РЕЦЕНЗИЯ № 2

на статью **«ПРОДОЛЖИТЕЛЬНЫЕ ПОВЫШЕНИЯ И ПОНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ПОКРЫТОГО ЛЬДОМ МОРЯ У ПОБЕРЕЖЬЯ ОХОТСКОГО МОРЯ В ЗАЛИВЕ МОРДВИНОВА»**
авторского коллектива**: Д. П. Ковалев, П. Д. Ковалев, А. С. Борисов**

Этап № 1.

В статье обсуждается изменение уровня моря подо льдом в шельфовой зоне Охотского моря у юго-восточного побережья о. Сахалин и причины событий повышения и понижения длительностью несколько суток. Для этого использованы данные о придонном давлении, измеренные на буйковых станциях в разные годы. Обсуждаются несколько возможных механизмов: приливы, воздействие атмосферного давления («обратный барометр»), сгонно-нагонные явления под воздействием ветра, воздействие шельфовых волн. Тематика статьи весьма актуальна, особенно для относительно мало исследованного района Охотского моря. Вместе с тем, в аргументации авторов и изложении материалов имеются серьезные недостатки, которые требуют существенной доработки статьи.

Принципиальные замечания:

1. Авторы неудачно применяют термин «уровень моря» к величине придонного давления, пересчитанной в единицы длины. Следует использовать отклонения этой величины от средней, которые фактически являются аномалиями уровня моря – и так и называть.
2. Коэффициент регрессии между атмосферным давлением (Р, гПа) и уровнем моря (см) за счет эффекта обратного барометра близок к –1. Согласно таблице 3, он существенно отклоняется от этого значения и даже изменяет знак. В этих ситуациях в изменчивость уровня основной вклад вносят другие процессы, о чем и надо четко написать в тексте.
3. Сгонно-нагонные явления на глубоком море возникают за счет компоненты ветра, параллельной берегу, на мелком море – за счет компоненты, перпендикулярной берегу. На глубинах постановок какие условия – глубокого или мелкого моря? Кроме того, непонятно, почему авторы связывают сгонные явления именно с западным ветром, поскольку из рис. 4 видно, что западный ветер был очень слаб и действовал короткое время, т.е. вряд ли мог существенно повлиять на уровень моря. С. 580–587. «…при наличии продолжительных ветров западного направления…» – этот вывод не обоснован материалами статьи и нуждается в корректировке.

Основные замечания.

1. Для лучшего понимания необходимо показать карту Охотского моря и о. Сахалин, на которой отметить район исследования.
2. Во Введении необходимо указать период наличия ледяного покрова в районе исследования, хотя бы в климатическом плане, а лучше в годы измерений.
3. *С. 74–79*. Описание донных станций надо перенести в раздел о данных.
4. *С. 98–100*. Атмосферные процессы длительностью 10 суток нельзя считать синоптическими. Синоптический масштаб атмосферы – до 7 суток, на Дальнем Востоке даже до 3–5 суток.
5. Какова дискретность данных? Как на *С. 335–337*. Перенести в описание данных.
6. Указать координаты мест постановок. На каком расстоянии от берега находятся донные станции?
7. Информацию об источнике данных по ледяному покрову и синоптическим картам следует привести в разделе о данных.
8. Следует кратко описать методы устранения приливов, вклада ветрового волнения и зыби.

9. На *рис. 2* помечены события понижения уровня моря. Но следует также пометить события повышения уровня, перечисленные в *таблице 2*, показав их другим цветом.

10. *С. 144–153*. Стерические колебания уровня моря за счет изменения плотности воды могут быть связаны с изменениями как температуры, так и солености. Учитывались ли изменения солености? Могли ли они внести заметный вклад в изменения плотности? Надо обсудить здесь.

11. Почему на *рис. 3г* температура воды $< -2\ ^0$C – ниже точки замерзания воды? Зачем показан график для прибора 139, который нигде в статье не обсуждается?

12. Для облегчения восприятия в таблицах в колонке «№» следует писать 1а, 1б, 1в и т.п. для ситуаций начала события, экстремума уровня и через сутки после него, соответственно. Эти обозначения надо объяснить в подписях к таблицам. В подписях также указать, что события основаны на показаниях всех датчиков и сослаться на рис. 2, где они помечены.

13. В таблицах представлены данные о циклонах. Следует указать, в какой области рассматриваются циклоны, каковы критерии того, что они могли повлиять на изменения уровня моря в районе станций, например, циклон с центром на 37^0 с. ш. мог повлиять?

14. *Формула (2).* Надо написать, что она выведена для движения судна, но может применяться для движения любого достаточно крупного тела, в том числе льдины. Переменная d в этом случае означает толщину льдины (исправить в тексте).

15. В *таблице 3* следует привести оценки достоверности коэффициентов регрессии.

16. *Рис. 6.* Почему на спектрах по данным, учитывающим приливы, нет приливных пиков?

17. Судить о волнах по измерениям в одной точке некорректно, можно только предполагать их возможное воздействие на уровень моря. Нужно внести соответствующие изменения в текст. Об этом нужно написать и в Заключении.

18. *С. 449–457*. Если приведена формула для профиля морского дна на шельфе, следует привести и дисперсионное соотношение, на котором основаны оценки.

19. *С. 458–467*. Следует привести дисперсионную диаграмму. Для которой станции она была оценена?

20. *С. 478–485*. Следует объяснить, как была выбрана начальная фаза гипотетической волны. Также на *рис. 7* видно, что не все события подъема уровня моря совпадают с максимумами амплитуды волны, это надо отметить в тексте.

21. Выводы в Заключении нужно сформулировать более компактно и четко.

22. Статья в целом требует тщательного редактирования, т.к. в нынешнем виде читается тяжело. Особенно тщательно следует отредактировать аннотацию, по которой судят о содержании статьи.

Редакционные замечания.

1. *С. 39–40*. «…синоптические процессы существенно влияют на природные…». Непонятно.

23. Надписи на *рис. 2* слишком мелкие.

24. Подпись к *рис. 2. С. 125–126.* Лучше: на рисунке помечены события понижения и повышения уровня моря, приведенные в *таблицах 1 и 2.*

25. *Рис. 4в.* Увеличить стрелки векторов. Убрать обозначения оси ординат и показать масштабный вектор.

26. Указать в тексте, что на *рис. 3б* виден сезонный подъем уровня моря в безледное время.

27. *На рис. 4* и последующих указать, что по оси абсцисс показано время (сут) от начала события.

28. *С. 309–310.* «В других, не включенных сюда событиях повышения уровня моря, большая часть открытого моря без льда могла повлиять на результаты измерений» – неясно.

29. *С. 455.* «…x – морская координата…» Координата поперек шельфа?

30. *С. 473–474*. «…был вычислен временной ряд колебаний уровня моря для периода волн 37.7 часа…» – неудачно. Лучше: была выполнена полосовая фильтрация вблизи периода 37.7 ч. *С. 477*. «…примерно 1.5 порядка…» – непонятно.

31. *С. 555.* «Стрелками показаны места совпадения максимумов уровня». Речь идет о моментах времени!

32. Раздел о благодарностях не дописан.

33. Следует исправить грамматические ошибки.

Подпись: Рецензент № 2. 11.11.2022.

От редакции: рецензия была направлена редакцией авторскому коллективу.

<u>Ответ рецензенту № 2</u> на Рецензию от 11.11.2022 г. на статью авторского коллектива: . П. Ковалев, П. Д. Ковалев, А. С. Борисов «ПРОДОЛЖИТЕЛЬНЫЕ ПОВЫШЕНИЯ И ПОНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ПОКРЫТОГО ЛЬДОМ МОРЯ У ПОБЕРЕЖЬЯ ОХОТСКОГО МОРЯ В ЗАЛИВЕ МОРДВИНОВА».

Авторы благодарны рецензентам, любезно взявшим на себя труд прочтения и редактирования нашей рукописи, а также за комментарии, замечания и вопросы позволившие улучшить рукопись.

Рецензент: *В статье обсуждается изменение уровня моря подо льдом в шельфовой зоне Охотского моря у юго-восточного побережья о. Сахалин и причины событий повышения и понижения длительностью несколько суток. Для этого использованы данные о придонном давлении, измеренные на буйковых станциях в разные годы. Обсуждаются несколько возможных механизмов: приливы, воздействие атмосферного давления («обратный барометр»), сгонно-нагонные явления под воздействием ветра, воздействие шельфовых волн. Тематика статьи весьма актуальна, особенно для относительно мало исследованного района Охотского моря. Вместе с тем, в аргументации авторов и изложении материалов имеются серьезные недостатки, которые требуют существенной доработки статьи.*

Авторы: Отметим, что в строке 81 рукописи написано: «Используемые приборы устанавливались на морское дно…..». Установка на длительный период буйковых станций, как почему-то считает рецензент, в морях, которые в зимний период покрываются сплошным льдом и при этом может происходить активная подвижка ледовых полей на десятки километров, практически невозможна. Даже при использовании глубоко притопленного буя, наблюдались случаи, когда он захватывался льдом и прибор уносило. К тому же, по нашим и описанным в литературе наблюдениям, глубина погружения ледяных торосов может достигать 15–20 метров, при установке даже донной, а не буйковой, станции на глубинах до 20 м она может быть утеряна.

Рецензент: *<u>Принципиальные замечания:</u>*

1. Авторы неудачно применяют термин «уровень моря» к величине придонного давления, пересчитанной в единицы длины. Следует использовать отклонения этой величины от средней, которые фактически являются аномалиями уровня моря – и так и называть.

Авторы: Авторы почти не используют термин «уровень моря» в основном тексте рукописи. Везде использованы термины «колебания уровня моря» или «изменение уровня моря». Там, где речь идет об отклонении уровня моря используется термин «превышение среднего уровня», что практически то же, что предлагает рецензент. Отметим, что термины «колебания уровня моря» или «изменение уровня моря» широко используются в научной литературе, приведенной в списке рукописи: Hamon, 1966; Groves, Zetler, 1964; Roden, 1966; Lopez et al., 2012; Truccolo et al., 2015, а также в других статьях по близкой тематике, например:

ALLEN, J.S. and DENBO, D.W., 1984. Statistical characteristics of the large-scale response of coastal sea level to atmospheric forcing. Journal of Physical Oceanography, 14, 1079-1094.

CHUANG, W-S. and WISEMAN JR., W.J., 1983. Coastal sea level response to frontal passages on the Louisiana-Texas Shelf. Journal of Geophysical Research, 88(C4), 2615-2620 и многих других статьях. Поэтому авторы не считают необходимым изменять используемые термины.

Рецензент: *Коэффициент регрессии между атмосферным давлением (Р, гПа) и уровнем моря (см) за счет эффекта обратного барометра близок к –1. Согласно таблице 3, он существенно отклоняется от этого значения и даже изменяет знак. В этих ситуациях в изменчивость уровня основной вклад вносят другие процессы, о чем и надо четко написать в тексте.*

Авторы: Большой разброс значений коэффициента регрессии, в том числе и с изменением знака коэффициента, наблюдается и в работах других исследователей. Так, по данным работы (Hamon, 1966) коэффициент регрессии изменяется от +0,29 до –2,39. И с этим все понятно, поскольку используются данные полевых, а не чистых лабораторных экспериментов. Рецензент прав в том, что необходимо добавить пояснения, которые приведены в строках 432–435 рукописи.

Рецензент: *3. Сгонно-нагонные явления на глубоком море возникают за счет компоненты ветра, параллельной берегу, на мелком море – за счет компоненты, перпендикулярной берегу. На глубинах постановок какие условия – глубокого или мелкого моря? Кроме того, непонятно, почему авторы связывают сгонные явления именно с западным ветром, поскольку из рис. 4 видно, что западный ветер был очень слаб и действовал короткое время, т.е. вряд ли мог существенно повлиять на уровень моря. С. 580–587. «…при наличии продолжительных ветров западного направления…» – этот вывод не обоснован материалами статьи и нуждается в корректировке.*

Авторы: Глубина постановки приборов приведена в строках 79–81, а также хорошо видна на рисунке 2 и составляет 15–20 метров. Как показали наши предыдущие исследования, выполненные несколько севернее исследуемого в рукописи района наблюдений, например: (Ковалев, 2013), на таких глубинах возникновение сгона соответствует режиму мелкого моря. При этом, как следует из рис. 4в, ветра западного направления продолжались 1,25 суток, а в продолжающееся время направление ветра имело западную составляющую. И именно за это время 1,5 суток уровень моря опустился до минимума (рис. 4а). В то же время, как следует из рис. 4б, атмосферное давление менялось незначительно. Отсюда и следует, что понижение уровня связано именно с верами западного направления. Рецензент считает, что ветра западного направления были слабыми и не могли вызвать сгон. Но ведь, судя по рис. 4а, и сгон-то небольшой, всего от 10 до 20 см для рассматриваемых случаев. По мнению авторов статей по сгонно-нагонным явлениям: Като Л. Н., Любицкого Ю. В., Шевченко Г. В. именно такие величины сгонов наблюдаются в указанном районе.

В подтверждение сгона отметим, что продолжительность обнаруженных понижений уровня моря по длительности близка к наблюденным ранее сгонам до 2 суток. Такие сгонные явления для открытого моря описаны в статьях (Като и др., 2003; Ковалев, 2013). Поэтому учитывая все обстоятельства, а именно продолжительность событий, наличие западных ветров и появление открытой воды, позволяют сделать достоверный вывод о сгонных явлениях как причине рассмотренных понижений уровня моря.

И если проводить сравнение, к сожалению, для маленьких по величине сгонно-нагонных явлений найти литературу не удалось, то, например, в период шторма 15 ноября 2019 года на юге острова Сахалин при скорости ветра до 15 м/с в течение 20 часов высота штормового нагона в районе порта г. Корсаков составляла 1,7 м. Так что для наблюдаемых нами параметров сгон представляется возможным.

Авторы выражают искреннюю благодарность рецензенту за одобрительный отзыв на нашу работу и полезные замечания.

Рецензент: *Основные замечания.*

1. Для лучшего понимания необходимо показать карту Охотского моря и о. Сахалин, на которой отметить район исследования.

Авторы: Добавили карту на рис. 1.

Рецензент*: 2. Во Введении необходимо указать период наличия ледяного покрова в районе исследования, хотя бы в климатическом плане, а лучше в годы измерений.*

Авторы: Добавили.

Рецензент: *С. 74–79. Описание донных станций надо перенести в раздел о данных.*

Авторы: Авторы не считают необходимым переносить описание станций в раздел о данных поскольку это даже не описание приборов, а пояснения к карте рис. 1 глубины установки приборов, показанных на карте.

Рецензент: *С. 98–100. Атмосферные процессы длительностью 10 сут. нельзя считать синоптическими. Синоптический масштаб атмосферы – до 7 сут., на Дальнем Востоке даже до 3–5 сут.*

Авторы: Рецензент поступает, мягко говоря, некрасиво. В указанных им строках написано: «…рассматриваются только **изменения уровня моря** длительностью от 1 до 10 суток…….. Этот диапазон периодов согласно классификации, приведенной в (Лаппо, 1979), связан с **погодными системами**», а не просто 10 суток и атмосферные процессы. И где тут упоминается синоптический диапазон, о котором говорит рецензент? По приведенной в работе (Лаппо, 1979) классификации этот диапазон изменчивости **океанологических полей** отнесен к синоптическому. Заметим, что там же указано, что этот диапазон не совпадает с синоптическим диапазоном изменчивости атмосферы.

Рецензент: *Какова дискретность данных? Как на С. 335–337. Перенести в описание данных.*

Авторы: Перенесли.

Рецензент: *Указать координаты мест постановок. На каком расстоянии от берега находятся донные станции?*

Авторы: Указали.

Рецензент: *Информацию об источнике данных по ледяному покрову и синоптическим картам следует привести в разделе о данных.*

Авторы: Перенесли.

Рецензент: *Следует кратко описать методы устранения приливов, вклада ветрового волнения и зыби.*

Авторы: Добавили по рекомендации рецензента 1.

Рецензент: *На рис. 2 помечены события понижения уровня моря. Но следует также пометить события повышения уровня, перечисленные в таблице 2, показав их другим цветом.*

Авторы: Пометили.

Рецензент: *С. 144–153. Стерические колебания уровня моря за счет изменения плотности воды могут быть связаны с изменениями как температуры, так и солености. Учитывались ли изменения солености? Могли ли они внести заметный вклад в изменения плотности? Надо обсудить здесь.*

Авторы: Поскольку соленость не измерялась, говорить о ее вкладе в изменения плотности безосновательно. Полагаем, что этот вопрос можно обсудить в рамках отдельной статьи.

Рецензент: *Почему на рис. 3г температура воды < –2 ^{0}C – ниже точки замерзания воды? Зачем показан график для прибора 139, который нигде в статье не обсуждается?*

Авторы: По данным Норвежского университета Gudrun Urd Sylte. Den aller kaldaste havstraumen/Universitet I Bergen. 2010, ими была зарегистрирована температура морской воды –2,6 ^{0}C. Авторы не берутся доказывать, что у них подобный случай. Хотя, учитывая, что Охотское море относится к Арктическим морям и давление на глубине 20 метров, можно допустить что температура была ниже –2 ^{0}C. Используемые приборы СКТБ «Элпа»

поверены и имеют высокий класс точности. Тем не менее допускаем возможность погрешности измерения или калибровки первичного пьезокварцевого преобразователя температуры. В то же время, данные по температуре использованы для того, чтобы показать малые изменения температуры, и поэтому погрешность не оказывает влияния на сделанный вывод.

Временной ряд температуры 139 прибора на рис. 3г убрали.

Рецензент: *Для облегчения восприятия в таблицах в колонке «№» следует писать 1а, 1б, 1в и т.п. для ситуаций начала события, экстремума уровня и через сутки после него, соответственно. Эти обозначения надо объяснить в подписях к таблицам. В подписях также указать, что события основаны на показаниях всех датчиков и сослаться на рис. 2, где они помечены.*

Авторы: Считаем, что введение дополнительных градаций к событию ничего не улучшает, а наоборот создаст дополнительные трудности при анализе. В изначальном варианте рукописи сделали дополнительные деления к событиям, было больше дат для каждого события, но это усложнило таблицы и понимание событий из частей. К тому же, отдельно фрагменты событий не рассматриваются, и авторы не видят целесообразности по введению их буквенной нумерации.

Рецензент: *В таблицах представлены данные о циклонах. Следует указать, в какой области рассматриваются циклоны, каковы критерии того, что они могли повлиять на изменения уровня моря в районе станций, например, циклон с центром на 37^0 с. ш. мог повлиять?*

Авторы: Представленные в таблицах данные по циклонам отнесены в основном к Охотскому морю. Однако, если там на время события циклонов не наблюдалось, в таблицу были включены ближние на тот момент циклоны, дабы исключить вопрос исследователей: «неужели в таком активном районе циклонов не было и, возможно, какой-то дальний циклон влиял». Поэтому проверка на возможное влияние проводилась, и по результатам анализа принималось заключение. В то же время рецензент не отмечает, что в рукописи проводится анализ воздействия не влияющего на ситуации циклона.

Рецензент: *Формула (2). Надо написать, что она выведена для движения судна, но может применяться для движения любого достаточно крупного тела, в том числе льдины. Переменная d в этом случае означает толщину льдины (исправить в тексте).*

Авторы: Добавили.

Рецензент: *В таблице 3 следует привести оценки достоверности коэффициентов регрессии.*

Авторы: Поскольку все значения коэффициента регрессии рассчитаны по 4 суточным значениям, и чтобы не загромождать таблицу, под ней сделано примечание с числом степеней свободы.

Рецензент: *Рис. 6. Почему на спектрах по данным, учитывающим приливы, нет приливных пиков?*

Авторы: Непонятно как рецензент смотрит рисунок 6. Хорошо видны пики суточных и полусуточных приливных гармоник, энергия которых на три порядка превышает фоновый уровень.

Рецензент: *Судить о волнах по измерениям в одной точке некорректно, можно только предполагать их возможное воздействие на уровень моря. Нужно внести соответствующие изменения в текст. Об этом нужно написать и в Заключении.*

Авторы: Что именно считает некорректным, рецензент не указал. Тем не менее, в преобладающем большинстве статей с измерениями волнения, как правило, за основу принимаются данные, измеренные одним прибором. В то же время, авторы использовали по одному прибору из серии приборов для каждого года наблюдений, установленных в исследуемой акватории и поэтому не видят никакой некорректности и не считают необходимым комментировать.

Рецензент: *С. 449–457. Если приведена формула для профиля морского дна на шельфе, следует привести и дисперсионное соотношение, на котором основаны оценки.*

Авторы: Ответ в следующем пункте.

Рецензент: *С. 458–467. Следует привести дисперсионную диаграмму. Для которой станции она была оценена?*

Авторы: Авторы не считают необходимым приводить хорошо известную формулу, опубликованную в многочисленных статьях по шельфовым волнам и дисперсионные кривые, которые в безразмерных величинах имеют один вид для всех задач по шельфовым волнам с выпуклым экспоненциальным профилем. В довершение все это с пояснениями добавит еще 2 страницы к и без этого большому объему текста. Если редакция посчитает необходимым добавить формулу, это не составит проблемы, и авторы добавят нижеследующий фрагмент текста:

Дисперсионное соотношение для волн континентального шельфа было получено В. Т. Бухвальдом и Дж. К. Адамсом в работе [Buchwald, Adams, 1968] для экспоненциально профиля морского дна на шельфе вида

$$H(x) = \begin{cases} H_1 e^{-2bx} & 0 \le x < L \\ H_2 & L \le x < \infty \end{cases}, \qquad (1)$$

где x – морская координата, и предполагается, что $H_1 e^{-2bL} = H_2$, так что $H(x)$ непрерывна при $x = L$.

Позднее П. Г. Леблоном и Л. А. Майсаком, а также А. Е. Гиллом, были сделаны обобщения теории, которые приведены в работах [LeBlond, Mysak, 1981; Gill, 1982]. В них рассматривается модель океана с жесткой верхней границей в предположении, что движения бездивергентны в горизонтальной плоскости и вводят функцию потока $\psi(x, y, t)$, которую можно представить через скорости u и v как $Hu = -\psi_x$ и $Hv = \psi_y$. Тогда, полагая, что f = const и $H = H(x)$ уравнение для топографических планетарных волн ψ имеет вид [Buchwald, Adams, 1968; LeBlond, Mysak, 1981]

$$\psi(x, y, t) = \Phi(x) \exp[i(ky - \omega t)], \qquad (2)$$

А уравнение баротропных движений при изменяющейся глубине будет иметь вид [Buchwald, Adams, 1968; LeBlond, Mysak, 1981].

$$\frac{d^2\Phi}{dx^2} - 2b\frac{d\Phi}{dx} - \left(\frac{2bfk}{\omega} + k^2\right)\Phi = 0 \qquad (3)$$

Не приводя промежуточных преобразований, сделанных в работе, запишем решение уравнения (3) для мелководного шельфа:

$$\Phi(x) = Ae^{b(x-1)} \sin mx, \qquad (4)$$

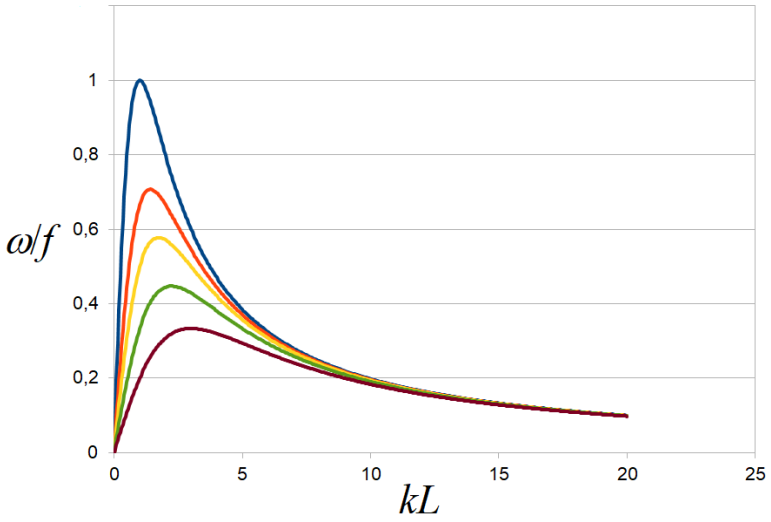
где A – произвольная константа. При этом дисперсионное соотношение $\omega = \omega(k)$ неявно задается двумя уравнениями [LeBlond, Mysak, 1981].

$$m^2 + k^2 + b^2 + 2bkf\omega^{-1} = 0, \qquad (5a)$$

и

$$\tan mL + \frac{m}{b+|k|} = 0. \qquad (5б)$$

В уравнениях (5) параметр Кориолиса f , определенный как положительный в северном полушарии и отрицательный в южном, k – волновое число, ω – частота волны, $m \approx f/(gH)^{1/2}$ [Drivdal, et al., 2016]. С использованием экспоненциальной аппроксимации профиля дна (1) и уравнений (5), связывающих величины ω, k и m были рассчитаны дисперсионные диаграммы шельфовых волн $\omega/f = \omega(k/b)$, для пяти мод шельфовых волн и пункта наблюдения Охотское.



Рецензент: *С. 478–485. Следует объяснить, как была выбрана начальная фаза гипотетической волны. Также на рис. 7 видно, что не все события подъема уровня моря совпадают с максимумами амплитуды волны, это надо отметить в тексте.*

Авторы: Добавили пояснения.

Рецензент: *Выводы в Заключении нужно сформулировать более компактно и четко.*

Статья в целом требует тщательного редактирования, т.к. в нынешнем виде читается тяжело. Особенно тщательно следует отредактировать аннотацию, по которой судят о содержании статьи.

Авторы: Пояснения по этим вопросам приведено в начале ответа.

Рецензент: *Редакционные замечания.*

1. С. 39–40. «…синоптические процессы существенно влияют на природные…». Непонятно.

Авторы: Пояснили в тексте конкретнее.

Рецензент: *Надписи на рис. 2 слишком мелкие.*

Авторы: Надписи на всех рисунках выполнены 20 размером шрифта, и этот шрифт не считается мелким на рисунках. Все еще зависит как редакция изменит размер рисунка.

Рецензент: *Подпись к рис. 2. С. 125–126. Лучше: на рисунке помечены события понижения и повышения уровня моря, приведенные в таблицах 1 и 2.*

Авторы: Рисунок доработали и подпись тоже.

Рецензент: *Рис. 4в. Увеличить стрелки векторов. Убрать обозначения оси ординат и показать масштабный вектор.*

Авторы: Размеры стрелок поменяли, обозначения осей не видим необходимости менять.

Рецензент*: Указать в тексте, что на рис. 3б виден сезонный подъем уровня моря в безледное время.*

Авторы: Рецензент ошибается. На рис. 3б показан не подъем уровня, а изменение температуры морской воды, в том числе и когда море покрыто льдом.

Рецензент: *На рис. 4 и последующих указать, что по оси абсцисс показано время (сут) от начала события.*

Авторы: Указали.

Рецензент: *С. 309–310. «В других, не включенных сюда событиях повышения уровня моря, большая часть открытого моря без льда могла повлиять на результаты измерений.» неясно.*

Авторы: Имелось в виду, что наблюдались подъемы уровня моря, но лед в этот момент отрывало от берега и угоняло далеко в море.

Рецензент: *С. 455. «…x – морская координата…» Координата поперек шельфа?*

Авторы: Пояснили.

Рецензент: *С. 473–474. «…был вычислен временной ряд колебаний уровня моря для периода волн 37.7 часа…» – неудачно. Лучше: была выполнена полосовая фильтрация вблизи периода 37.7 ч.*

Авторы: Изменили.

Рецензент: *«…примерно 1.5 порядка…» – непонятно.*

Авторы: Не ясно, что здесь непонятно.

Рецензент: *С. 555. «Стрелками показаны места совпадения максимумов уровня». Речь идет о моментах времени!*

Авторы: Согласны, изменили.

Рецензент: *Раздел о благодарностях не дописан.*

Авторы: Благодарности так же, как и авторов, обрезала редакция.

Рецензент: *Следует исправить грамматические ошибки.*

Авторы: Проверили.

С уважением, авторский коллектив. 23.11.2022.

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

Этап № 2.

Авторы существенно доработали статью, однако остались неясные моменты, см. замечания ниже.

1. Наиболее спорным моментом статьи представляется график на рис. 3г, где показана придонная температура ниже -2 град. С, т.е. ниже точки замерзания в Охотском море. Авторы ссылаются на то, что переохлажденная вода (ниже точки замерзания) была зарегистрирована в приполярных водах, со ссылкой на работу на норвежском языке. Есть и другие публикации на эту тему, например на русском языке (Лебедев, Федотов, Черепанов, 2014, МиГ; Морозов, Марченко, Фомин, 2015, ФАО). Этими авторами подчеркивается, что появление переохлажденной воды связано с взаимодействием вод разной солености, она неустойчива и не может существовать долго. В Охотском море подобных явлений зарегистрировано не было (например, Фигуркин, 2011, «Известия ТИНРО»). Если действительно температура воды ниже –2 град. С была зарегистрирована в течение 3 месяцев (!), это новое явление, которое должно быть подробно исследовано и

подкреплено отнюдь не единичным временным рядом, а с использованием измерений как температуры, так и солености. Поэтому предлагается этот график и его обсуждение из статьи исключить. Кстати, Охотское море относится к дальневосточным окраинным, а не к арктическим морям (см. монографию ДВНИГМИ 1998 г. по Охотскому морю).

2. Авторы настаивают на термине «уровень моря». В частности, стр. 107–108: «…временные серии наблюдений за колебаниями уровня моря…» и далее. Это неточно. Речь идет об измерениях придонного давления, пересчитанного в единицы глубины. В надписи по оси ординат к рис. 2: «уровень моря, см» – отсчеты от 1480 до 1580. Уровень моря 15 м? звучит странно. Термины «колебания (изменения) уровня моря» возражений не вызывают.

3. Сгонно-нагонные явления на мелком море происходят при ветре, направленном от берега. Западный ветер имеет компоненту от берега, как и ветры большинства других направлений, в течение события на рис. 4в, о чем и следует написать. На рис. 4в нужен масштабный вектор, поскольку ветры разного направления с одинаковой скоростью дают разные проекции на ось ординат.

4. То, что авторы написали о солености в ответе на замечание 10, нужно обсудить в тексте статьи, т.е. об отсутствии измерений солености и невозможности учета ее вклада в изменения плотности.

5. Таблица 3. Число степеней свободы само по себе мало о чем говорит, нужны оценки достоверности коэффициентов регрессии, их можно указать и в примечании к таблице.

6. О формуле (6). Если дисперсионная диаграмма хорошо известна, то форма экспоненциального профиля тем более, зачем ее приводить?

ПС: Прилагаю повторную рецензию, по моему мнению, статья требует доработки, авторы учли замечания лишь частично. Более того, они обвиняют меня в некрасивом поведении, поскольку их текст был неверно понят (см. их ответ на основное замечание 4). Статья большая, написана не очень хорошо, поэтому могло возникнуть недопонимание, в результате которого появилось мое замечание.

В связи с явным неконтактом с авторами прошу передать статью другому рецензенту для дальнейшей оценки.

Приношу свои извинения за задержку с рецензией.

Подпись. Рецензент №2. 06.12.2022.

От редакции: Редакцией было принято решение направить статью третьему рецензенту.