

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пережогина Павла Александровича

”Стохастические и детерминистические подсеточные параметризации для двумерной турбулентности и их применение в моделях циркуляции океана”, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – ”Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ”

Актуальность представленной работы определяется тем, что в текущем поколении моделей земной системы, участвующих в международном проекте CMIP и предназначенных для длительных расчетов прогнозов будущих изменений климата, в качестве океанических компонентов используются модели общей циркуляции океана не лучше, чем вихредопускающего пространственного разрешения. Однако эффекты мезомасштабных вихревых движений, воспроизводимых только в вихреразрешающих моделях, делают значимый вклад в формирование климатического состояния циркуляции Мирового океана. Поэтому **целью** диссертационной работы было улучшение качества воспроизведения динамики океана современными численными моделями с помощью подсеточных параметризаций мезомасштабных вихрей. Можно констатировать, что соискатель нашел эффективные и оригинальные решения в достижении этой главной задачи диссертационной работы.

Диссертация является законченной квалификационной научной работой, выполненной на высоком научном уровне. Полученные результаты опубликованы в ведущих российских журналах и представлены на международных конференциях.

В качестве замечаний к диссертационной работе, вытекающих из представленного автореферата, можно отметить следующие.

1. Первые четыре из шести глав диссертации посвящены проблемам подсеточных параметризации двумерной баротропной жидкости в периодических областях, что более важно для общей циркуляции атмосферы. Собственно посвященными океану являются только последние две главы. Это можно было бы отразить и в названии диссертации, добавив в конце «и атмосферы».
2. Оператор диссипации для векторного поля представляет собой дивергенцию тензора напряжений, компоненты которого должны быть инвариантны по отношению к операции поворота и, как следствие, равняться нулю для поля скорости, представляющего твердотельное вращение. В случае же замены сложного оператора вязкости на скалярный аналог, что и сделано в уравнении (8), когда оператор диффузии применяется независимо к каждой из составляющей скорости, условие отсутствия диссипации на твердотельном вращении будет в общем случае нарушаться. Поэтому предложенная здесь параметризация обратного перераспределения кинетической энергии с помощью модели отрицательной вязкости в комбинации с бигармонической вязкостью в уравнении на горизонтальную компоненту скорости требует доработки.
3. Вызывает непонимание, почему автор испытал предложенные параметризации только для зарубежной модели NEMO, не сделав попытки их применения для модели океана, используемой в качестве океанического модуля в российской модели земной системы INMCM, разработанной в ИВМ РАН – в организации где работает соискатель, также участвующей в международной программе CMIP.

Однако высказанные замечания никоим образом не снижают научную и практическую ценность представленной работы. Диссертационная работа Пережогина Павла Александровича отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор, несомненно, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Доктор физико-математических наук,
главный научный сотрудник кафедры физики моря
и вод суши физического факультета
МГУ им. М.В. Ломоносова
Телефон: +7(905)7979412,
эл. почта: nikolay.diansky@gmail.com

Дианский Николай Ардальянович
28 мая 2021 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»,
119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1,
Телефон: (495) 939-10-00 Факс: (495) 939-01-26 WWW: <https://www.msu.ru>

Подпись Дианского Николая Ардальяновича заверяю.

