

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 учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 «математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Диссертация Пережогина Павла Александровича посвящена исследованию методов параметризаций подсеточных мезомасштабных вихрей в современных моделях динамики океана высокого разрешения.

Данные исследований свидетельствуют о том, что явное представление или параметризация мезомасштабных процессов океана влияют не только на среднее состояние океана, но также изменчивость климата и будущую его реакцию.

В ближайшем будущем ожидается, что разрешение многих моделей океана перейдет в разряд «вихреразрешающих». При таком разрешении модели могут воспроизводить вихревые возмущения, но все же не могут должным образом разрешать вихри на всех соответствующих масштабах. Таким образом, необходимы параметризации, представляющие вихревые эффекты подсеточного масштаба. В большинстве вихреразрешающих моделей, в настоящее время используется своего рода гипервязкость, которая вызывает значительную диссипацию энергии. Однако сравнение с моделированием с более высоким разрешением показывает, что на масштабах меньше масштаба сетки должна диссипировать только энтропия, но не энергия. Чтобы преодолеть эту проблему, были предложены методы параметризаций, когда происходит диссипация энтропии, но мало или совсем не диссипируется энергия. Идея состоит в том, чтобы объединить стандартную гипервязкость с некоторым механизмом обратного перераспределения энергии.

При этом диссипация энтропии остается, поскольку энергия возвращается крупным масштабам. Существует два способа обратного перераспределения энергии - один с использованием стохастического форсинга, а другой с использованием отрицательной вязкости. Оба подхода были протестированы на идеализированных двухслойных квазигеострофических моделях, где было показано, что любой из подходов значительно улучшает решения при моделировании с обычным вихреразрешающим случаем. Однако, все еще остаются нерешенные проблемы по параметризации подсеточных мезомасштабных вихрей и по их адаптации для использования в моделях циркуляции океана.

Решению некоторых этих проблем посвящена диссертация Пережогина Павла Александровича

Представленная к защите диссертация отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям ВАК при Минобрнауки России, соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», а Пережогин Павел Александрович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 «математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Крупчатников Владимир Николаевич,
д.ф.-м.н., главный научный сотрудник,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН»,
Телефон: +7 (383) 330 83 53
Факс: +7 (383) 330 87 83, +7 (383) 330 66 87
E-mail: vkрупчатников@yandex.ru,
Доктор физико-математических наук,
25.00.29 – физика атмосферы и океана
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН»,
630090, г. Новосибирск, проспект академика Лаврентьева, 6,
Телефон :+7 (383) 330 83 53
Факс :+7 (383) 330 87 83, +7 (383) 330 66 87
E-mail: contacts@sscc.ru

Подпись Крупчатникова Владимира Николаевича удостоверяю
Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения науки
«Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН»

Винникова И.В.

С.В. 01.06.2021

Дата

Гербовая печать организации

