

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Новоселовой Елены Владимировны на тему: «МЕЗОМАСШТАБНАЯ ВИХРЕВАЯ ДИНАМИКА ЛОФОТЕНСКОЙ КОТЛОВИНЫ», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по научной специальности 1.6.17. Океанология

Целью исследования является исследование пространственной, сезонной и межгодовой мезомасштабной вихревой изменчивости Лофотенской котловины.

Актуальность. Изучение мезомасштабных вихрей позволяет понимать сложные системы взаимосвязанных характеристик океана и является ключевой задачей в области гидромеханики. Эти вихри обладают уникальной динамикой, где нелинейные явления играют основную роль. Они возникают почти повсеместно в Мировом океане и способны перемещать тепло, массу, энергию и биохимические компоненты на огромные расстояния, влияя на климатические изменения. Мезомасштабные вихри оказывают существенное воздействие на горизонтальный и вертикальный обмен воды, формируют распределение океанологических параметров и влияют на биопродуктивность. В океане они играют важную роль в передаче энергии движения воды и изменчивости гидрофизических и гидрохимических полей на различных масштабах. Открытие мезомасштабных вихрей привело к новой концепции, согласно которой основная динамика океана сосредоточена в этих вихрях, а не в общем циркуляционном потоке океана.

Структура и объем диссертации работы. Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения и списка литературы, включающего 173 ссылки. Работа изложена на 121 странице.

Основные результаты, полученные в диссертации. Во введении даны цель и задачи исследования, сформулированы тезисы, представляемые для защиты. Описаны актуальность, новаторство, теоретическая и практическая значимость работы, а также достоверность полученных результатов. Приведен список публикаций и конференций, где были представлены результаты исследования. Глава 1 содержит физико-географическое описание исследуемой области, а также подробный анализ литературных источников, посвященных динамике вод Лофотенской котловины и Лофотенского вихря. В главе 2 рассмотрены используемые данные, методы их анализа, а также основные формулы для расчета исследуемых параметров. Глава 3 посвящена анализу пространственных, сезонных и межгодовых изменений бароклинного радиуса деформации Россби в Норвежском и Гренландском морях. В главе 4 проведен изопикнический анализ вод Лофотенской котловины. Глава 5 посвящена исследованию сезонной и межгодовой изменчивости вихрей в Лофотенской котловине, особое внимание уделено Лофотенскому вихрю. Глава 6 занимается исследованием вытягивания вихрей как в Лофотенской котловине, так и в Мировом океане в целом. Рассчитан и визуализирован параметр, характеризующий возможность вытягивания вихрей в филаменты в данной области исследования. В заключении сформулированы основные выводы диссертационного исследования.

Обоснованность научных положений и выводов

Научные положения и выводы, представленные в диссертационном исследовании, обоснованы применением проверенной методологии и современных аналитических методов. В работе использовались как сводный анализ обширных данных за период более чем 20 лет, так и детальное рассмотрение отдельных событий. Этот подход позволил установить обоснованные научные закономерности и вывести содержательные выводы, поддержанные эмпирической информацией и данными гидродинамических моделей, описывающих изучаемые процессы.

Достоверность представленных результатов обусловлена репрезентативностью данных, используемых в исследовании. Эти данные позволяют анализировать океанологические явления на широком спектре пространственно-временных масштабов изменчивости.

Научная новизна. В данной диссертационной работе проведен всесторонний анализ мезомасштабной динамики вод Лофотенской котловины, с особым акцентом на главной особенности этой области – Лофотенском вихре. Несмотря на то, что как котловина, так и вихрь были объектом исследования на протяжении многих лет, автору удалось расширить существующие знания в данной области. Показано, что атлантические воды погружаются в Лофотенскую котловину в направлении, противоположном основному направлению движения вихрей, которые переносят теплые и соленые воды Норвежского склонового течения в центральную часть котловины. Из-за этой разнонаправленности процессов увеличивается время пребывания атлантических вод в котловине, усиливая ее роль как теплового резервуара в данном регионе.

Автор разработал оригинальный трехмерный метод выделения местоположения и границ Лофотенского вихря, позволяющий определить его геометрические параметры (диаметр, высота, объем) на основе данных океанического реанализа. Впервые были получены географические распределения областей, где вытягивание вихрей возможно или запрещено. Исследование показало, что в центре антициклонического Лофотенского вихря отсутствует явление вытягивания. Это объясняется тем, что топографический вихрь должен сохранять свою локализованность и иметь ограниченные деформации. Тем временем, мелкие вихри, расположенные вокруг центрального ядра Лофотенского вихря, могут неограниченно растягиваться и превращаться в филаменты.

Основные замечания к представленной работе:

1. В качестве новизны работы автором указывается «получение оценок бароклинного радиуса Россби для Норвежского и Гренландского морей по данным океанического реанализа» (пункт 1). Однако расчёт бароклинного радиуса деформации не является принципиально новым результатом.
2. В работе представлены интересные географические приложения. В частности, автор приводит оригинальные, впервые полученные карты, иллюстрирующие зоны, где вытягивание вихрей разрешено или, наоборот, запрещено. В то же время отсутствует внятное описание теоретических аспектов, на которых базируются полученные результаты.

3. Раздел 6.3 «Вытягивание вихрей в Мировом океане» выходит за рамки общей темы диссертации, посвящённой вихревой динамике вод Лофотенской котловины.
4. На рисунке 2.4 отсутствуют буквенная нумерация и подписи осей. На некоторых рисунках не подписана размерность характеристик.

Несмотря на отмеченный ряд замечаний, они не снижают высокой оценки научного содержания диссертационной работы и не снижают общего благоприятного впечатления от проведенного исследования.

Диссертация Новоселовой Елены Владимировны на тему: «МЕЗОМАСШТАБНАЯ ВИХРЕВАЯ ДИНАМИКА ЛОФОТЕНСКОЙ КОТЛОВИНЫ» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Новоселова Елена Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по научной специальности 1.6.17. Океанология. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не установлены.

Член диссертационного совета

Доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Лаборатории спутниковой океанографии РГГМУ

Заболотских Е.В.

9 ноября 2023 г.

Подпись Заболотских Елизаветы Валериановны удостоверяю

Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет»

Алексеева Екатерина Геннадьевна

«10» ноября 2023 г.

