

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Петрова Сергея Сергеевича
«Новая модель динамики-термодинамики морского льда на кусочно-гладкой поверхности и ее параллельная численная реализация на неструктурированных треугольных сетках», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Диссертационная работа Петрова С.С. посвящена актуальной задаче численного моделирования динамики и термодинамики морского льда, в частности, вопросам разработки и реализации численных методов решения соответствующих динамических уравнений на неструктурированных треугольных сетках с различным типом разнесения переменных.

Использование неструктурированных сеток позволяет точнее учитывать рельеф береговой линии и лучше воспроизводить динамику льда в узких проливах, однако для этого нужны особые конечно-элементные и конечно-объемные пространственные аппроксимации. Данному вопросу посвящены первые две главы диссертации. Помимо динамического ядра, в моделях морского льда присутствует блок локально-одномерной термодинамики, разработке которого посвящена третья глава работы. Поток тепла через лед играет чрезвычайно важную роль в динамике ледовитых морей и океанов, причем это касается как физических процессов, так и биогеохимических.

Очень важно, что предлагаемая в диссертационной работе модель обладает универсальностью и масштабируемостью, будучи совместима с самыми разными пространственными разрешениями. Вторым важнейшим качеством является независимость, способность сопрягаться с произвольной моделью через хорошо документированный интерфейс. Кроме того, в программный комплекс встроено несколько различных схем.

Представлены результаты численных экспериментов, продемонстрирована работоспособность модели и программного комплекса, оценен выигрыш в точности при использовании тех или иных схем. Разработан программный комплекс, реализующий предложенные схемы по времени и пространству. Проведена валидация кода на данных полевого эксперимента, которая показала хороший результат прогноза профиля температур и толщины одномерной модели в результате моделирования на длительный промежуток времени. Проведено качественное и количественное сравнение результатов предсказаний разработанной одномерной и нульмерной модели термодинамики на основе которого был сделан вывод, что нульмерная модель хорошо предсказывает поверхностную температуру, однако дает существенную ошибку в толщине льда по сравнению с одномерной.

Результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на российских и международных конференциях высокого уровня и на рабочих семинарах. Основные научные результаты по теме диссертации опубликованы в журналах, удовлетворяющих

требованиям ВАК («Russian J. Numerical Analysis», три работы, и «Проблемы информатики»). Зарегистрированы две программы для ЭВМ.

Замечаний по автореферату нет.

Общая оценка работы. Диссертация Петрова Сергея Сергеевича «Новая модель динамики-термодинамики морского льда на кусочно-гладкой поверхности и ее параллельная численная реализация на неструктурированных треугольных сетках» соответствует всем требованиям ВАК и стандартам научного сообщества, а ее автор, Сергей Сергеевич Петров, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

с.н.с. ИПМИ КарНЦ РАН, к.ф.-м.н.

И.А. Чернов

