

Рецензия
на выпускную квалификационную работу аспиранта

Ганкевича Ивана Геннадьевича

(И. О. Фамилия)

по теме Разработка высокопроизводительных моделей и программ
динамики морских объектов

Большинство из программ, моделирующих воздействие морских волн на судно, плавучую платформу или какой-либо другой морской объект, которые широко используются для расчета качки судна, определения воздействия внешних сил на структуру морского объекта, а также для моделирования затопления и других процессов, вызываемых взаимодействием объекта с морскими волнами; используют линейную теорию для моделирования морского волнения. Это не позволяет моделировать некоторые особенности ветроволнового климата, таких как: переход от нормальных погодных условий к шторму и волнение, вызванное наложением множества систем ветровых волн и волн зыби, распространяющихся в разных направлениях. Еще одним недостатком таких программ является недостаточная точность расчетов, что не позволяет моделировать качку судна в условиях нерегулярного волнения. Именно поэтому актуальность данной работы не вызывает сомнений.

В процессе проведенного исследования была осуществлена разработка математического и численного аппарата имитационного моделирования морских волн для проведения длительных численных экспериментов и определения величины создаваемого морскими волнами воздействия на морские объекты. В частности, разработаны: модель ветрового волнения, способная генерировать реализации взволнованной морской поверхности, имеющие сверхбольшой период и состоящие из волн произвольной амплитуды; метод расчета давлений, работающий с этой моделью и не использующий теорию волн малой амплитуды; а также комплекс программ, реализующий созданную модель и метод расчета давлений и позволяющий проводить расчеты как на многопроцессорной машине с общей памятью, так и на кластере.

Автором работы применяется для исследования авторегрессионная модель. Это является удачным выбором в силу того, что в отличие от других моделей ветрового волнения авторегрессионная модель не основана на теории волн малой амплитуды, что позволяет учесть такие аспекты океанских волн, как асимметричность распределения волновых аппликат.

Для написания программного комплекса автором были выбраны несколько языков программирования: сначала создавался прототип на инженерном языке высокого уровня (Mathematica, Octave), затем он вручную преобразовывался в

программу на языке более низкого уровня. Для вывода аналитической формулы расчета давлений использовался математический аппарат, проверка осуществлялась с помощью системы компьютерной алгебры Mathematica.

Подводя итог, выбор языков Mathematica и C — удачное и перспективное решение. Оно заслуживает отдельного упоминания. Выбор данных средств для разработки свидетельствует о тщательной подготовке автора к выполнению проекта.

В то же время необходимо сказать, что математический аппарат авторегрессионной модели хорошо разработан в других научных областях. И в качестве замечания отметить, что автором недостаточно полно приведен в рукописи сравнительный анализ возможных методов моделирования развития морского волнения в условиях шторма с учетом климатических спектров и данных ассимиляции определенных районах мирового океана.

Оценивая работу в целом, можно сказать следующее: работа написана грамотным языком, хорошо структурирована. Данная работа состоит из 3 глав. В первой части автор приводит постановку задачи, конкретизирует требования к итоговой имитационной модели. В следующей главе приводятся дополнительные формулы авторегрессионной модели, проводится сравнение полей потенциалов скоростей с известными формулами линейной теории. Наконец, в третьей главе описывается реализация поставленной задачи, приводятся детальные сведения о программном продукте, требования ко входным данным, раскрываются детали реализации, приводятся результаты тестирования.

Прямых заимствований в работе не обнаружено, цитаты снабжены соответствующими ссылками.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к выпускной квалификационной работе аспиранта и может быть оценена на «отлично».

Рецензент:

доктор технических наук,
профессор кафедры ВТ СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

Ю.А.Шичкина

