

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Майорова Петра Александровича
«Математическое моделирование стратифицированных течений
жидкости со свободной границей в негидростатическом приближении»
представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 -
Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Разработка новых подходов к математическому моделированию течения жидкости со свободной границей было инициировано в рамках Программы разработки математических методов в оперативной океанологии, выполнявшейся в Институте безопасного развития атомной энергетики РАН. В данной работе отражен вклад Петра Александровича Майорова в результаты этой Программы.

В ходе работы был получен ряд новых результатов. Разработана модель негидростатической гидродинамики в смешанных эйлерово-лагранжевых производных в приближении мягкой крышки для свободной поверхности и слабой сжимаемости жидкости. Модель учитывает силу Кориолиса, эффекты вязкости и диффузии. Построена балансно-характеристическая конечно-объемная разностная схема класса Кабаре. Схема является явной по горизонтальным направлениям и неявной по вертикальному, что позволило снять влияние существенно разных вертикальных и горизонтальных размеров расчетной области на величину шага по времени. Для реализации неявности по вертикальному направлению предложен новый алгоритм гиперболической прогонки.

На основе разработанной модели и разностной схемы Петром Александровичем Майоровым создан комплекс программ, включающим блок подготовки расчетной сетки с переменным числом слоев, расчетный модуль и блок подготовки выходных данных. Проведен ряд тестовых расчетов, показавших высокие качества разработанного алгоритма. Моделирование результатов лабораторных экспериментов показало хорошее совпадение численного результата с экспериментальным, а моделирование течений в Черном море – подтвердило возможность применения методики для использования в морских и океанических акваториях.

Диссертация Петра Александровича Майорова является законченным исследованием и удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Диссертационную работу Майорова П.А. «Математическое моделирование стратифицированных течений жидкости со свободной границей в негидростатическом приближении» рекомендую к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Научный руководитель:
кандидат физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник факультета вычислительной
математики и кибернетики МГУ им. Ломоносова,
тел. 8 (495) 939-21-95,
email: solovjev@cs.msu.ru

Соловьев Андрей Валерьевич
17.12.2024

Подпись Соловьева Андрея Валерьевича удостоверяю.