



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ  
И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральная служба  
по гидрометеорологии и мониторингу  
окружающей среды

ФГУ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ИМЕНИ Н.Н. ЗУБОВА»

Санкт-Петербургское отделение  
(СПО ФГУ «ГОИН»)

199397, Санкт-Петербург, ул. Беринга, дом 38

телефон/факс 352-27-98  
e-mail spbsoi@rambler.ru

16.09.2014 № 23

## ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертационную работу Белоненко Татьяны Васильевны "Крупномасштабная изменчивость уровня северо-западной части Тихого океана на основе спутниковых измерений", представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 25.00.28 – океанология.

Диссертационная работа Т.В. Белоненко является законченным научным исследованием, посвященным раскрытию основных закономерностей формирования уровня Тихого океана (в его северо-западной части) во всем диапазоне пространственно-временной изменчивости на базе современной методологии в области аналитического моделирования и математической статистики.

Работа посвящена исследованию крупномасштабных волновых колебаний уровня и течений в высокоширотных районах Мирового океана с использованием современных уникальных спутниковых альтиметрических данных, базы натуральных многолетних измерений уровня моря на береговых и островных станциях в Тихом океане, данных скоростей течений, полученных на суперполигоне «Мегаполигон». В работе



использовались многолетние базы данных по температуре и солёности Тихого океана и база реанализа параметров атмосферы северного полушария.

В последние годы в нашей стране было мало представлено докторских диссертаций по специальности «Океанология», в которых использовались спутниковые альтиметрические данные. В то же время, как в России, так и за рубежом был опубликован целый ряд монографий по этой тематике. Однако знакомство с этими работами показывает, что интерпретация спутниковой информации осуществляется в них, главным образом, на основе визуального анализа. Следует понимать, что для правильной идентификации неоднородностей в океанологических полях, получаемых на основе разнообразной спутниковой информации, одного визуального анализа явно недостаточно. Требуются современные многомерные методы её анализа.

В настоящее время достаточно сложно получить принципиально новые результаты в области исследования уровня Тихого океана. По этой тематике опубликовано большое количество монографий и научных статей, в том числе и известными отечественными и зарубежными учеными-океанологами. Но Т.В. Белоненко удалось получить совершенно новые и очень интересные результаты. Например, она впервые убедительно показала и доказала на эмпирическом и теоретическом уровне, что в крупномасштабную изменчивость уровня Северо-западной части Тихого океана значительный вклад вносят поступательно-стоячие моды градиентно-вихревых волн.

На фоне указанных работ диссертация Т.В. Белоненко заметно и очень выгодно отличается, прежде всего, представительностью и оригинальностью методических подходов анализа спутниковых данных, а также теоретической обоснованностью решений поставленных задач, всесторонним исследованием крупномасштабной изменчивости уровня, новизной полученных результатов и их интерпретации.

Сегодня невозможно представить себе докторскую диссертацию географического профиля по специальности океанология без современных методов физико-статистического анализа, или же без проверки выдвигаемых в работах гипотез на основе известных аналитических гидродинамических моделей или численных методов гидродинамического моделирования.

В работе Т.В. Белоненко географическая основа заметно и убедительно выражена. Это следует из названия работы, включающего конкретный географический объект – Северо-западную часть Тихого океана. Также в классическом географическом виде даны полученные результаты в виде карт и таблиц, на которых отображена изменчивость характеристик уровня моря, течений, низкочастотных волн в различных районах океана в зависимости от широты и долготы.



Диссертация является весьма актуальной для гидрометеорологического обеспечения судоходства, океанического и научного промысла рыб, строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений.

Научная новизна диссертации определяется разработкой автором эффективных аналитических моделей формирования крупномасштабных колебаний уровня моря и установлением физических связей этих колебаний с обуславливающими факторами, а также получением устойчивых статистических характеристик уровней. Интересные новые теоретические результаты представлены по исследованию динамики волн Россби.

При ознакомлении с диссертационной работой возникает ряд замечаний:

1. На стр. 89 автор заявляет, что сезонный ход уровня океана и на зональных и на меридиональных временных разрезах связан со стерическими эффектами. Это заключение следует обосновать, так как вышеуказанные изменения уровня на разрезах могут быть связаны также и с сезонными колебаниями составляющих водного баланса (осадками, испарением, материковым стоком, льдообразованием и таянием льда и водообменном с сопредельными акваториями).
  2. Крупномасштабные колебания уровня моря в северо-западной части Тихого океана – сложный полициклический случайный волновой процесс, представляющий собой суперпозицию и нелинейное взаимодействие волнообразных возмущений, имеющих различные частоты и длины волн. Поэтому представительные оценки характеристик этих низкочастотных волн (длины, фазовые скорости, периоды, направления распространения) могут быть получены только на основе анализа трёхмерного спектра колебаний уровня моря. Методические подходы, которые использует автор работы, позволяют оценить только одну компоненту векторов фазовой скорости и волнового числа суммарного волнового возмущения.
  3. На стр. 91 – 92 соискатель проводит сравнение эмпирических характеристик низкочастотных волн, выделенных на зональных разрезах уровня, с теоретическим дисперсионным соотношением зональных баротропных волн Россби. Однако возникает вопрос, почему в результатах такого сравнения автор приходит к выводу, что «...подавляющее большинство выделенных волн соответствует бароклинным модам...», так как теоретическое дисперсионное соотношение для бароклинных волн Россби, с которым проводилось сравнение в тексте не приводится и не описывается.
- Не понятно, также, почему низкочастотные волны, выделенные на изоплотах аномалий уровня океана в районе шельфа вдоль Курило-Камчатского желоба, идентифицируются как топографические волны Россби, так как не представлены теоретические



дисперсионные соотношения для этого вида градиентно-вихревых волн, и результаты сравнения с ними эмпирических оценок.

4. Несмотря на убедительные доводы в пользу присутствия волн Россби, некоторые исследователи считают, что в полугодовом колебании присутствует приливной компонент, наличие которого продемонстрировано в ряде работ.

5. Не затронуто возможное влияние космических и геофизических факторов на динамику макропроцессов океана. Недавно появилась работа японских ученых (Yasuda et. al., 2006) о причине происхождения 20-летней вариации в многолетних изменениях состояния океана и климата северной части Тихого океана. Они прямо связывают nodальный прилив с периодом 18,6 г. с ритмическими изменениями теплового состояния вод и, как следствие, колебанием интенсивности и миграции Алеутского минимума давления, что может вызывать двадцатилетнюю вариацию уровня моря и течений.

6. В главе 4 практически нет оценки соответствия карты среднемноголетних геострофических течений с имеющимися к настоящему времени схемами циркуляции вод Тихого океана.

Но рецензент считает, что перечисленные замечания в сущности не снижают главные результаты диссертации.

В целом в диссертации получены новые сведения о природных явлениях.

Степень достоверности основных научных положений и результатов работы обеспечивается большим объемом обработанных натурных данных, применением современных средств усвоения и анализа информации, сопоставлением с другими известными методами интерпретации материалов наблюдений. Заслуживает внимания и внедрения использованный Т.В. Белоненко способ интерпретации результатов анализа с помощью тестовых моделей явления, который является средством повышения достоверности выводов.

Практическая значимость работы подтверждается использованием количественных натурных и расчетных характеристик колебаний уровня моря в Справочниках по гидрометеорологическому режиму, Атласе (2011) и в ряде прикладных работ, выполненных по заказу проектных организаций.

Диссертационная работа обобщает многолетние исследования автора, опубликованные в 6 монографиях и 52 научных статьях и изданиях (из них 31 входит в Перечень ВАК, 4 публикации в списке WoS), что свидетельствует о широком представлении полученных результатов российской и зарубежной научной



общественности. По теме диссертации сделано более 50 докладов на конференциях и симпозиумах.

Соискатель является ведущим представителем известной в России и за рубежом научной школы профессора СПбГУ В.Р. Фукса.

На отзыв представлен также автореферат диссертации. Содержание автореферата в полной мере отражает основные положения и результаты исследования.

Диссертация Татьяны Васильевны Белоненко представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Результаты, полученные в работе, являются новыми и достоверными. Выводы в диссертации представляются логичными и обоснованными. Большинство представленных в работе результатов получено впервые. Результаты работы уже нашли широкое использование при научном обеспечении промысла рыб в Южно-Курильском промысловом районе, а методические разработки применялись также при промысле рыб в Северо-Восточной Атлантике (имеются акты-справки о внедрении).

В целом, в диссертации Т.В. Белоненко решена крупная научная проблема, имеющая важное научное и хозяйственное значение.

Диссертация Т.В. Белоненко "Крупномасштабная изменчивость уровня северо-западной части Тихого океана на основе спутниковых измерений" соответствует требованиям, предъявляемым ВАК-ом к докторским диссертациям, а она сама заслуживает присуждения ученой степени доктора географических наук по специальности 25.00.28-Океанология.

Зав. лаборатории Санкт-Петербургского отделения

ФГБУ «Государственный океанографический

институт имени Н. Н. Зубова»,

доктор географических наук



Г.Н. Войнов