

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Марковой Натальи Владимировны
«Исследование особенностей глубоководных течений Черного моря на основе
численного моделирования», представленной на соискание учёной степени кандидата
физико-математических наук по специальности 25.00.28 – океанология

В представленном автореферате диссертации Марковой Н.В. «Исследование особенностей глубоководных течений Черного моря на основе численного моделирования» автором излагаются основные тезисы проведенного диссертационного исследования. Автореферат содержит все необходимые формальные разделы со сведениями о диссертации: степень разработанности и актуальности рассматриваемой проблемы; цели, задачи и методы исследования; опубликованные соискателем работы и её личный вклад в них; основные положения, выносимые на защиту. Отмечаются теоретическая и практическая значимость результатов диссертации, их научная новизна, приводятся сведения о степени достоверности, апробации результатов и их публикации в профильных изданиях, согласно требованиям ВАК.

В трёх основных разделах работы на основе результатов численного моделирования в сопоставлении с несколькими массивами данных многолетних наблюдений из различных источников устанавливаются особенности поля течений Чёрного моря на горизонтах более 300 м. Обобщение данных наблюдений и результатов численных экспериментов с моделью динамики Чёрного моря, разработанной в Морском гидрофизическом институте, с климатическим, квазиреальным (по данным атмосферных численных моделей) и аномальным атмосферным форсингом позволило автору с большой степенью достоверности установить характеристики глубоководных вихрей и течений. В частности, показано, что среднесуточные значения скорости в глубоководных вихрях и течениях могут достигать 15–20 см/с, особенно в случае экстремальных атмосферных воздействий типа «квазитропического» циклона, который наблюдался над Чёрным морем в сентябре 2005 г. Показано наличие нестационарных течений антициклонической направленности вдоль материкового склона на фоне общей циклонической циркуляции в бассейне, что, на мой взгляд, является основным и очень значимым результатом диссертационной работы.

Считаю необходимым отметить высокий уровень научной новизны проведённого исследования. Как ни парадоксально, даже при высокой степени развития наблюдательной сети и вычислительных систем тема глубинных противотечений Чёрного моря на сегодняшний день слабо исследована в океанологической науке. Автором приведён практически исчерпывающий обзор литературных источников по этой теме, добавить, можно, пожалуй, работы G. Karakaş и соавторов, частично посвящённые Чёрному морю (*Oceanologica Acta*, 2002, 25(2)). Тщательность и

подробность обработки данных моделирования и наблюдений обосновывает высокий уровень достоверности результатов исследования.

К недостаткам проведенного исследования можно отнести неполную теоретическую проработку результатов, полученных из данных моделирования и наблюдений. В автореферате приводятся некоторые соображения по поводу природы противотечений (взаимодействие вихрей, локальные струи), но работа могла бы быть значительно более целостной в случае построения даже простой концептуальной физической модели исследуемых явлений, как сделано, например, для объяснения отличия термодинамических свойств черноморских вихрей от океанских (раздел 2.4). Надеюсь, автор вернётся к этому вопросу в дальнейших работах. Также хочется пожелать ей найти время и ресурсы для реализации в модели Чёрного моря нелинейного поверхностного кинематического условия, что бы существенно уточнило воспроизведение вихревой динамики вблизи поверхности.

Несмотря на указанные замечания, считаю, что диссертационная работа Марковой Н.В. обладает высокой степенью научной новизны и оригинальности, является самостоятельным, законченным научным исследованием и безусловно соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Маркова Наталья Владимировна заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.28 – Океанология.

«08» апреля 2021 г.

Старший научный сотрудник
Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН,
кандидат физико-математических наук
Ушаков Константин Викторович

117997, Москва, Нахимовский проспект, д.36
телефон: (916)303-86-55
email: ushakovkv@mail.ru

Подпись Ушакова К.В. ЗАВЕРЯЮ



Ушаков