

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Якшиной Дины Фаруковны «Исследование влияния океанических потоков тепла на состояние морского льда Северного Ледовитого океана на основе численного моделирования», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 25.00.29 – «физика атмосферы и гидросферы»

Диссертационная работа Якшиной Д.Ф. посвящена исследованию влияния вод Северного Ледовитого океана (СЛО) на изменчивость состояния ледяного покрова в условиях глобального изменения климата с помощью усовершенствованной численной модели океана и морского льда. Актуальность темы диссертации обусловлена насущной потребностью глубокого понимания физических механизмов, определяющих современное состояние гидрологической структуры СЛО, арктического морского льда и тенденции их изменений в ближайшем будущем. Востребованность подобного рода исследований также диктуется необходимостью обеспечения информацией конечных потребителей, включая субъектов административной, хозяйственной и социально-экономической деятельности арктического региона.

Для достижения поставленной цели соискатель сформулировал логически связанные между собой задачи, описание решения которых последовательно отражено в соответствующих разделах автореферата. Значимым результатом выполненного исследования следует признать развитие математической модели SibCIOM в части включения в модель дополнительных алгоритмов вертикального перемешивания на основе одномерных турбулентных моделей GOTM. На основе серии целенаправленных численных экспериментов соискателем или при его непосредственном участии удалось воспроизвести эволюцию концентрации морского льда в СЛО на временном интервале его быстрой изменчивости (2000 – 2015 гг.), согласующуюся с данными спутниковых наблюдений. Особое внимание в диссертационной работе уделено исследованию чувствительности океанических и ледовых полей СЛО к параметризациям физических процессов, не разрешаемых явно в крупномасштабных моделях, включая вертикальное конвективное/турбулентного перемешивание и воздействие проникающей коротковолновой радиации.

Соискателем проделана всесторонняя научно-исследовательская работа, включающая развитие алгоритмов численного моделирования, проведение численных экспериментов и анализ полученных результатов. Высокая научная значимость результатов, представленных в диссертации, подтверждается большим количеством научных публикаций с участием автора, использованных при ее подготовке. Вынесенные на защиту положения обоснованы в 17-ти рецензируемых статьях (в 7-ми из которых соискатель является первым автором). Автореферат диссертации достаточно подробен и позволяет обоснованно судить о диссертации. Этому, в частности, способствует большое количество качественно выполненных иллюстраций, облегчающих восприятие материала, включенного в автореферат.

Автореферат содержит ряд недостатков/неточностей:

Стр. 4: «Целью... является исследование влияния вод Северного Ледовитого океана...» Словосочетание «влияние вод» звучит несколько непривычно. Вероятно, грамотнее было бы здесь взять формулировку из названия: «влияние океанических потоков тепла»?

Стр. 5, Положения, выносимые на защиту. На мой взгляд, 5 положений, выносимых на защиту в кандидатской диссертации, избыточно. Более уместно было бы привести меньшее

число положений, но повысить их значимость. В предложенной редакции, в положениях 3 и 4 речь идет о чувствительности модельных результатов к различным параметризациям. Представляется, что объединение положений 3 и 4 в одно, более емкое утверждение звучало бы более фундаментально. Кроме того, начинать положения, выносимые на защиту словосочетанием «проведено исследование» не уместно. В положениях должны сжато констатироваться конкретные научные результаты, которые выносятся на защиту.

По терминологии: соискатель часто использует термин «ледовый покров». Это не вполне грамотно терминологически. Правильнее говорить: «ледовый режим», но «ледяной покров».

Несмотря на указанные недостатки, необходимо подчеркнуть, что диссертационная работа Яксиной Д.Ф. «Исследование влияния океанических потоков тепла на состояние морского льда Северного Ледовитого океана на основе численного моделирования», представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, является законченным и самостоятельным научным исследованием и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертационной работы, Якшина Дина Фаруковна несомненно, заслуживает присуждения искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – «физика атмосферы и гидросферы».

Ведущий научный сотрудник кафедры океанологии географического факультета  
Московского Государственного университета им. М.В. Ломоносова,  
доктор физико-математических наук *25.00.28- Океанология*  
адрес: Москва, 119991, ул. Ленинские горы, д.1  
тел: +79112743022  
эл.адрес: vladimir.ivanov@aari.ru

Владимир Владимирович Иванов

«08» июня 2022 г.

Подпись В.В. Иванова удостоверяю

*Нерамнина*



*А.А. Степанов*

*А.А. Степанов*