

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 работы

Изучение мезомасштабных вихрей является ключевым аспектом исследования океанических систем и представляет собой одну из важнейших задач в области гидромеханики океана. Мезомасштабные вихри обладают своей собственной динамикой, в которой нелинейные явления играют ведущую роль. Они возникают практически везде в Мировом океане и способны перемещать тепло, массу, кинетическую энергию и биохимические характеристики на огромные расстояния, оказывая влияние на климатические флуктуации. Мезомасштабные вихри существенно влияют на горизонтальный и вертикальный обмен воды, влияют на пространственное распределение океанографических параметров и оказывают значительное воздействие на биологическую продуктивность. В океане мезомасштабные вихри играют важную роль в передаче энергии движения воды и изменчивости гидрофизических и гидрохимических характеристик.

Структура и содержание диссертационной работы

Диссертация включает в себя Введение, шесть глав, Заключение и библиографический список, который содержит 173 источника. Объем работы на русском языке составляет 121 страницу.

Основные результаты, полученные в диссертации

Во введении представлены цели и задачи работы, а также сформулированы основные положения, выносимые на защиту. Обсуждаются актуальность и новизна исследования, его теоретическая и практическая значимость, а также достоверность результатов. Приводится список публикаций и конференций, где были представлены результаты исследования.

В первой главе дается физико-географический обзор изучаемой области, и приводится подробный анализ литературных источников, посвященных динамике вод в Лофотенской котловине и Лофотенском вихре.

Во второй главе описываются используемые данные, методы их анализа, а также основные модельные соотношения, используемые для проведения вычислений.

Третья глава посвящена исследованию пространственной, сезонной и межгодовой изменчивости бароклинного радиуса деформации Россби в Норвежском и Гренландском морях.

Четвертая глава посвящена изопикническому анализу вод в Лофотенской котловине.

В пятой главе проводится исследование сезонной и межгодовой изменчивости вихрей в Лофотенской котловине, где особое внимание уделяется Лофотенскому вихрю.

В шестой главе исследуется процесс вытягивания вихрей как в Лофотенской котловине, так и во всем Мировом океане. В рамках этой главы также вычисляется и визуализируется параметр, характеризующий способность вихрей трансформироваться в филаменты в данной области и в конкретный момент времени.

В заключении приведены основные выводы, полученные в ходе диссертационного исследования.

Обоснованность научных положений и выводов

Обоснованность следует из применения проверенной методологии и современных методов анализа как эмпирических данных, так и результатов гидродинамического моделирования, которые описывают рассматриваемые процессы. Автор проводит как обобщенный анализ большого объема данных за более чем двадцатилетний период, так и детальное изучение отдельных событий.

Достоверность

Достоверность представленных результатов определяется репрезентативностью используемых данных, которые дают возможность исследования океанологических полей в широком диапазоне пространственно-временных масштабов изменчивости.

Научная новизна

В рамках данного диссертационного исследования был проведен глубокий анализ мезомасштабной изменчивости в Лофотенской котловине, при этом отдельное внимание уделяется Лофотенскому вихрю. Теоретическая значимость работы заключается в

расширении наших фундаментальных знаний о физических процессах в океане. Лофотенская котловина играет важную роль как путь для переноса теплых атлантических вод. Это означает, что исследование ее динамики помогает более глубоко понять взаимодействие океана и атмосферы, а также их влияние на изменения климата.

Несмотря на многочисленные исследования Лофотенской котловины, автору удалось расширить существующее знания в этой области. Исследование выявило, что атлантические воды в Лофотенской котловине движутся в направлении, противоположном основному направлению движения вихрей, перенося теплые и соленые воды Норвежского склонового течения в центр котловины. Такой характер движения увеличивает задержку атлантических вод в котловине и усиливает ее роль в качестве резервуара тепла в регионе.

Впервые были получены географические распределения областей, где разрешено или запрещено неограниченное растягивание вихрей. Было выявлено, что в центре крупного Лофотенского вихря не происходит неограниченного вытягивания из-за необходимости сохранения его локализации и ограниченных деформаций. При этом небольшие вихри могут подвергаться неограниченному растягиванию и преобразованию в филаменты.

Недостатки диссертационной работы

1. В главе 6 автором приводятся карты распределения доменов, которые соответствуют областям, где вытягивание вихрей или разрешено, или запрещено. В работе представлена лишь итоговая формула, по которой проводились расчёты. Учитывая, что такие карты, по утверждению автора, были получены впервые, хотелось бы видеть более подробные математические выкладки и физическое обоснование.
2. В разделе 2.2.4. предлагается метод определения границ Лофотенского вихря и его объема. Рассматривая данные за июль месяц, автор подбирает некоторые пороговые значения для относительной и потенциальной завихренности, которые далее (наряду с другими эвристическими критериями) используются для оконтуривания вихря. Подобранные эмпирически параметры пригодны для конкретного случая (июль 2007), и они вряд ли имеют универсальный характер. Вопрос о пригодности этих критериев для идентификации вихря в других ситуациях (например, в другие сезоны) в работе не обсуждается. В этой связи, возникает вопрос о достоверности данных о внутри- и меж-годовой изменчивости параметров вихря, приведенных на рис 5.9 и 5.10 в разделе 5.2.2.

Несмотря на отмеченные недостатки, диссертацию Новоселовой Елены Владимировны на тему «МЕЗОМАСШТАБНАЯ ВИХРЕВАЯ ДИНАМИКА ЛОФОТЕНСКОЙ КОТЛОВИНЫ» можно считать законченной научно-исследовательской работой, выполненной автором на высоком научном уровне.

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 физ-мат. наук, зав. Лаборатории спутниковой океанографии РГГМУ

Кудрявцев В.Н.

Дата

Подпись Кудрявцева Владимира Николаевича заверяю:

директор АНТИ ФГБОУ ВО "РГГМУ"



Кудрявцев В.Н.