

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Арутюняна Давида Арменовича  
**«Динамика квазигеострофического эллипсоидального вихря в  
баротропном и бароклинном потоках»,**  
представленной на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук  
по специальности 1.6.17. Океанология

Актуальность темы диссертации определяется фундаментальной ролью океанических вихрей в динамике Мирового океана и необходимостью понимания механизмов, контролирующих время их жизни. Океанические вихри оказывают существенное влияние на перенос тепла, соли, питательных веществ и других примесей. Долгоживущие вихри способны переносить водные массы с характерными для них свойствами на расстояния в тысячи километров, влияя тем самым на региональные климатические характеристики. Спутниковые альтиметрические наблюдения позволяют отслеживать траектории вихрей и определять статистику их времен существования, однако интерпретация этих данных требует понимания физических процессов, определяющих устойчивость вихревых структур. Выявление условий, при которых вихрь может существовать долгое время или быстро разрушаться имеет фундаментальное значение для практической задачи моделирования океанической динамики на этих масштабах.

Одним из важных механизмов диссипации, детально исследованным в работе соискателя является взаимодействие вихрей со сдвиговым потоком. Этот механизм представляет особый интерес, поскольку океанические течения всегда характеризуются горизонтальными и вертикальными сдвигами скорости, способными вытягивать вихревые структуры. Вытягивание вихря приводит к увеличению его периметра и уменьшению толщины, что в конечном итоге может привести к его распаду на более мелкие структуры или к полной диссипации. В диссертационной работе решен ряд важных фундаментальных задач о режимах поведения квазигеострофических эллипсоидальных вихрей в бароклинных течениях с вертикальным сдвигом. Впервые, выявлены три качественно различных режима: выживания, конечного времени жизни и неограниченного вытягивания вихрей, которые определяют их эволюцию. Построены области существования различных режимов поведения и определены критерии устойчивости вихрей. Работа выполнена на высоком уровне и имеет существенное теоретическое и прикладное значение.

В качестве замечания следует отметить, что механизмы диссипации океанических вихрей разнообразны и включают трение (как молекулярное, так и турбулентное), генерацию вторичных движений (субмезомасштабные вихри, внутренние волны), взаимодействие с топографией дна. Хотя в рамках идеализированной модели учет диссипации не предусмотрен, качественное обсуждение того, как диссипативные процессы могут конкурировать с

механизмом вытягивания внешним течением, могло бы представлять практический интерес.

Высказанные замечания не умаляют значимости работы и полученных результатов. Диссертация Арутюняна Д.А. представляет собой завершенное научное исследование, содержащее решение важных задач в области динамики океанических вихрей. Работа в полной мере соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 1.6.17. Океанология, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Заместитель директора по научной работе  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Федерального исследовательского центра  
«Морской гидрофизический институт РАН»  
доктор физико-математических наук

убряков Арсений Александрович

E-mail: arskubr@ya.ru

Тел.: +79787411045

Адрес: 299011, г. Севастополь, ул. Капитанская, д.2.

Подпись А.А. Кубрякова удостоверяю:  
Ученый секретарь  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Федерального исследовательского центра  
«Морской гидрофизический институт РАН»



Алексеев Дмитрий Владимирович

Дата: 26.11.2025

