

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Гребневой Елены Александровны** на тему «Роль водородного показателя как индикатора изменений морской среды Чёрного моря под влиянием климатических факторов и биогеохимических процессов», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по научной специальности

1.6.21 – Геоэкология (географические науки)

Глобальное подкисление океана, вызванное антропогенными выбросами CO_2 , признано на международном уровне одной из наиболее серьёзных угроз морским экосистемам. В этом контексте Чёрное море как уникальный меромиктический бассейн с выраженной вертикальной стратификацией и ограниченным водообменом представляет особый интерес. Его экосистема испытывает совокупное воздействие климатических изменений, эвтрофикации и антропогенной нагрузки, что делает её высокочувствительным индикатором глобальных преобразований морской среды. Поэтому работа представляется актуальной.

Научная значимость исследования определяется его вкладом в решение фундаментальной проблемы современной океанологии — понимания механизмов трансформации морских экосистем под влиянием глобального подкисления. Впервые для Чёрного моря, как уникального меромиктического бассейна с выраженной вертикальной стратификацией, установлены количественные закономерности пространственно-временной изменчивости pH, и выявлена устойчивая связь между кислотно-щелочным балансом водной среды и динамикой климатических процессов.

Практическая значимость работы подтверждается разработкой методик и программ для ЭВМ, которые могут быть применены в оперативной деятельности гидрометеорологических служб, при планировании мероприятий по адаптации к изменению климата, а также в образовательном процессе. Широкая апробация работы на российских и международных конференциях и список публикаций из 13 статей в рецензируемых журналах и 2 зарегистрированные программы для ЭВМ свидетельствуют о высокой квалификации автора.

Автореферат хорошо структурирован. Логика изложения — от обоснования актуальности и постановки цели к последовательному раскрытию задач, методов, результатов и их значимости — позволяет составить целостное представление о проделанной работе. Материал изложен ясным, научным языком, свободным от излишней усложненности, что делает его доступным для восприятия широкому кругу специалистов в области геоэкологии, океанологии и смежных дисциплин.

Вместе с тем имеются следующие замечания:

1. О надёжности оценки долгосрочного тренда pH. В работе для оценки 65-летнего тренда (1957–2022 гг.) объединяются данные из разных источников (базы данных, реанализ, экспедиции). Несмотря на процедуру верификации реанализа, в автореферате указано на систематическое завышение измеренных значений в апреле 2019 г., что потенциально указывает на методические погрешности. Насколько уверенно можно утверждать, что выявленный тренд в -0.024 ед. pH/10 лет не является артефактом, вызванным сшивкой разнородных и потенциально несопоставимых данных?

2. О разделении вклада антропогенного и естественного факторов. В автореферате не обсуждается количественное разделение вклада антропогенного подкисления (от роста CO_2) и естественной изменчивости. Каков, по оценке автора, непосредственный вклад увеличения концентрации CO_2 в выявленный отрицательный тренд по сравнению с вкладом изменчивости, например, биологической активности?

3. О результатах представленных в разделе, касающемся 4 главы:

а) Из рис. 12 не ясно, что конкретно включено в понятие «акватория Крым-Краснодарский край».

б) На рис. 13 невозможно четко детектировать заявленные «циклические компоненты с

характерными периодами» (от 8 месяцев до свыше 2 лет).

в) Насколько корректна экстраполяция экспериментальных данных в условиях неизбежных изменений биоты и климата региона?

г) Насколько правомерна прямая экстраполяция лабораторных результатов на природную популяцию в условиях комплексного воздействия стресс-факторов (гипоксия, эвтрофикация, изменение температуры), которые могут иметь синергетический или антагонистический эффект?

4. О практическом применении программ для расчета корреляций и аномалий рН. Не мог бы автор конкретизировать, в каких именно практических задачах гидрометеорологических служб или управленческих структур могут быть непосредственно использованы результаты этих программ?

Высказанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы.

Диссертационная работа Гребневой Елены Александровны «Роль водородного показателя как индикатора изменений морской среды Чёрного моря под влиянием климатических факторов и биогеохимических процессов» соответствует требованиям пп. 9-14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения учёных степеней». Соискатель Гребнева Е. А. заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата географических наук по научной специальности 1.6.21 — Геоэкология.

Отзыв подготовил:

Зимин Алексей Вадимович

доктор географических наук, 25.00.28 - Океанология;
доцент,

Главный научный сотрудник

Лаборатории геофизических пограничных слоев

Санкт-Петербургский филиал

Института океанологии им. П.П.Ширшова РАН;

199004, Санкт-Петербург,

1-я линия Васильевского острова, д. 30

+7(812)328-27-29,

zimin2@mail.ru

«19» ноября 2025 г.

Согласие на обработку персональных данных

Я, **Зимин Алексей Вадимович**, согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты кандидатской диссертации Гребневой Елены Александровны, в том числе на размещение их в сети Интернет.

«19» ноября 2025 г.

/ Зимин А.В. /

Подпись **Зимина Алексея Вадимовича** заверяю:

Ученый секретарь Санкт-Петербургского филиала

Института океанологии им. П.П.Ширшова РАН



М.П.

/ Малова Татьяна Игоревна /