемая автором численная схема типа Лакса-Вендрофа (формула (2.20)) имеет, как известно, 1-й порядок точности по времени, т.е. весьма грубая; следовало бы привлечь те или иные алгоритмы, имеющие 2-й порядок точности по времени, что гарантировало бы значительно более медленное нарастание со временем погрешностей численного интегрирования.

Таким образом, подводя итоги рецензирования диссертации можно констатировать, что:

- выбранная тема диссертации соответствует паспорту специальности 25.00.30 «Метеорология, климатология и агрометеорология»;
- актуальность темы автором обоснована и не вызывает сомнений;
- работа является законченным научным исследованием и все защищаемые автором положения диссертации являются новыми;
- работа выполнена на высоком научном уровне, ее содержание в значительной степени изложено в публикациях и докладах;
- достоверность результатов обоснована путем тестирования и верификации.

Высказанные замечания нисколько не снижают общее хорошее впечатление от работы и могут в значительной степени рассматриваться как пожелания на будущее. Автореферат и публикации соответствуют основному содержанию диссертации.

Работа вполне отвечает требованиям, предъявляемым к диссертационным исследованиям, и имеет высокую практическую значимость. Автор диссертации, Нго Динь Хи, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.30 - Метеорология, климатология, агрометеорология.

Официальный оппонент доктор физико-математических наук, профессор кафедры ПМИ СПбГАСУ Вагера Борис Георгиевич Вагера

7 декабря 2016

Подпись В. Г. Вагера
ЗАВЕРЯЮ
начальник управления кадров
СПбГАСУ
« 07 » декабря 20 16 г.