

РЕЦЕНЗИЯ № 1

на статью «ГИПОКСИЯ И АНОКСИЯ В ГДАНЬСКОЙ ВПАДИНЕ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ В 2021–2023 гг.»

авторского коллектива: Е. С. Бубнова, К. А. Ефимова, В. В. Сивков

Этап №1.

Работа посвящена исследованию динамики гипоксийно-аноксийных зон в Гданьской впадине по данным натурных наблюдений за 2021–2023 гг. Анализ механизмов, обуславливающих смену окислительно-восстановительных условий в глубоководных впадинах Балтийского моря хорошо изучены. Однако, исследования, основанные на новых данных, позволяющих проследить сезонную изменчивость содержания кислорода в Гданьской впадине, несомненно, представляют научный интерес и являются актуальными, поскольку отражают влияние не только физических процессов, но является индикатором состояния экосистемы моря, подверженной эвтрофикации и влиянию потепления климата. Материал хорошо структурирован и изложен ясным языком, авторами проведен достаточно глубокий анализ полученных данных наблюдений.

Общие замечания по статье:

1. Название статьи подразумевает, что автором (-ми) проведен анализ кислородных условий в Гданьской впадине в широком смысле, т.е. приведены сведения об условиях, которые наблюдались и были известны ранее. Однако в статье присутствует лишь ссылка на работу В. Дубравина без комментариев. Возможно, было бы посмотреть данные и описание, приведенные в монографии «Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Т. III. Балтийское море: Проект «Моря СССР». 1992. Вып. 1: Гидрометеорологические условия» (СПб.: Гидрометеоздат) и дать краткое описание условий в Гданьской впадине, которые наблюдались более чем 30 лет тому назад, т. е. за климатический период. Поскольку этого не было сделано, то в названии статьи, необходимо уточнить, что эти условия рассматриваются лишь за определенный короткий период или же добавить сравнение с историческими данными, это сделало бы статью интереснее и тогда название можно оставить без изменений.

2. В работе авторы, главным образом, описывают физические механизмы и отчасти геохимические, обуславливающие изменчивость гипоксийно-аноксийных зон в осенне-зимний период, при том, что основные проявления ухудшения кислородных условий наблюдаются в летний период, что вполне понятно, однако никак не комментируется. Как хорошо известно, южная Балтика является сильно эвтрофированным районом Балтийского моря и публикации об этом имеются. Потоки отмершего фитопланктона обуславливают

быстро протекающие процессы разложения органического вещества, что и приводит к исчерпанию кислорода. Было бы логичным привести вертикальные профили тех же характеристик, что и на рисунке 3 и проанализировать летний период.

3. Обращает на себя внимание следующее предложение. ".. в этой статье аноксия выражена в единицах площади, рассчитанной по одной (центральной) точке в каждой впадине". Возникает вопрос: как можно рассчитать площадь по одной точке? Кроме того, аноксия, как написано авторами выражается через "отрицательный кислород", т. е. в единицах концентрации, а не в единицах площади. А следующее предложение практически аннулирует достоверность сделанных выводов: "Выявленные нами в Гданьской впадине пространственно-временные различия аноксии указывают на некорректность такого подхода, по крайней мере, для впадин с заметным влиянием североморских вод." Необходимы разъяснения.

Редакционные (построчные) замечания по тексту статьи:

1. В Аннотации первое предложение нужно переписать, первая его часть плохо согласуется со второй частью предложения. В английском переводе предложение также следует исправить. В английском переводе слово Deer, которое относится к конкретной впадине в данном контексте пишется с большой буквы, в Аннотации встречается с маленькой буквы.

2. Строка 62 "Дефицит кислорода рассматривается как конечный эффект эвтрофикации, приводящий к гибели донной биоты и высвобождению биогенных веществ из донных осадков, особенно фосфора, что создает дополнительные предпосылки для развития эвтрофикации". Какие еще, кроме фосфора, автор знает биогенные соединения, которые высвобождаются из донных отложений? Главную роль в развитии эвтрофикации в Балтике играют минеральные соединения азота и фосфора. Высвобождаются исключительно фосфаты, а нитратный азот подвергается денитрификации. Нужно исправить. Фосфаты, которые высвобождаются, не "создают предпосылки", а пополняют бюджет фосфора в морской среде, который снова включается в биогеохимический круговорот, что и затрудняет решение проблемы снижения уровня эвтрофикации моря.

3. На рисунке 2 в легенде указаны лишь 2022 и 2023 гг., 2021 год, который упоминается в анализе, отсутствует.

4. В Заключение автором формулируется, что "получены натурные данные, характеризующие" и т. д. Однако цель работы записана как "анализ изменчивости кислородных условий". Следует переформулировать это предложение, лучше написать "выявлены механизмы, обуславливающие изменчивость". Что-то в этом роде.

Резюме рецензента: Статью следует доработать.

Подпись. Рецензент №1. 01.04.2024.

От редакции: рецензия была направлена авторскому коллективу.

Ответ рецензенту № 1 на Рецензию от 01.04.2024 на статью авторского коллектива: Е. С. Бубнова, К. А. Ефимова, В. В. Сивков «ГИПОКСИЯ И АНОКСИЯ В ГДАНЬСКОЙ ВПАДИНЕ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ В 2021–2023 гг.».

Хотелось бы выразить искреннюю благодарность рецензентам за проделанный глубокий анализ текста и ценные рекомендации.

1. К сожалению, монография «Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР» не содержит данных о кислородном режиме глубинного слоя Гданьской впадины, в ней рассматриваются точки в Арконской, Борнхольмской и Готландской впадинах, которые имеют совсем другие условия. В указанных статьях Дубравина В. Ф. есть исторические данные для Гданьской впадины, однако мы действительно не ставили задачу рассматривать именно кислородный режим, а хотели показать современную ситуацию. В этой связи рациональным видится изменение названия статьи.

2. Чтобы добавить вертикальный летний профиль, мы сменили точку на 3.

3. Переформулировали предложение. Речь идет о статье, упомянутой в предыдущем предложении (Krapf et al., 2022). Они смотрели мощность слоя аноксии/гипоксии и предполагали, что этот слой равномерно распределен по изобате. Мы не согласны с этим подходом, и наши данные также с ним не согласны.

Редакционные (построчные) замечания по тексту статьи:

1. Аннотация изменена.

2. Существуют публикации, в которых говорится, что в бескислородных условиях может высвободиться еще аммонийный азот, пусть, разумеется, в меньших количествах (Sommer, Stefan, Clemens, David, Yücel, Mustafa, Pfannkuche, Olaf, Hall, Per O. J., Almroth-Rosell, Elin, Schulz-Vogt, Heide N. and Dale, Andrew W. (2017) Major Bottom Water Ventilation Events Do Not Significantly Reduce Basin-Wide Benthic N and P Release in the Eastern Gotland Basin (Baltic Sea). *Frontiers in Marine Science*, 4 (18). DOI 10.3389/fmars.2017.00018.)

3. Подпись исправлена.

4. Перефразировали.

С уважением, авторский коллектив. 08.05.2024.

От редакции: ответ и доработанная версия статьи были направлены редакцией рецензенту.

Этап №2.

Автор учел большую часть замечаний.

Однако, в отношении предложения (стр.79–80) «конечный эффект эвтрофикации, приводящий к гибели донной биоты и высвобождению биогенных веществ из донных осадков, особенно фосфора (Sommer et al., 2017)», считаю, что предложение составлено некорректно! Во-первых, высвобождается не фосфор, а фосфор-фосфатов, во-вторых, этот процесс является доминирующим и именно он играет ключевую роль дополнительного (внутреннего) источника в биохимическом круговороте фосфора, который в свою очередь является лимитирующим рост фитопланктона элементом. В то же время, в бескислородной среде полностью исчезают нитраты и роль аммонийского азота, который в отсутствии кислорода не может окисляться до нитратов, ничтожна. Поэтому, предложение нужно переписать «высвобождение из донных осадков фосфора-фосфатов», поскольку другие в данном контексте не играют никакой роли.

Стр. 148. максимальная эвтрофированность района – в русском языке нет глагола от слова эвтрофикация или эвтрофирование, поэтому нужно заменить на «максимальный уровень эвтрофикации».

После внесения указанных изменений статья может быть опубликована.

Подпись. Рецензент №1. 20.05.2024.

От редакции: повторная рецензия была направлена авторскому коллективу.

От редакции: доработанная версия статьи была направлена редакцией рецензенту.
19.06.2024.

Подтверждение Рецензента № 1 на публикацию:

Добрый день,

все в порядке, исправления внесены авторами, вопросов больше нет. Можно публиковать.

Подпись. Рецензент № 1. 07.06.2024.