

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 учёной степени кандидата географических наук по научной специальности
1.6.21 – Геоэкология (географические науки)

Работа посвящена комплексному изучению одной из наиболее актуальных проблем современной геоэкологии и гидрохимии – исследованию процессов подкисления (окисления) вод Чёрного моря под влиянием меняющихся климатических условий и антропогенной нагрузки.

Подкисление вод Мирового океана, наряду с положительным трендом температуры его поверхностного слоя, представляет собой одну из ключевых глобальных экологических угроз. Однако региональные особенности этого процесса в отдельных морских бассейнах, особенно в таких уникальных, как Черное море (меромиктический водоём с мощным сероводородным заражением глубин), изучены явно недостаточно. Автору удалось убедительно показать существование значительного пробела в знаниях о пространственно-временной динамике рН в Черном море и его связях с климатическими факторами. Выполненное исследование восполняет этот пробел, предоставляя целостную картину состояния водородного показателя вод Черноморского бассейна за продолжительный 65-летний период (1957–2022 гг.). Особую актуальность работе придает её практическая ориентированность на оценку последствий для экосистемы и конкретного коммерчески значимого вида – мидии *Mytilus galloprovincialis*.

Научная новизна и достоверность результатов. Впервые для Чёрного моря с применением современных методов статистики и численного моделирования: (1) Построены детальные климатические поля рН для различных горизонтов (0–150 м) в глубоководной части и на северо-западном шельфе, выявлены их сезонные и пространственные особенности, напрямую увязанные с динамикой водных масс (циклоническими круговоротами) в глубоководной части Черного моря. Установлено, что минимальные значения рН приурочены к центрам циклонических круговоротов, а размах сезонных колебаний на поверхности достигает 0,05 единиц; (2) Установлена и количественно оценена ранее не изученная связь аномалий рН с фазами Восточно-Атлантического колебания (ВАК): по данным натурных наблюдений 1957–1996 гг. положительная фаза ВАК понижает рН на 0,08 ед., отрицательная — повышает на 0,09 ед.; по данным реанализа 1992–2022 гг. эта закономерность уточнена и детализирована: максимальный отклик рН зафиксирован в феврале (до 0,028 ед.) на отрицательный сигнал ВАК в январе, в центральной и западной частях Чёрного моря; (3) На основе интеграции разрозненных данных натурных наблюдений (1957-1996, 2019-2022 гг.) и результатов численного ре-анализа CMEMS (1992-2022 гг.) впервые получена надежная оценка климатического тренда подкисления поверхностных вод глубоководной части Черного моря, составившего -0,024 ед. рН за десятилетие. Достоверность этого ключевого вывода подкреплена верификацией данных ре-анализа и применением специальной методики корректировки на пространственную неоднородность

наблюдений.

Создана региональная прогностическая модель, позволяющая оценить последствия закисления для морских экосистем. В рамках модели впервые для Черного моря дана количественная оценка воздействия на важный с экологической и хозяйственной точки зрения вид – мидию *Mytilus galloprovincialis*, прогнозирующая сокращение максимального размера раковины на 24,5% к 2300 году.

Теоретическая и практическая значимость работы. Исследование посвящено решению актуальной научной проблемы – изучению динамики рН под действием биогеохимических и климатических процессов в условиях глобального антропогенного воздействия. Выявленные закономерности могут использоваться в системах экологического мониторинга и прогнозирования состояния морской среды.

Достоверность результатов обеспечивается использованием данных реанализа, обширного массива натуральных наблюдений, методов математической статистики и оценкой погрешностей расчётов.

Есть и вопросы к работе. В автореферате убедительно показана роль Восточно-Атлантического колебания в формировании аномалий рН в холодный период. Возникает вопрос о влиянии других климатических индексов (например, Северо-Атлантического колебания) в иные сезоны. Были ли выявлены статистически значимые связи с другими модами в течение года, и если нет, то с чем, по мнению соискателя, это связано?

Заключение. Представленный автореферат, содержание диссертационного исследования и объём опубликованных результатов свидетельствуют о том, что соискателем, Гребневой Еленой Александровной, проведено крупное, законченное научное исследование, отвечающее всем критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор демонстрирует глубокие специальные знания, владение современными методами исследования и способность к самостоятельной научной работе. Указанные вопросы и редакционные замечания не умаляют ценности проведенного исследования и носят частный характер.

Диссертационная работа Гребневой Е.А. является квалификационным исследованием и соответствует требованиям п. 9 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

На основании изложенного считаю, что соискатель Гребнева Елена Александровна заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата географических наук по научной специальности 1.6.21 – Геоэкология.

Отзыв подготовил:

Субетто Дмитрий Александрович

Доктор географических наук, специальность 25.00.36 – геоэкология

Доцент, декан факультета географии РГПУ им. А. И. Герцена

Адрес организации: 191186, Санкт-Петербург, наб. р. Мойки, 48

Телефон: 8-812-3144796,

Адрес электронной почты: subettoda@herzen.spb.ru

«28» апреля 2026 г.

Подпись *Субетто Дмитрий Александрович*
удостоверяю «28» апреля 2026 г.
Отдел кадров управления по работе с кадрами и организационно-контрольному обеспечению



УШНИЙ ДОКУМЕНТОВЕД
КАДРОВ
ЗМИНИЦКАЯ В.С.

Согласие на обработку персональных данных

Я, Субетто Дмитрий Александрович, 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» апреля 2026 г.



Субетто Д.А.

Подпись Субетто Дмитрия Александровича заверяю:

М.П.
РГПУ им. А.И. ГЕРЦЕНА
подпись Субетто
Дмитрия Александровича
удостоверяю «28 апреля» 2026
Отдел кадров управления по работе с кадрами
и организационно-контрольному обеспечению



УПРАВЛЕНИЕ
ПО РАБОТЕ С
КАДРАМИ И
ОРГАНИЗАЦИОННО-
КОНТРОЛЬНОМУ
ОБЕСПЕЧЕНИЮ

УЩИЙ ДОКУМЕНТОВ ЕД
ДЕЛА КАДРОВ
УЗМИНЦКАЯ В. С.