

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 ученой степени кандидата
физико-математических наук
по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы

Целью диссертационной работы Якшиной Дины Фаруковны является исследование роли циркуляции вод Северного Ледовитого океана в существенном сокращения площади морского ледяного покрова в последние десятилетия. Автор диссертации обращает внимание на то, что исследование процессов, связанных с изменчивостью климата Земли, в частности, изучение физических механизмов, определяющих состояние водных масс и ледяного покрова полярных морей, является актуальной задачей. Исследование проводится на основе трехмерного численного гидродинамического моделирования.

Д.Ф. Якшина усовершенствовала разрабатываемую в ИВМиМГ СО РАН трехмерную численную модель динамики океана для ее использования в исследованиях климатической изменчивости циркуляции и состояния ледяного покрова в Северном Ледовитом океане. Из текста автореферата следует, что совершенствование модели проводилось на основе модификации численного алгоритма, а также включения параметризаций физических процессов, не описываемых в рамках сеточного разрешения модели, но имеющих важное значение для формирования аномалий термохалинной структуры океана.

Серия численных расчетов проведена для исследования климатической изменчивости Северного Ледовитого океана. Анализируются процессы изменчивости циркуляции атлантических и тихоокеанских вод, переносящих тепло в Арктический бассейн. Выполнены модельные эксперименты, направленные на исследование чувствительности состояния ледяного покрова к изменению интенсивности поступающих в Арктический бассейн водных масс из Тихого и Атлантического океанов.

При анализе результатов численных экспериментов подтверждается ~~получен~~ вывод о том, что изменение характеристик этих вод, оказывающих влияние на состояние ледяного покрова Северного Ледовитого океана, обусловлено аномалиями циркуляции атмосферы в прилегающих районах умеренных широт.

Диссертация является законченным исследованием, а полученные результаты представляют несомненный интерес. Основные результаты диссертационного

исследования представлены в публикациях в рецензируемых журналах. Автореферат и публикации автора в достаточной мере отражают содержание диссертации.

Вопросы/замечания:

1. Третий абзац сверху на стр. 13 пункт 2.

«Исследуется чувствительность состояния ледового покрова к изменчивости начального состояния льда и температуры верхнего слоя океана. Полученное в ходе контрольного эксперимента **распределение** ледяного покрова отражает его **катастрофическое** состояние в последнее десятилетие. Сокращение ледового покрова сопровождается формированием акваторий с аномально высокой поверхностной температурой.»

Замечание 1 к этому предложению

Наибольшее сокращение площади сплоченного ледяного покрова моделируется и наблюдается в последнее десятилетие именно в сентябре. Это экстремально низкая концентрация ледяного покрова в сентябре, но нет оснований называть эту аномалию катастрофической.

2. Стр.13 «Рис.8. Разность в сентябрьском **распределении** льда 2020 г. (слева, в м.) и поверхностной температуры (справа) через 1 год расчета (декабрь 2019 - декабрь 2020 гг.) между экспериментом с начальными условиями для 2004 г. и контрольным экспериментом (рис. 1а).».

Замечание 2 к подписи к рис. 8

Поскольку на рис. 1а приведена **концентрация** льда в контрольном эксперименте, что указано в подписи к этому рисунку, то и на рис. 8 слева приведена разность **концентрации** льда в сентябре..... между полученной в эксперименте с начальными условиями для 2004 г. и в контрольном эксперименте (рис. 1а).

3. **Вопрос** ко второму предложению первого абзаца текста ниже подписи у рис.9.на стр. 14 :

«Уменьшение скорости таяния льда на его границе с океаном летом из-за более холодного состояния океана способствует сохранению ледяного покрова.»

Что здесь имеется в виду «уменьшение скорости таяния в прикромочной зоне ледяного покрова СЛЮ, на границе со свободной ото льда акваторией СЛЮ?

Указанные замечания не умаляют значимости выполненного Д.Ф. Якшиной научного исследования, результаты которого могут использоваться в области численного гидродинамического моделирования разномасштабной изменчивости циркуляции вод и ледяного покрова в Северном Ледовитом океане.

Диссертационная работа Дины Фаруковны Якшиной соответствует специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы и удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней от 24 сентября 2013 года № 842 (с изменениями, которые утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 20 марта 2021 г. № 426), предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Якшина Дина Фаруковна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Пономарев Владимир Иванович

кандидат физико-математических наук.

В 1989г. в ТОИ ДВО РАН защитил диссертацию «Модели течений и дрейфа льда в Арктическом бассейне» по специальности 25.00.28 – океанология.

Ученое звание: Старший научный сотрудник,

должность: ведущий научный сотрудник лаборатории физической океанологии ТОИ ДВО РАН,

Эл. почта: rvi711@yandex.ru ; ponomarev710@poi.dvo.ru Моб. Телефон +79532090453
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичёва Дальневосточного отделения Российской академии наук (ТОИ ДВО РАН). 690041, Приморский край, г.Владивосток, ул. Балтийская, 43. Тел. организации: 8 42 231 14 00.

Эл. почта: pacific@poi.dvo.ru Сайт: <https://www.poi.dvo.ru/>

Я, Пономарев Владимир Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

 «_9_» июня 2022 г.

Пономарев Владимир Иванович



(подпись)

дата 9 июня 2022

Подпись в.н.с. ТОИ ДВО РАН В.И.Пономарева удостоверяю:

Ученый секретарь ТОИ ДВО РАН



 Н.И. Савельева

дата 9 июня 2022