

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)

Актуальность исследования обусловлена глобальной проблемой закисления Мирового океана из-за поглощения антропогенного CO_2 . Этот процесс представляет серьезную угрозу для морских экосистем, особенно для кальцифицирующих организмов, таких как мидии *Mytilus galloprovincialis*, которые имеют ключевое экологическое и экономическое значение для Черного моря. В отличие от других регионов, комплексный анализ тенденций изменения pH в Черном море остается недостаточно изученным.

Диссертационная работа посвящена решению актуальной научной проблемы - изучению пространственно-временной динамики водородного показателя в условиях усиления глобального антропогенного воздействия на морскую среду.

Основные научные результаты диссертации заключаются в следующем:

1. Проведен анализ поля pH в глубоководной части Черного моря. Выявлены пространственные и сезонные закономерности. Установлено, что самые низкие значения pH приурочены к центрам циклонических круговоротов. Сезонная изменчивость (размах до 0.05 ед.) обусловлена процессами фотосинтеза, с максимумами весной и осенью.

2. Выполнены исследования pH в северо-западной части моря (район Дуная): Определен диапазон климатических значений pH (8.42–8.47). Показано, что сезонная динамика зависит от биопродукционных процессов и речного стока с запаздыванием в 2 месяца.

3. Установлен значимый тренд снижения pH со скоростью 0.024 ед. pH/10 лет за период 1957–2022 гг. Обнаружена связь с глобальными климатическими модами (ВАК), вызывающими колебания pH до 0.17 ед. между фазами.

4. Разработана региональная модель, прогнозирующая снижение pH до 7.5–7.65 к 2300 году. Для мидии *Mytilus galloprovincialis* предсказано уменьшение максимального размера раковины на 24.5%, что свидетельствует о серьезной угрозе для вида.

Достоверность результатов обеспечена использованием обширного массива данных (реанализы, исторические и современные наблюдения), применением методов математической статистики и оценкой погрешности расчетов.

Основные положения и результаты диссертации изложены в 13 научных статьях, опубликованных в рецензируемых журналах из перечня ВАК из них 2 статьи соответствуют специальности 1.6.21 «Геоэкология», а 2 статьи индексируются в международных базах Scopus и Web of Science. Также по теме диссертации зарегистрировано 2 результата интеллектуальной деятельности

(РИД) и опубликовано 22 тезиса докладов на всероссийских и международных конференциях.

Замечание. В параграфе 2.4 для верификации данных ре-анализа CMEMS BS-Biogeochemistry использовался метод интерполяции натурных экспедиционных измерений в узлы расчётной сетки модели. Не могла ли сама процедура интерполяции, особенно на разреженной сетке станций, привести к сглаживанию и искажению реальных пространственных неоднородностей поля рН и, как следствие, к некорректной оценке точности ре-анализа?

Заключение. Сделанные замечания носят частных характер и никак 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 ученых степеней». Соискатель Гребнева Е.А. заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата географических наук по научной специальности 1.6.21 – Геоэкология.

Отзыв подготовил:

Романов Михаил Васильевич

Кандидат технических наук, 05.14.16 – Технические средства и методы защиты окружающей среды (в промышленности), доцент, доцент Высшей школы «Гидротехническое и энергетическое строительство», Инженерно-строительный институт, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого; тел. + 7 (812) 297-59-28, e-mail: rom@spbstu.ru

Адрес организации: 195251, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ Академическое, Политехническая ул., д. 29, литера Б

«28» октября 2025 г.



/Романов М.В./

Согласие на обработку персональных данных

Я, **Романов Михаил Васильевич**, 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.

«28» октября 2025 г.



/Романов М.В./

Подпись Романова Михаила Васильевича заверяю:

