

ПРОТОКОЛ №24 ОТ 25 ОКТЯБРЯ 2023 ГОДА
заседания совета по защите диссертаций на соискание ученой степени
кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук 24.1.229.02,
созданного на базе Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Федерального исследовательского центра
«Морской гидрофизический институт РАН»,
по специальности 1.6.17 – океанология
(физико-математические науки)

Председатель заседания: председатель диссертационного совета 24.1.229.02, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАН Коротаев Геннадий Константинович.

Секретарь заседания: ученый секретарь диссертационного совета 24.1.229.02 кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Алексеев Дмитрий Владимирович.

Состав диссертационного совета 24.1.229.02 утвержден в количестве 20 человек Приказами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №137/нк от 12 февраля 2016 г., №1576нк от 16 декабря 2016 г., №1246нк от 19 декабря 2017 г., №668/нк от 15 июля 2019 г., №873/нк от 24 сентября 2019 г., №1366/нк от 15 декабря 2021 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ 16 членов диссертационного совета 24.1.229.02 из 20:

- 1) д. ф.-м. н., профессор, член-корреспондент РАН Коротаев Геннадий Константинович,
- 2) д. ф.-м. н., с. н. с. Кубряков Александр Иванович,
- 3) к. ф.-м. н., с. н. с. Алексеев Дмитрий Владимирович,
- 4) д. ф.-м. н., с. н. с. Демышев Сергей Германович,
- 5) д. ф.-м. н., с. н. с. Дулов Владимир Александрович,
- 6) д. ф.-м. н., профессор Ефимов Владимир Васильевич,
- 7) д. ф.-м. н., с. н. с. Запевалов Александр Сергеевич,
- 8) д. ф.-м. н., с. н. с. Зацепин Андрей Георгиевич,
- 9) д. ф.-м. н., профессор Ли Михаил Ен Гон,
- 10) д. ф.-м. н., профессор РАН Репина Ирина Анатольевна,

- 11) д. ф.-м. н., с. н. с. Самодуров Анатолий Сергеевич,
- 12) д. ф.-м. н., с. н. с. Слепышев Александр Алексеевич,
- 13) д. ф.-м. н., с. н. с. Фомин Владимир Владимирович,
- 14) д. ф.-м. н., с. н. с. Чухарев Александр Михайлович,
- 15) д. ф.-м. н., с. н. с. Шапиро Наум Борисович,
- 16) д. ф.-м. н., с. н. с. Шокуров Михаил Викторович.

ПОВЕСТКА ЗАСЕДАНИЯ: Защита диссертационной работы Кубрякова Арсения Александровича «Изменчивость динамики вод Черного моря на сезонных и межгодовых масштабах и её влияние на морскую экосистему», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.6.17 – океанология.

По профилю рассматриваемой диссертации присутствовали 5 специалистов – докторов физико-математических наук: Чухарев Александр Михайлович, Демышев Сергей Германович, Слепышев Александр Алексеевич, Фомин Владимир Владимирович, Шокуров Михаил Викторович.

СЛУШАЛИ:

1. Сообщение председателя диссертационного совета 24.1.229.02 доктора физико-математических наук, профессора, члена-корреспондента РАН Коротаяева Г.К. о повестке дня, официальных оппонентах и ведущей организации по диссертации.

2. Информацию председателя диссертационного совета 24.1.229.02 доктора физико-математических наук, профессора, члена-корреспондента РАН Коротаяева Г.К. о необходимости открытого голосования по вопросу о возможности проведения защиты диссертации с участием официального оппонента **Кошеля Константина Валентиновича** в удаленном интерактивном режиме по уважительной причине (в связи с прекращением авиасообщения с Крымом и отсутствием железнодорожных билетов). Решение единогласно принято открытым голосованием.

3. Сведения об основном содержании представленных соискателем Кубряковым А.А. документов и их соответствии установленным требованиям, изложенные ученым секретарем диссертационного совета 24.1.229.02, к. ф.-м. н., с. н. с. Алексеевым Д.В.

4. Доклад соискателя Кубрякова А.А. (40 мин) и его ответы на вопросы.

5. Оглашение ученым секретарем диссертационного совета 24.1.229.02, к. ф.-м. н., с. н. с. Алексеевым Д.В. заключения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Морской гидрофизический институт РАН» – организации, где выполнена диссертация. Заключение утверждено директором организации д. г. н., членом-корреспондентом РАН Коноваловым С.К.

6. Оглашение ученым секретарем диссертационного совета 24.1.229.02, к. ф.-м. н., с. н. с. Алексеевым Д.В. положительного отзыва ведущей организации – Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет». Отзыв ведущей организации подписан Ереминой Татьяной Рэмовной, кандидатом физико-математических наук, директором института гидрологии и океанологии и утвержден Бикезиной Татьяной Васильевной, кандидатом юридических наук, доцентом, исполняющей обязанности ректора.

7. Оглашение ученым секретарем диссертационного совета 24.1.229.02, к. ф.-м. н., с. н. с. Алексеевым Д.В. обзора на 13 положительных отзывов на диссертацию и автореферат диссертации, поступивших от:

1. Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет». Отзыв подписала профессор кафедры океанологии, доктор географических наук **Белоненко Татьяна Васильевна**. Отзыв положительный без замечаний.

2. Федерального государственного бюджетного учреждения науки Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева Дальневосточного отделения Российской академии наук. Отзыв подписал заведующий отделом физики океана и атмосферы, доктор физико-математических наук, профессор, член корреспондент Российской академии наук **Пранц Сергей Владимирович**. Отзыв положительный с замечаниями:

– На основе метода автоматической идентификации вихрей в альтиметрическом поле скорости проведен анализ статистических особенностей характеристик вихрей Черного моря и их пространственной изменчивости в 1992–2011 гг. Показано, что в Черном море наблюдается больше циклонических мезомасштабных вихрей, чем антициклонических. Прежде всего, отмечу неполноту этого исследования для докторской диссертации. Альтиметрическое поле скорости доступно до настоящего времени, и можно было бы провести идентификации вихрей после 2011 г., тем более она автоматическая. Хотелось бы видеть обоснование наблюдаемой асимметрии числа циклонов и антициклонов в таком замкнутом бассейне как Черное море. Такая асимметрия наблюдается и в др. районах Мирового океана, но, насколько мне известно, не в замкнутых бассейнах. Возможно, с увеличением периода наблюдения эта асимметрия изменится.

– В Разделе 3 по спутниковым альтиметрическим измерениям приведены оценки вихревого переноса транспорта тепла и соли. Эти расчеты основаны на выделении замкнутых линий тока и оценки «радиуса» и «площади» вихря. По-существу это проблема идентификации границ ядра вихря, через которую затруднен транспорт тепла и соли, по крайней мере, благодаря чисто адвективным процессам. Эти методы не позволяют объективно определить границу ядра. Метод, используемый автором, как и большинство эйлеровых методов (критерий Окубо-Вейса, замкнутые контуры аномалий уровня и др.), субъективно определяют границы ядра и нет уверенности в том, что через эту границу не происходит обмена воды с

окружающей средой. Как правило, они завышают размер и время жизни мезомасштабных вихрей (Wang, et al. The life cycle of a coherent Lagrangian Agulhas ring. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 2016, 121, 3944 – 3954). Поэтому, если по этим критериям вычислить, например, тепло и соль, переносимые вихрями на большие расстояния, то оценки оказываются сильно завышенными (Abemathey, R., & Haller, G. (2018). Transport by Lagrangian vortices in the eastern pacific. *Journal of Physical Oceanography*, 48(3), 667-685). Существует объективный лагранжев метод идентификации границ ядер когерентных вихрей на основе вычисления разности завихренности элемента жидкости вдоль ее траектории и мгновенной пространственно усредненной завихренности в объеме жидкости. Границы ядра вихря, переносящего соль и тепло без потерь, могут быть идентифицированы как самые внешние замкнутые контуры такой величины (Haller, G. et al. Defining coherent vortices objectively from the vorticity. *Journal of Fluid Mechanics* 2016, 795, 136-173).

– В разд. 2, используя сумму геострофической и параметризованной дрейфовой скорости, разработаны лагранжевы методы расчета перемещения плавающих объектов. Эти методы применяются для изучения межгодовой изменчивости распространения дунайских вод в летний период. Показано, что распространение плюма в разные годы происходит по разным сценариям: захват вихрями, перенос в глубоководную западную часть бассейна, запираание плюма на шельфе. Таким образом, кросс-шельфовый обмен питательными веществами происходит по разным путям (транспортным коридорам). Схемы течений и расчет траекторий лагранжевых частиц, приведенные в работе, не позволяют выявить структуры, ответственные за такое различное поведение плюма. То же относится и к распространению нефтяных пятен. Это можно сделать с помощью вычисления накопленного за определенное время показателя Ляпунова или других лагранжевых индикаторов (Prants, S.V., Uleysky, M.Y., Budyansky, M.V, 2017. *Lagrangian oceanography: large-scale transport and mixing in the ocean*. Berlin, New York.

Springer Verlag.). Линии максимальных значений показателя Ляпунова определяют положение эволюционирующих во времени транспортных барьеров (лагранжевых фронтов), которые в свою очередь организуют поток, «притягивая» примесь и не позволяя ей пересекать барьер благодаря адвекции. Поскольку положение таких барьеров меняется медленнее поля скорости, то возникает возможность краткосрочного прогноза распространения антропогенных и природных загрязнений (см., напр., M.V. Budyansky et al. The impact of circulation features on the dispersion of radionuclides after the nuclear submarine accident in Chazhma Bay (Japan Sea) in 1985: A retrospective Lagrangian simulation. Marine Pollution Bulletin 2022, 177, 113483. S.V. Prants, et al. Lagrangian Oil Spill Simulation in Peter the Great Bay (the Sea of Japan) with a high-resolution ROMS model. Pure and Applied Geophysics. 2023. V.212. 102955).

3. Федерального государственного автономного образовательного учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)» и Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук. Отзыв подписал заведующий кафедрой термогидромеханики океана, руководитель лаборатории морских течений, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук **Жмур Владимир Владимирович**. Отзыв положительный с замечаниями:

– На мой взгляд автор недостаточно внимания уделил теоретическим исследованиям по вихревой тематике и их энергетическому взаимодействию с фоновыми течениями.

– Интересны исследования автора по эволюции циркуляции Черного моря и связь с вихрями и другими физическими характеристиками моря. При этом, когда в Черном море наблюдается двухъячеистая структура, то посреди моря возникает узкая область где встречаются два противоположно направленных течения. С точки зрения гидродинамики это очень

неустойчивая ситуация. Хотелось бы понять с позиции гидромеханики почему все-таки может существовать такое явление.

4. Южного отделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук. Отзыв подписал главный научный сотрудник, заведующий Лабораторией экологии, доктор биологических наук, старший научный сотрудник **Силкин Владимир Арсентьевич**. Отзыв положительный без замечаний.

5. Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук. Отзыв подписал главный научный сотрудник, доктор биологических наук **Микаэлян Александр Сергеевич**. Отзыв положительный без замечаний.

6. Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт автоматизации и процессов управления Дальневосточного отделения Российской академии наук. Отзыв подписал заведующий лабораторией спутникового мониторинга, доктор технических наук **Алексанин Анатолий Иванович**. Отзыв положительный с замечаниями:

– При расчете транспорта тепла и соли вихрями воды используется алгоритм выделения вихрей на основе замкнутых линий тока. Внешняя замкнутая линия определяет размер перемещаемой вихрем воды. Но это корректно только при определении такой линии в системе координат движущегося вихря. При определенной скорости перемещения вихря линии тока могут оказаться и не замкнутыми, то есть вихрь не будет перемещать воду. Учитывается ли этот эффект при расчете транспорта воды вихрями?

– При расчете поверхностных течений создана и используется оригинальная методика расчета дрейфовой скорости по данным о скорости ветра. Методика не зависит от вертикальной структуры воды. Есть аналогичная формула связи ветрового течения, скорости ветра и широты места без учета стратификации воды, проверенная на значительном объеме измерений (Ralph, E. A., & Niiler, P. P. (1999). Wind-driven currents in the

tropical Pacific // Journal of Physical Oceanography. – Т. 29(9). – 1999. – Р. 2121–2129). Почему потребовалось разрабатывать новую методику?

7. Санкт-Петербургского филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук. Отзыв подписал главный научный сотрудник, руководитель Лаборатории геофизических пограничных слоев, доктор географических наук, доцент **Зимин Алексей Вадимович**. Отзыв положительный с замечаниями:

– бросается в глаза отсутствие традиционной обзорной главы, что вероятно несколько затруднит восприятие материала работы читателям не знакомым с актуальными вопросами исследования Черноморского региона;

– в разделах автореферата, описывающих методики: выделения вихревых структур на основе замкнутых линий тока в поле скорости, параметризации поверхностной дрейфовой скорости течений по данным о скорости ветра и композитных методов анализа спутниковых и гидрологических измерений, вероятно, стоило бы кратко их описать, отметив использованные в них допущения и возможные ограничения применения.

8. Атлантического отделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук. Отзыв подписала заведующая лабораторией физики моря, доктор физико-математических наук **Чубаренко Ирина Петровна**. Отзыв положительный с замечаниями:

– Стилистически не совсем удачно выражение: «Количество и ... энергия ...антициклонов ... находятся в противофазе с... энергией средних течений... (первое защищаемое положение, а также описание результата в подразделе 2.4 на стр. 22). В противофазе, видимо, находятся *изменения* указанных характеристик во времени.

– Фраза «Усиление горизонтального вихревого обмена в периоды ослабления завихренности ветра вызывает значительный рост концентрации хлорофилла А...на межгодовых масштабах» читается несколько

противоречиво: ослабление завихренности ветра понимается как синоптическое явление, а его влияние утверждается на существенно более крупном временном масштабе.

– Представление результатов в тексте автореферата (и особенно – в рисунках) значительно выиграло бы при указании ссылок на конкретные статьи автора, в которых они были опубликованы.

9. Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук. Отзыв подписал заместитель директора, доктор географических наук, член-корреспондент Российской академии наук **Завьялов Петр Олегович**. Отзыв положительный, без замечаний.

10. Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук. Отзыв подписали главный научный сотрудник, заведующий Лабораторией гидрологических процессов, доктор физико-математических наук **Морозов Евгений Георгиевич** и ведущий научный сотрудник Лаборатории гидрологических процессов, кандидат физико-математических наук **Фрей Дмитрий Ильич**. Отзыв положительный с замечанием:

К некоторым недостаткам автореферата можно отнести отсутствие описания оценки качества альтиметрических данных применительно к региону исследований. Известно, что спутниковая альтиметрия имеет ряд ограничений, особенно в прибрежной и мелководной зоне, а также связанных с относительно низким пространственным и временным разрешением. Вероятно, в данном случае эти ограничения не влияют на результаты работы, тем не менее этот аспект можно было бы подробно осветить в тексте автореферата.

11. Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук». Отзыв подписала заведующая отделом нелинейных геофизических процессов, доктор физико-

математических наук **Троицкая Юлия Игоревна**. Отзыв положительный без замечаний.

12. Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук. Отзыв подписал старший научный сотрудник, кандидат биологических наук **Востоков Сергей Викторович**. Отзыв положительный, без замечаний.

13. Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук. Отзыв подписал ведущий научный сотрудник Лаборатории взаимодействия океана с водами суши и антропогенных процессов, доктор физико-математических наук **Осадчиев Александр Александрович**. Отзыв положительный, без замечаний.

14. Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук. Отзыв подписала ведущий научный сотрудник Лаборатория экспериментальной физики океана, кандидат физико-математических наук **Гинзбург Анна Ивановна**. Отзыв положительный с замечаниями:

– На рис. 3 автореферата показаны примеры идентифицированных вихрей по данным альтиметров: АЦ 17 сентября 2008 г. (а) и Ц 3 февраля 2010 г. (б). Напрашивается вывод о сезонности образования вихрей: АЦ в теплый сезон и Ц в холодный. Вопрос сезонности не затронут в автореферате, дано общее и в отдельности количество идентифицированных Ц и АЦ. Но, может быть, он обсуждается в тексте диссертации.

– Механизмы образования антициклонов в Черном море обсуждались в литературе, и автором диссертации предложен новый механизм сезонной (в теплый сезон) генерации АЦ, связанный с оттоком опресненных вод с шельфа в центральную часть моря (пункт 1.4.3 автореферата). А каков механизм генерации циклонических вихрей и как он связан с интенсификацией циклонической завихренности ветра над бассейном в

холодный сезон? Может быть, этот вопрос тоже обсуждается в тексте диссертации.

– Замечание редакционного характера по Списку публикаций по теме диссертации. В тех случаях, когда работа сначала опубликована в отечественном журнале на русском языке и потом переведена на английский, правильнее давать в Списке ее исходный вариант на русском и в скобках – в переводном. У автора – наоборот: русский вариант – в скобках после переводного (работы 2, 3, 4, 7, 8 и т.д.).

15. Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского РАН». Отзыв подписал заведующий отделом аквакультуры и морской фармакологии, главный научный сотрудник, доктор биологических наук **Рябушко Виталий Иванович**. Отзыв положительный, без замечаний.

8. Ответы соискателя на замечания, содержащиеся в отзыве ведущей организации и в отзывах на диссертацию и автореферат диссертации.

9. Выступление официального оппонента **Ермакова Дмитрия Михайловича** – доктора физико-математических наук, заведующего отделом «Исследования Земли из космоса» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт космических исследований Российской академии наук.

10. Ответы соискателя на замечания, содержащиеся в отзыве официального оппонента **Ермакова Д.М.**

11. Выступление официального оппонента **Иванова Владимира Владимировича** – доктора физико-математических наук, главного научного сотрудника кафедры океанологии географического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

12. Ответы соискателя на замечания, содержащиеся в отзыве официального оппонента Иванова В.В.

13. Выступление в удаленном интерактивном режиме официального оппонента Кошеля Константина Валентиновича – доктора физико-математических наук, доцента, главного научного сотрудника Лаборатории геофизической гидродинамики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева Дальневосточного отделения Российской академии наук.

14. Ответы соискателя на замечания, содержащиеся в отзыве официального оппонента Кошеля К.В.

15. Дискуссия по диссертации. В дискуссии приняли участие д. ф.-м. н. Чухарев А.М., д. ф.-м. н. Демышев С.Г., д. ф.-м. н. Слепышев А.А., д. ф.-м. н. Фомин В.В., д. ф.-м. н. Шокуров М.В., к. ф.-м. н. Станичный С.В., д. ф.-м. н. Ефимов В.В., д. ф.-м. н. Шапиро Н.Б., д. ф.-м. н. Зацепин А.Г., к. ф.-м. н. Савоськин В.М., д. ф.-м. н. Репина И.А., член-корреспондент РАН Коротаев Г.К.

15. Заключительное слово соискателя.

ТАЙНОЕ ГОЛОСОВАНИЕ И РАБОТА СЧЕТНОЙ КОМИССИИ:

1. Избрание счетной комиссии открытым голосованием. 13 голосами «за», при отсутствии голосов «против» и при одном воздержавшемся счетная комиссия избрана в составе: д. ф.-м. н. Запевалова А.С.; д. ф.-м. н. Дулова В.А.; д. ф.-м. н. Ли М.Е.Г.

2. Проведение тайного голосования о присуждении Кубрякову А.А. ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 24.1.229.02 – океанология.

3. Оглашение председателем счетной комиссии д. ф.-м. н. Запеваловым А.С. протокола счетной комиссии.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 5 докторов наук по специальности

диссертации 1.6.17 – океанология, участвующих в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 16, против 0, недействительных бюллетеней 0.

4. Утверждение протокола счетной комиссии. Протокол счетной комиссии утверждён единогласно открытым голосованием.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Принять заключение диссертационного совета 24.1.229.02, созданного на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Морской гидрофизический институт РАН» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, по диссертации Кубрякова А.А. на соискание ученой степени доктора физико-математических наук. Заключение принято единогласно открытым голосованием.

2. Присудить Кубрякову А.А. ученую степень доктора физико-математических наук по специальности 1.6.17 – океанология.

Председатель диссертационного совета 24.1.229.02
д. ф.-м. н., член-корреспондент РАН, профессор



Г.К. Коротаев

Ученый секретарь диссертационного совета 24.1.229.02
к. ф.-м. н., с. н. с.



Д.В. Алексеев

25 октября 2023 г.

