

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу Турганбаевой А. Б. «Создание алгоритма для математического моделирования течений над сложной постилающей поверхностью», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18-математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Актуальность темы исследования и связь с планами научно-исследовательских программ

Настоящая диссертационная работа посвящена проблеме долговечности материалов и конструкции линий электропередач (ЛЭП) в горных местностях. Для защиты ЛЭП высоких напряжений от пылевидных частиц, приводящих к нежелательному загрязнению изоляции ЛЭП, обычно сооружаются защитные экраны или используются естественные особенности рельефа.

Среди различных подходов, применяемых к решению этой проблемы, важное место занимает математическое моделирование на основе полных уравнений Навье – Стокса. Благодаря бурному развитию быстродействующих вычислительных комплексов и методов численного решения нелинейных взаимосвязанных интегро-дифференциальных уравнений, математическое моделирование в данное время является одним из эффективных методов исследований в различных областях науки и техники.

Насущная потребность в совершенствовании методов моделирования трёхмерных турбулентных отрывных течений и переноса экологически вредных примесей, определяют актуальность темы исследования.

Диссертационная работа выполнена в рамках научно-исследовательского проекта «Создание программного обеспечения геоинформационной системы города и математическое моделирование влияния естественного препятствия на распространения экологически вредных примесей (на примере горы Сулайман г. Ош)» финансируемого за счет Министерства образования и науки Кыргызской Республики за 2018г.

Апробация работы

Полученные в ходе выполнения данной диссертационной работы результаты докладывались на международных, республиканских конференциях и семинарах.

Содержание диссертационной работы

Во введении обоснована актуальность темы, приведены цели и задачи исследования, представлены научная новизна и практическая значимость работы. Анализируются современные подходы в моделировании турбулентных атмосферных течений, их преимущества и недостатки. Кратко описаны структура и основное содержание диссертации по главам.

В первой главе проведен обзор литературы по современным методам моделирования турбулентных атмосферных течений. Проведен анализ доступной научной литературы по рассматриваемой теме диссертации. Описаны наиболее распространенные модели атмосферной турбулентности, используемые для замыкания усреднённых по Рейнольдсу уравнений Навье-Стокса.

Во второй главе описаны объект и предмет исследования, методы и основные подходы к решению поставленных задач.

В третьей главе приведены результаты собственных исследований. Рассмотрены задачи вычислительной аэродинамики обтекания неровных поверхностей с учетом распространения экологически вредных примесей. Создана трёхмерная расчетная сетка с учетом сложной топографии местности. В качестве примера рассматривается Сулайман гора, в г. Ош, Кыргызстан. Разработан алгоритм и комплексы программ для решения задачи построения трёхмерной сетки. Проведен расчет обтекания горы Сулайман, представлены результаты численных расчетов.

Научная новизна.

1. Предложен метод автоматического построения трёхмерной расчетной сетки для задач обтекания естественного препятствия горы Сулайман, г. Ош.
2. Предложен комплекс программных средств (OpenFOAM, GRASS GIS, Python, Gnuplot), позволяющий численную реализацию задачи влияния естественного препятствия на распространение экологически вредных примесей.
3. Проведен расчет влияния естественного препятствия горы Сулайман, г. Ош на распространение экологически вредных примесей.

Практическая значимость полученных результатов.

Полученные результаты диссертационной работы при наличии фактической информации о метеорологических параметрах окружающей среды могут быть использованы в разработке территориальной автоматизированной системы контроля выбросов загрязнителей в атмосферу и вносят существенный вклад в математическое моделирование трехмерных атмосферных течений с учетом переноса экологически вредных примесей. Следует особо подчеркнуть верификацию пакета OpenFOAM на разнообразных задачах моделирования атмосферных течений и развитие подробного документирования пакета.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту.

1. Метод автоматического построения трёхмерной расчетной сетки с помощью snappyHexMesh для задачи обтекания воздушным потоком горы Сулайман г. Ош, Кыргызстан.
2. Предложенный комплекс программных средств (OpenFOAM7, Ubuntu 20.04 LTS, GRASS GIS8, Python, Gnuplot), позволяющий численную реализацию задачи влияния естественного препятствия на распространение экологически вредных примесей.
3. Результаты моделирование влияния естественного препятствия на распространения экологически вредных примесей (на примере горы Сулайман, г. Ош.)

Степень достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций обеспечивается: корректной постановкой задачи, обоснованным использованием методов математического моделирования и программирования, численных

