

## ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертационную работу Зверевой Анастасии Евгеньевны на тему: «Низкочастотные волновые движения в Японском море», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.28. – океанология

Основной целью диссертационной работы Зверевой Анастасии Евгеньевны является разработка теоретических основ физических механизмов низкочастотной волновой изменчивости уровня Японского моря на основе спутниковой альтиметрической информации.

Несмотря на то, что, начиная с 1960-х годов прошлого века в мире отмечается резкое развитие теоретических исследований низкочастотных волн в океане, их приложения к изучению крупномасштабной изменчивости океанологических полей Японского моря остаются крайне ограниченными. Не исследованными в Японском море остаются эмпирические характеристики низкочастотных волн и их пространственная структура. В связи с этим диссертационная работа А. Е. Зверевой является весьма актуальной.

Работа состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы и приложений.

Во введении представлены актуальность работы, её цель, задачи, научная новизна, основные результаты, выносимые на защиту; теоретическая и практическая значимость работы; методы исследования; достоверность и обоснованность полученных соискателем результатов, его личный вклад в диссертационную работу, публикация и апробация результатов исследования, а также дано краткое описание структуры диссертации.

В разделе «Научная новизна» соискатель констатирует, что ею «Впервые выявлена существенная нестационарность ... изменчивости уровня Японского моря ... ». С этим нельзя в полной мере согласиться, так как давно известно, что крупномасштабные колебания уровня в океанах и морях нестационарны.

Неудачно сформулирован также на наш взгляд последний пункт раздела «Научная новизна»: то, что Японское море, как и любая динамическая система, «обладает набором собственных колебаний, которые могут вступать в резонанс с внешними силами на энергонесущих частотах» априори понятно. Правильнее было бы написать, что не изучены спектр собственных колебаний Японского моря и резонансные частоты передачи энергии от внешних сил к его собственным колебаниям.

**Первая глава** посвящена физико-географической характеристике акватории и описанию основных особенностей низкочастотной динамики вод Японского моря, выполненному на основе анализа отечественных и зарубежных научных статей и монографий. Этот обзор выглядит достаточно полным и представительным. К замечаниям следует отнести плохое качество почти всех рисунков. В описании рис. 1.2.1 нет разъяснения, что обозначено на рисунке римскими цифрами, и что означают черные точки с арабскими цифрами. Недоумение также вызывает заявление автора на стр. 13 (1-й абзац), что «Японское море ... расположено...в субтропической и субарктической областях умеренных широт...».

09/2-25

Во **второй главе** приведено описание данных, обзор методов, используемых в диссертационной работе, основные результаты статистической обработки спутниковых альтиметрических измерений уровня моря, а также модели низкочастотных волновых движений.

Несомненным достоинством этой главы является использование соискателем разнообразных методов статистического анализа спутниковой альтиметрической информации, в том числе и многомерного статистического анализа, а также вейвлет-анализа. Это позволило автору выделить новые, ранее не описанные, особенности пространственно-временной структуры крупномасштабных возмущений уровня моря.

К недостаткам этой главы следует отнести отсутствие выводов, которые позволили бы читателю понять, как результаты статистического анализа колебаний уровня, описанные в параграфах 2.2 и 2.3, влияют на достижение основной цели работы – исследование физических механизмов низкочастотной волновой изменчивости уровня Японского моря.

Дискуссионными также являются подходы, используемые соискателем при проведении частотно-направленного спектрального анализа и интерпретация его результатов (параграф 2.4). Так, непонятно, на основании каких доводов автор делит энергонесущие максимумы частотно-направленных спектров на «доминирующие» и «вторичные», на «отраженные» и «падающие волны». Для подобной трактовки выявленных спектральных особенностей требуются более аргументированные подходы с их подробным методическим описанием.

Нельзя согласиться в полной мере с тем, что «Низкочастотные волны в океане в отечественной литературе называют градиентно-вихревыми» (стр. 61). Не все низкочастотные волны относятся к классу градиентно-вихревых волн. Волны Кельвина также могут генерироваться на низких частотах, но они являются гравитационными волнами.

Смелой, физически обоснованной и очень интересной представляется гипотеза о параметрическом резонансе, изложенная в параграфе 2.6.4, которая, в частности, подтверждается высокими значениями когерентности на частотах сезонной изменчивости между колебаниями уровня Японского моря и скоростью вращения Земли. Однако при этом, не проверяется возможность ложных высоких значений когерентности вследствие того, что спектральная плотность колебаний скорости вращения Земли может быть близка нулю из-за очень малых изменений этого параметра.

Подразделы 2.6.6 – 2.6.8 плохо согласуются с названиями параграфа 2.6 и 2-й главы, так как не содержат, полученных автором, результатов оценок волновых движений, а представляют собой очень краткие поверхностные обзоры других работ.

Весьма интересной и обоснованной выглядит классификация низкочастотных волн в **главе 3**, которая строится на развитии теоретических и эмпирических представлениях о низкочастотных волновых движениях в океанах и морях, в том числе полученных и соискателем в рамках диссертационной работы.

В целом, подводя итог, можно сделать следующие выводы.

Диссертационная работа Зверевой Анастасии Евгеньевны обобщает исследования автора, опубликованные в 6 научных статьях, из которых 3 включены в перечни ВАК, SCOPUS и Web of Science, что свидетельствует о достаточном представлении полученных результатов российской и зарубежной научной общественности.

Не вызывает сомнения, что диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задач, имеющих значение для развития теоретических и прикладных океанологических исследований. Работа обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора в науку.

Диссертация Зверевой Анастасии Евгеньевны на тему: «Низкочастотные волновые движения в Японском море» является завершённым квалификационным исследованием и соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 № 6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.28 – Океанология.

Член диссертационного совета СПбГУ  
по специальности 25.00.28 - океанология,  
доктор географических наук, профессор,  
и. о. зав. кафедрой океанологии  
Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего  
образования "Санкт-Петербургский  
государственный университет",



Захарчук Евгений Александрович  
1.09.2017