

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Якшиной Дины Фаруковны

«Исследование влияния океанических потоков тепла на состояние морского льда Северного Ледовитого океана на основе численного моделирования», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – Физика атмосферы и гидросферы

В представленном автореферате диссертации Якшиной Д.Ф. «Исследование влияния океанических потоков тепла на состояние морского льда Северного Ледовитого океана на основе численного моделирования» автором излагаются основные тезисы проведенного диссертационного исследования. Автореферат содержит все необходимые формальные разделы со сведениями о диссертации: актуальность темы; цели и задачи исследования; опубликованные соискателем работы и её личный вклад в них; основные положения, выносимые на защиту. Отмечаются научная и практическая значимость результатов диссертации, их новизна, приводятся сведения о степени обоснованности, апробации результатов и об их публикации в профильных изданиях, согласно требованиям ВАК.

В первой главе приводятся основные уравнения и базовые параметризации океанской модели SibCIOM, выписанные в дивергентной формулировке в соответствии с использованным для аппроксимации методом конечных объёмов. Параметризации более высокого уровня описываются на идейном уровне со ссылками на первоисточники.

Во второй главе обсуждаются вопросы, связанные с анализом современной изменчивости состояния вод и ледового покрова Северного Ледовитого океана (СЛО) по данным численных экспериментов с моделью SibCIOM. Оценивается пространственное распределение значимости потоков тепла на границах атмосфера-лёд и океан-лёд в процессах сезонного таяния льда.

В третьей главе проводится анализ серии численных экспериментов по исследованию чувствительности океанских и ледовых полей СЛО к параметризациям подсеточных процессов турбулентного и конвективного перемешивания, проникающей в океан радиации, а также диффузии и вихревого переноса. Эти результаты имеют большое прикладное значение для практики построения океанских моделей, в особенности хотелось бы отметить ещё раз подтверждённую в этой работе необходимость использования изопикнической схемы диффузии для правильного описания потоков тепла в океане.

В заключительной четвёртой главе описываются проведённые сценарные эксперименты, исследующие с помощью численной модели чувствительность природной климатической системы СЛО к факторам ветровой циркуляции, «память» этой системы по отношению к возмущениям начального состояния вод и льда, а также чувствительность к вариациям переноса массы и тепла через Берингов пролив.

Считаю необходимым отметить высокий уровень полноты данного исследования. Проведены комплексные численные исследования факторов, влияющих на систему СЛО: приток атлантических и тихоокеанских вод, ветровая активность в арктическом и предарктическом регионах, проникающая радиация и формирование подповерхностного температурного максимума, собственная «память» системы. Изучена чувствительность

модельного решения к параметризациям ряда подсеточных процессов и проведена значительная модернизация собственно модели – работа, обычно остающаяся за рамками научных публикаций, но критически необходимая для поддержания современного уровня исследований.

В качестве замечания отмечу, что методы корреляционного анализа (рис. 5 автореферата), хоть и до настоящего времени широко используются в геофизических работах, тем не менее, не дают много информации о причинно-следственных связях. Между двумя коррелирующими сигналами физическая причинно-следственная связь может быть как в одну, так и в другую сторону, а может вообще отсутствовать (если они оба следствие какого-то третьего процесса). Поэтому хотелось бы порекомендовать автору обратиться в дальнейшем к более перспективным методам, например, грейнджеровскому анализу.

Несмотря на замечание, по итогам изучения автореферата считаю, что диссертационная работа Якшиной Д.Ф. обладает высокой степенью научной новизны и оригинальности, является самостоятельным, законченным научным исследованием и соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Якшина Дина Фаруковна заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – Физика атмосферы и гидросферы.

Ушаков Константин Викторович,
кандидат физико-математических наук (специальность 05.13.18 - математическое моделирование, численные методы и комплексы программ), старший научный сотрудник Группы моделирования изменчивости климата океанов и морей ФГБУН Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН

Адрес: 117997, г. Москва, Нахимовский проспект, 36

тел.: 8(916) 303-86-55

email: ushakovkv@mail.ru

14.06.2022  Ушаков К.В.

Подпись Ушакова К.В. удостоверяю:



Верно:

Зас. Канцелярии

ИО РАН

