

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Иванова Владимира Владимировича на диссертацию на тему: «Моделирование морских плотностных потоков с учетом влияния придонного пампинга», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.28 – океанология

Диссертационная работа Н.А. Подрезовой посвящена исследованию особенностей распространения придонных вод повышенной плотности в центральной части Белого моря методами математического моделирования. Актуальность выбранной темы определяется с одной стороны важностью процессов в придонном пограничном слое океана для понимания механизмов формирования и обновления водных масс, а с другой, недостаточной изученностью этих процессов, особенно в полярных регионах. Географическим объектом исследования не случайно выбрано Белое море, характерной особенностью которого является адвекция более плотных баренцевоморских вод, формирующих глубинную и придонную структурные зоны, и где придонные процессы перемешивания в значительной степени определяют гидрологический режим. В Белом море под влиянием баренцевоморских вод формируются фоновое распределение солености, температуры, плотностная устойчивость вод, фоновая циркуляция, а также происходит аэрация глубин в глубоководной части моря. Несмотря на то, что Белое море, вероятно можно отнести к наиболее изученным морям российской Арктики, вопрос о роли придонного плотностного потока в формировании наблюдаемой структуры вод исследован недостаточно. Это, в частности связано, с отсутствием целенаправленных модельных экспериментов, направленных на анализ механизмов, обеспечивающих воспроизведение процессов взаимодействия водных масс в придонном слое с высоким пространственным разрешением. С учетом этого, разработанная в диссертационной работе численная модель, отвечающая сформулированным целям, является базовым этапом работы, необходимым для последующего сравнительного анализа результатов расчетов и натурных данных и ответа на поставленные в диссертации научные вопросы.

В отдельных главах диссертации соискатель подробно обосновывает справедливость применения гидростатического приближения для решения поставленной задачи, выполняет последовательный вывод уравнений модели и анализирует результаты моделирования, через сопоставление с натурными данными. Очевидным достоинством диссертации является логичное построение изложения от формулировки задачи до анализа полученных результатов. В целом, необходимо подчеркнуть, что сформулированная автором цель диссертации: «исследование с помощью

математического моделирования особенностей распространения придонных вод повышенной плотности в центральной части Белого моря.», безусловно, является актуальной, а полученные результаты - новыми. Диссертация состоит из введения, пяти глав и заключения. Объем диссертации 108 стр.

Во Введении обоснована актуальность диссертационной работы, сформулированы цель и задачи исследования, определена его научная новизна, научная и практическая значимость, дана оценка достоверности полученных результатов, и приведены сведения о личном вкладе автора, апробации работы, публикациях по теме диссертации и о структуре диссертации.

В первой главе представлен аналитический обзор современных представлений о придонных плотностных потоках, полученных по результатам натурных наблюдений, лабораторных исследований и математического моделирования.

Во второй главе анализируется допустимость использования гидростатического приближения при моделировании придонных плотностных потоков. На основе выполненного анализа делается обоснованный вывод о допустимости использования гидростатического приближения при расчете течений в области придонного плотностного потока для задач данного исследования.

В третьей главе формулируется система уравнений модели. Специфическими особенностями построенной математической модели придонного плотностного потока являются использование специальной криволинейной системы, предназначенной для описания динамики придонного плотностного потока; специальное уравнение для составляющих придонных вертикальных скоростей течений, обусловленных дивергенцией придонных экмановских потоков и учет взаимодействия между придонным плотностным потоком и баротропными процессами приспособления.

В четвертой главе построенная модель апробирована на примере распространения придонного плотностного потока в симметричной котловине и котловине со смещенным центром. Показано, что модель воспроизводит основные особенности распространения придонного плотностного потока; выделены особенности формирования и пространственного распределения составляющих вертикальных скоростей течений; отмечен характер влияния вертикальных течений на формирование поперечного профиля плотностного потока и на смещение потока в направлении наклона дна, представлен и проанализирован механизм взаимодействия плотностного потока и баротропных процессов приспособления. Анализ модельных результатов подтвердил, что под влиянием

дивергенции генерируемых плотностным потоком придонных экмановских потоков формируется возмущение уровня моря и включаются баротропные процессы приспособления. Установлено, что вследствие взаимодействия описанных процессов формируется вертикальная циркуляция и баротропные горизонтальные течения, под действием которых уменьшается вклад бароклинических вертикальных движений.

В пятой главе рассматриваются особенности распространения баренцевоморских вод в виде придонного плотностного потока в глубоководной части Белого моря. Представлены основные особенности распространения и трансформации придонного плотностного потока в Белом море. Проанализировано распределение скоростей бароклинических и баротропных вертикальных движений, обусловленных распространением придонного плотностного потока. Выделен механизм взаимодействия придонного плотностного потока и баротропными процессами приспособления и проанализированы изменения уровня моря и баротропных течений, обусловленных распространением придонного плотностного потока.

В Заключении представлены основные выводы диссертационной работы.

К недостаткам диссертации можно отнести:

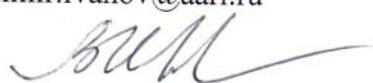
- (1) Некоторые шероховатости стиля. Например, в содержании диссертации 11 раз использовано слово «особенности», причем в 10-ти из них оно является первым в заголовке раздела или подраздела. В тексте также встречаются фрагменты, где построение фраз не всегда можно считать удачным.
- (2) Стр. 6: «Результаты подобных исследований могут уточнить существующие представления об особенностях и механизмах, определяющих потоки солей и тепла, кислорода и химических элементов...». Кислород также является химическим элементом. Не ясно, зачем его отдельно указывать в этой фразе?
- (3) Ряд рисунков трудно читается в черно-белой гамме. Например, рис. 4.4 - 4.6 и некоторые другие
- (4) Термин «пампинг» не является общепринятым в отечественной океанологической литературе. При первом его появлении в тексте (стр.76) следовало дать краткое пояснение/определение, что под этим понимается.

Несмотря на указанные недостатки, считаю, что диссертация Подрезовой Надежды Алексеевны на тему: «Моделирование морских плотностных потоков с учетом влияния придонного пампинга» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 № 6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском

государственном университете», соискатель Подрезова Надежда Алексеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.28 – океанология

Член диссертационного совета

Доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Отдела взаимодействия океана и атмосферы Федерального государственного бюджетного учреждения «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт», ул. Беринга 38, Санкт-Петербург, 199397
тел. +7 812 3373176
эл. почта: vladimir.ivanov@aari.ru



Иванов Владимир Владимирович

«Подпись В.В. Иванова заверяю»

Ученый секретарь ФГБУ «ААНИИ»,
кандидат физико-математических наук



Мария Андреевна Гусакова

