



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

№ 11204 / _____
на № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИКИ РАН

академик Л.М. Зелёный



» сентября 2014 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Белоненко Татьяны Васильевны «Крупномасштабная изменчивость уровня северо-западной части Тихого океана на основе спутниковых альтиметрических измерений», представленную на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 25.00.28 – «Океанология»

Докторская диссертация Белоненко Т.В. посвящена разработке теоретических основ и методов оценки физических механизмов низкочастотной волновой изменчивости уровня северо-западной части Тихого океана на основе данных спутниковой альтиметрии. В работе представлено детальное описание физико-географических закономерностей низкочастотной изменчивости уровня в данном районе Тихого океана. Большое внимание автором уделяется методическим вопросам обработки и анализа данных спутниковой альтиметрии, что позволяет увидеть конкретную практическую пользу предложенных методов. Для северо-западной части Тихого океана в работе обобщены основные методы обработки и интерпретации данных спутниковой альтиметрии, которые позволяют на



117997, МОСКВА, ГСП-7, ПРОФСОЮЗНАЯ УЛ. 84/32 e-mail: iki@cosmos.ru Тел.: (495) 333 5212 Факс: (495) 333 1248
ОКПО: 02698692 ОГРН: 1027739475279 ИНН/КПП: 7728113806/772801001 333 2588 333 5178
333 1000

качественно новом уровне исследовать крупномасштабную низкочастотную изменчивость уровня океана и ее физические механизмы. Особое внимание уделяется волнам Россби, которые вносят основной вклад в низкочастотную изменчивость уровня океана в данном регионе. Результаты диссертации, связанные с исследованием волн Россби в северо-западной части Тихого океана, являются, на наш взгляд, наиболее интересной частью этой работы.

Диссертация состоит из введения, 4-х глав, заключения, приложения. В ней содержится 330 страниц, включая 16 таблиц и 85 рисунков, список источников состоит из 434 наименований (214 на иностранные источники).

Во введении сформулированы актуальность, цели и задачи исследований, перечисляются основные положения, выносимые на защиту, их научная новизна и практическая значимость.

Первая глава посвящена описанию данных и обзору методов, используемых в диссертационной работе. Здесь приведено краткое описание метода спутниковой альтиметрии и баз данных, используемых в работе, а также представлен широкий арсенал статистических методов анализа пространственно-временной изменчивости океанографических полей.

Во второй, центральной главе представленной диссертационной работы, исследуются физические механизмы низкочастотной изменчивости уровня северо-западной части Тихого океана. В ней автором проводится обоснование интерпретации низкочастотной изменчивости колебаний уровня океана, как распространения градиентно-вихревых волн в океане, рассматриваются основные виды градиентно-вихревых волн и анализируются экспериментальные наблюдения этих волн в океане. Особое внимание уделяется результатам выделения по данным дистанционного зондирования волн Россби в северо-западной части Тихого океана, а также топографических волн, распространяющихся вдоль Курильского шельфа, на основе чего получены эмпирические оценки характеристик (длина, период и фазовая скорость) этих волн. Здесь также обсуждается кинематика стояче-поступательных волн в море и в океане и предлагается простейшая

феноменологическая модель этого явления, позволяющая описать движения в циркуляционных ячейках, реверсивные движения частиц в узловых линиях и отсутствие колебаний в узловых точках. В этой главе исследуется адвекция пассивной примеси волнами Россби и предлагается опирающаяся на исследования последних лет модель, и делается вывод, что волны Россби могут обнаруживаться не только по данным спутниковой альтиметрии, но также и по данным спутниковой радиометрии (температура поверхности океана) и данным спутниковой спектрометрии (концентрация хлорофилла-а). В этой же главе автором изложена разработанная ею методика, позволяющая по характеру пространственно-временной изменчивости течений с достаточной определенностью сделать вывод о доминировании вихревых или волновых движений. В конце главы рассматривается задача о видоизменении поля температуры поверхности океана при прохождении синоптического вихря или распространяющейся на запад волны Россби. По нашему мнению, этот результат заслуживает особого внимания и мог бы быть включен в положения, выносимые на защиту.

В третьей главе автором проведено описание нестационарности и статистической неоднородности колебаний уровня океана, рассмотренное с различными масштабами осреднения. В ней рассматривается временная изменчивость уровня, как в мареографных пунктах акватории, так и пространственное распределение характеристик в открытых частях океана, полученное по данным спутниковой альтиметрии.

В четвертой главе рассмотрены геострофические течения, рассчитанные по абсолютной и относительной динамической топографии океана при различных масштабах осреднения исходных данных.

В приложении представлены зональные пространственно-временные разрезы для СЗТО аномалий уровня, концентрации хлорофилла-а, температуре поверхности океана и солености вдоль 30° с.ш.

Актуальность темы диссертационной обусловлена современными тенденциями развития океанологии, которое невозможно без применения данных дистанционного зондирования для получения информации об океане. В своей

диссертационной работе Т.В. Белоненко проанализировала огромные массивы океанологической информации, полученной как традиционными контактными методами (данные мареографических станций), так и данные дистанционного зондирования (спутниковая альтиметрия, радиометрия и спектрометрия). Для исследования каждого типа данных автор привлек соответствующие методы анализа. Именно сочетание традиционных статистических методов анализа временных рядов с методами интерпретации данных дистанционного зондирования для пространственного анализа делает ее работу современной, а методы и результаты – актуальными.

В диссертации получен и обоснован ряд **новых результатов**, относящихся как к методам обработки данных, так и к новым знаниям о процессах в одном из важнейших регионов Мирового океана. В работе привлекаются различные модели для описания физических механизмов рассматриваемых природных процессов.

Степень обоснованности и достоверности научных положений и выводов диссертации обеспечивается апробированной методологией и применением современных методов анализа данных. Результаты Белоненко Т.В. получены в ходе многочисленных исследований, которые финансировались РФФИ, программой «Мировой океан», ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» и др., поэтому их достоверность и обоснованность является следствием многолетних исследований, поддержанных различными фондами.

Практическая значимость работы Белоненко Т.В. подтверждена внедрением результатов в различных организациях, связанных с решением промышленных задач.

Однако, несмотря на все достоинства представленной на рассмотрение работы, необходимо сделать следующие замечания.

1. Вводимое автором понятие аномалии уровня моря (Sea Level Anomaly – SLA) по сути является аномалией высоты морской поверхности (Sea Surface Height Anomaly – SSHA) или отклонение высоты морской поверхности от ее средней величины. Аномалиями уровня называются

SSHA, скорректированные на высоту приливов h_{tide} : $SLA = SSHA - h_{\text{tide}}$.
При описании полей MSLA и MADT проекта DUACS (Data Unification and Altimeter Combination System) четко выделенно положение, что морские и земные приливы при их построении исключены.

2. Не ясно, что автор понимает под «элементарными волнами». Отсутствует определение «стояче-поступательных волн»
3. Для вывода о десятилетних циклах в изменчивости уровня, что не достаточно данных, так как ряды альтиметрических измерений только в два раза превышают цикличность.
4. При обработке данных реперных мареографных пунктах при расчете линейного тренда не учитывались скорости современных вертикальных движений земной коры, которые в данном регионе очень велики, а в некоторых районах могут иметь разнонаправленный характер.
5. Много погрешностей в оформлении и компоновке работы: многие рисунки очень мелкие, по сравнению с подписью под ним; отсутствует единая система ссылок на литературу; нумерации таблиц не привязана к главам или разделам.

Отмеченные недостатки не снижают достоинств диссертации Белоненко Т.В. в целом. Диссертация представляет собой законченное научное исследование, направленное на решение актуальных и важных задач.

Результаты исследования отражены в публикациях в профильных научных журналах, многократно докладывались на международных и всероссийских конференциях. Результаты диссертации изложены в 6 монографиях и 52 статьях, из которых 31 в журналах из списка ВАК.

Автореферат полностью отражает материал диссертации.

По актуальности темы исследования, новизне и практической значимости полученных результатов диссертационная работа Т.В. Белоненко «Крупномасштабная изменчивость уровня северо-западной части Тихого океана на основе спутниковых альтиметрических измерений» является научно-

квалификационной работой. По объему выполненных исследований, новизне результатов, научному и практическому значению она отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор достоин присвоения ему степени доктора физико-математических наук по специальности 25.00.28 – «Океанология».

Диссертационная работа Белоненко Т.В. была обсуждена и одобрена на научном семинаре отдела «Исследования Земли из космоса» Института космических исследований РАН 4 марта 2014 г.

Отзыв ведущей организации составил:

Старший научный сотрудник
лаборатории аэрокосмической
радиолокации отдела «Исследования
Земли из космоса» ИКИ РАН
к.ф.-м.н.



Лебедев Сергей Анатольевич

Заведующий отделом «Исследования
Земли из космоса» ИКИ РАН
Доктор физ.-мат. наук, профессор



Шарков Евгений Александрович