

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Гребневой Елены Александровны** на тему «Оценка водородного показателя рН как индикатора изменений геосистемы 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

Проблема закисления Мирового океана, являющаяся прямым следствием антропогенных выбросов CO₂, признана одной из наиболее серьезных угроз морским экосистемам. Океан поглощает около 30% углекислого газа из атмосферы, что приводит к значительному снижению водородного показателя (рН). Доказано, что за период с 1950 по 2020 гг. средняя величина рН поверхностных вод океана снизилась с 8,15 до 8,05. Это подкисление нарушает биогеохимические процессы, в первую очередь – кальцификацию, что ставит под угрозу существование многочисленных морских организмов, формирующих раковины и скелеты из карбоната кальция.

Особую актуальность эти глобальные процессы приобретают применительно к таким уникальным и уязвимым экосистемам, как Чёрное море. Его акватория имеет важнейшее экологическое и экономическое значение, в частности, благодаря промысловым популяциям мидии *Mytilus galloprovincialis*, которые высокочувствительны к изменению кислотности воды. Несмотря на наличие фрагментарных данных, комплексных исследований пространственно-временной изменчивости рН в Чёрном море с учетом климатических факторов и биологических последствий до сих пор не проводилось.

В диссертационной работе восполнен этот пробел. Автор выполнил комплексный анализ пространственно-временной изменчивости рН в Чёрном море с учетом ключевых факторов (климатические изменения, естественные циклы), что позволило не только сформировать целостное представление о состоянии экосистемы, но и спрогнозировать ее дальнейшую динамику, а также дать актуальную оценку последствий закисления для коммерчески значимых видов.

Научная новизна работы очевидна и подтверждается следующими положениями, выносимыми на защиту:

1. Закономерности пространственно-временной изменчивости рН в глубоководной части Чёрного моря, раскрывающие особенности его климатического режима, включая пространственное распределение на поверхности и в слое 50–150 м, сезонную изменчивость пространственного распределения, вертикальную структуру и внутригодовую динамику.

2. Закономерности пространственно-временной изменчивости рН в северо-западной части Чёрного моря и приустьевой акватории р. Дунай, раскрывающие особенности его климатического режима, включая пространственное распределение в зоне смешения речных и морских вод, а также сезонную динамику в поверхностном и придонном слоях.

3. Оценка вклада атмосферных процессов в формирование пространственно-временной изменчивости водородного показателя рН в поверхностном слое глубоководной части Чёрного моря.

4. Оценка климатического тренда рН в поверхностных водах глубоководной части Чёрного моря с 1957 по 2022 гг.

5. Разработка прогностической модели долгосрочной динамики рН вод северо-восточной части Чёрного моря и количественная оценка влияния прогнозируемой динамики рН на рост раковин мидии *Mytilus galloprovincialis*.

Достоверность результатов обеспечена использованием обширного массива данных из независимых источников, применением современных методов статистического анализа и взаимной верификацией результатов натурных наблюдений и численного моделирования.

Автореферат хорошо структурирован. Изложение материала, выстроенное по классической схеме — от обоснования актуальности к представлению результатов, — способствует легкому пониманию содержания. Научный стиль работы сочетается с терминологической точностью и лаконичностью, что делает ее понятной для специалистов различных смежных научных направлений.

Замечание. В прогностической модели, представленной в главе 4, экстраполяция компонент временного ряда на период до 2300 года выполнена в предположении стационарности выявленных закономерностей. Однако из автореферата не ясно, учитывает ли модель возможные будущие изменения речного стока, эвтрофикации, температуры воды или антропогенной нагрузки, которые могут повлиять на долгосрочную динамику рН.

Сделанное замечание носит частный характер и никак не влияет на общую положительную оценку работы. Диссертационная работа Гребневой Елены Александровны «Оценка водородного показателя рН

как индикатора изменений геосистемы 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 Елена Александровна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата географических наук по научной специальности 1.6.21 – Геоэкология.

Отзыв подготовила:

Царькова Наталья Сергеевна

кандидат географических наук, 25.00.36 - Геоэкология;
начальник отдела мониторинга и работы с природопользователями;

ООО «Эко-Экспресс-Сервис»

Санкт-Петербург, Заневский пр., д. 32 корпус 3

+7(921) 939 31 40,

sarkova@ecoexp.ru

«04» мал 2026 г.

Царькова Н.С.

Согласие на обработку персональных данных

Я, **Царькова Наталья Сергеевна**, 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.

«04» мал 2026 г.

Царькова Н.С.

Подпись **Царьковой Натальи Сергеевны** заверяю:

Директор ООО «Эко-Экспресс-Сервис»

«Эко-Экспресс
М.П. -Сервис»



Жигульский В.А.