# РЕЦЕНЗИЯ №1

на статью **«РАСПРОСТРАНЕНИЕ МОРСКОГО ЛЬДА В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ ПО СПУТНИКОВЫМ РАДИОЛОКАЦИОННЫМ ДАННЫМ (2004–2019 ГГ.)»** авторского коллектива**: Е. В. Крек, Ж. И. Стонт, Т. В. Буканова.**

**Этап №1**

В рецензируемой статье рассматриваются результаты анализа изменений площади морского льда юго-восточной части Балтийского моря за 2004 – 2019 годы. Для определения площади использовались 840 спутниковых радиолокационных изображений поверхности за периоды декабрь-март каждого года. Для района исследований и в пределах выбранного интервала лет анализ является уникальным, оригинальным, важным, соответствующим стандартам, которых придерживается журнал. Заголовок статьи не соответствует содержанию поскольку среди множества характеристик морского льда, определяющих ледовые условия, исследуются только даты начала льдообразования, продолжительность существования льда, площадь ледяного покрова. Резюме соответствуют содержанию. Статья, потенциально, может быть опубликована после устранения большого количества недостатков.

1. В строках 39-41 авторы утверждают, что изменения, связанные с глобальным потеплением климата, в наибольшей степени влияют на прибрежную зону. Утверждение кажется настолько не бесспорным, особенно когда оно высказывается без указания конкретного района Земли, что рецензент решил проверить его по тексту доклада Росгидромета, на который авторы ссылаются в предыдущих строках. В докладе это не утверждается. Утверждение надо подтвердить точными ссылками или собственным оригинальным анализом. Кроме того, указанная в списке литературы ссылка на доклад Росгидромета не является правильной и не приводит читателя, собственно, к докладу. Правильная ссылка:

   http://climatechange.igce.ru/index.php?option=com_docman&Itemid=73&gid=27&lang=ru

2. В строках 42-43 авторы определяют район исследований с запада и севера, но не указывают границы исследования с востока и юга. Южные и восточные пределы надо определить в тексте или просто сослаться на синюю линию рисунка 1. Эту синюю линию надо, в таком случае, провести с востока и юга.

3. Интересное замечание про ООП Куршской косы и обитающих там млекопитающих (строки 46-51) не имеет никакого продолжения далее в тексте и, поэтому, выглядит странно. Уместны были бы, наверное, какие-то слова о роли морских льдов в жизни именно этих замечательных животных или исключение информации об этих животных, включая латынь, в статье для раздела журнала “физика океана”. Тем более, что в строки 87 опять упоминаются животные.

4. К сожалению, авторы не владеют базовой терминологией для морских льдов (которая представлена в международной номенклатуре морских льдов, составленной Всемирной метеорологической организацией). Так ледовых полей не существует (строка 69, 117, 241, 255). Есть ледяные поля. Профессиональные океанологи в научной статье не должны использовать не существующий термин “ледовое покрытие” (строка 77, 232), когда есть термин “ледяной покров” и его площадь.

5. Предложение, начатое в строке 67, не совсем верно и точно не информативно. Правильно говорить, что спутниковые системы СТАЛИ использовать, поскольку и прежние методы используются тоже, а вместо слов про современную эпоху попросту указать с какого именно года спутники стали использоваться для измерений характеристик льда Балтийского моря.

6. Упоминание суровых зим (строка 66,67) 20-го века вызывает недоумение, поскольку эта информация никак далее в тексте не используется.

7. В строке 80 авторы указывают, что в марте в ясные дни солнечная радиация достигает пика. Полезно было бы уточнить к какому сезону относится этот пик. В противном случае у читателя возникает представление, что авторы указывают на пик, превышающий, скажем, летние величины.

8. Упомянутый в строке 91 “принцип взаимозависимости” не раскрывается далее в тексте, с одной стороны, а с другой, является новым термином в исследованиях изменчивости площади морских льдов. Этот принцип необходимо как-то объяснить или просто исключить упоминание о нем.

9. Раздел статьи “Материалы и методы” не дает читателю полного понимания о использованных материалах и примененных методах. Так в нескольких местах статьи указывается на 840 РЛИ, а в строке 108 упоминается об участии в анализе авторов оптических изображений. Входят ли последние в число 840 и сколько же их было, не известно.

10. Нет ясности при сохранении каких именно гидрометеорологических условий ледообразования авторы выполняли линейную интерполяцию (строка 117). Особенно в этой связи интересно часть слова "гидро", поскольку в тексте статьи температура воды, стратификация и т.д. не рассматриваются.

11. Абсолютно неясно как именно выполнялась оцифровка. Авторы пишут, что оцифровывались ледяные поля (строка 117). Если так, то какие наименьшие размеры полей оцифровывались (тертый лед тоже?), каковы была сплоченность льдов района исследований, ледяные поля каких размеров преобладали в результате оцифровке авторов, применяя какую методику авторы определяли границы полей. Каково пространственное разрешение изображений, полученных с каждого из видов спутников. Наилучшим ответом на заданные очевидные вопросы был бы рисунок, показывающий в крупном масштабе один - два – три из РЛИ или фрагментов РЛИ вместе с линиями, которые авторы определяли как границы ледяных образований.

12. Использование только метеорологических данных АГМС с платформы D-6 (строка 119) нуждается в пояснениях. Как кажется, точечные измерения метеорологических параметров в центре такого обширного района исследования характеристик льда, могут оказаться не репрезентативными для всего района. По показаниям других доступных метеорологических станций или какого-либо реанализа полезно было бы показать, что данные этой АГМС характеризуют метеорологическую обстановку во всем рассматриваемом районе. Кроме того, если указанная АГМС не является средством измерения Росгидромета, необходимо пояснить почему авторы уверены в точности ее показаний. Например, авторам известна периодичность калибровок этой станции, стабильность датчиков и т.д.

13. Поскольку авторы далее в тексте, в разделе “Результаты”, анализируют, в том числе, образование припая и начальных форм льда, то читателю надо сообщить как именно по имеющимся у них изображениям авторы отделяли начальные формы от других форм, какие именно другие формы льда существовали, как долго морской лед должен был оставаться неподвижным на РЛИ и при каком ветре для того, чтобы авторы назвали его припаем.

14. Затруднительно рецензировать раздел “Результаты” настоящего варианта статьи пока не определены методы и материалы исследования. Однако бросается в глаза тот факт, что прямое сравнение площади льда большого района и района Куршской косы только с температурой в точке платформы не выявляет высоких связей. Посмотрев на графики для 2008-2009 и 2016-2017 рисунка 2, например, визуально нельзя заметить существенных отличий в продолжительности и значениях отрицательных температур воздуха, но в первом случае лед, определенный не описанными методами авторов, не наблюдался, а во втором – присутствовал. Нельзя не заметить, что уже несколько десятилетий авторы исследований, подобных рецензируемой статье, используют не температуру, а предложенный еще Н.Н. Зубовым показатель – градусо-дни мороза. Применение авторами этого показателя

избавило бы читателя от необходимости гадать, что имеется в виду, например, когда в строке 138, упоминаются “продолжительные морозы”.

15. В строках 81-82, 135-136, 139-140, 149, 259 авторы демонстрируют понимание того, что изменчивость площади ледового покрова зависит не только от температуры воздуха, но и, по меньше мере, от скорости и направления ветра, от рельефа и глубины дна, от температуры морской воды. Даже из самых общих соображений, к перечисленным характеристикам рецензент не может не добавить стратификацию водной толщи, соленость морской воды, влияющую на значение температуры замерзания, и поверхностные течения. Вполне возможно, что влияние изменчивости солености на температуру замерзания в исследуемом районе не значительно. Также можно допустить, что в исследуемом мелководном районе к декабрю водная толща перемешана и однородна, а температура воды при этом каждый год близка к температуре замерзания. Если рецензент прав в своих предположениях, то об этом необходимо сказать и авторам. Однако, логика исследования, исключающая, по сути, адвекцию ледяных полей течениями в рассматриваемый район, а предусматривающая только лишь местное льдообразование, требует доказательной аргументации.

16. В качестве незначительного недостатка текущего варианта статьи, нельзя не указать на появление в подписи рисунка 4 слов “район мониторинга”, при том, что такой район больше нигде в тексте не упоминается.

17. В разделе “Обсуждение” в строках 208-229, на основании трех публикаций, приводится диагноз изменений температуры воздуха и температуры поверхности воды за период 2005 – 2019. Затем, в строках 232-233, оценивается тренд уменьшения площади ледяного покрова и дается ссылка на одну из этих трех статей, опубликованную в 2020 году. Рецензенту пока не удалось достать текст этой статьи, опубликованной в вестнике БФУ им. Канта. Однако, если в опубликованной уже статье определен тренд изменений площади льда в момент его максимального развития в прибрежной зоне района исследований, то следует ли повторять это в выводах рецензируемой статьи (строки 268-271). Применительно же к рецензируемой статье, остается неясным вопрос о каких-либо тенденциях во всем заявленном районе исследований (рис.1). Кроме того, требуются пояснения к определению тренда за год и за период. Авторы указывают на тренд в площади ледяного покрова в период его максимального развития 112.5 км2/год и 1838 км2/период. Простое деление второй цифры на первую дает величину 16.3. Период, который указывают авторы в разделе “Обсуждение” 2005-2019, это 15 лет.

18. На основании опубликованных работ, в разделе “Обсуждение”, авторы информируют читателя об изменениях температур воздуха и поверхности воды в 2005-2019 по сравнению с 20-м веком. Однако, авторы никак не оценивают такие изменения для рассматриваемых ими характеристик льда. В результате, заявленная цель статьи (строки 89-92) не достигается. Использую указанную авторами публикацию Jevrejeva et al., 2004 можно было бы провести сравнение хотя бы дат начала льдообразования.

19. Требует пояснения утверждение в строке 239 о комплексном мониторинге с привлечение спутниковых наблюдений. Читателя рецензируемой статьи, в действительности, знакомят с анализом площади ледяного покрова на основе РЛИ и ходом температуры воздуха на одной АГМС морского базирования. Последнее невозможно назвать комплексным мониторингом.

Представляется, что нет смысла рецензировать выводы, до исправления указанных выше недостатков. После исправления недостатков содержание выводов должно измениться.

**Статья требует значительных исправлений и повторного рецензирования.**

**<u>Подпись. Рецензент №1. 18.07.2020.</u>**

++++++++++++++++++

**<u>Ответ рецензенту №1</u> на Рецензию от 18.07.2020 на статью авторского коллектива: Е. В. Крек, Ж. И. Стонт, Т. В. Буканова: «РАСПРОСТРАНЕНИЕ МОРСКОГО ЛЬДА В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ ПО СПУТНИКОВЫМ РАДИОЛОКАЦИОННЫМ ДАННЫМ (2004–2019 ГГ.)».**

Уважаемый коллега!

С большим интересом ознакомились и работали с Вашими замечаниями. Большое спасибо за компетентные замечания. Сразу хотим сказать, что в основном мы согласны с Вами и по возможности постарались учесть все замечания. Нам кажется, что наше исследование стало более интересным для читателей.

Еще раз спасибо!

Ниже приводятся Ваши комментарии курсивом и ответы на вопросы.

**Комментарии рецензента**

*В рецензируемой статье рассматриваются результаты анализа изменений площади морского льда юго-восточной части Балтийского моря за 2004 – 2019 годы. Для определения площади использовались 840 спутниковых радиолокационных изображений поверхности за периоды декабрь-март каждого года. Для района исследований и в пределах выбранного интервала лет анализ является уникальным, оригинальным, важным, соответствующим стандартам, которых придерживается журнал. Заголовок статьи не соответствует содержанию, поскольку среди множества характеристик морского льда, определяющих ледовые условия, исследуются только даты начала льдообразования, продолжительность существования льда, площадь ледяного покрова. Резюме соответствуют содержанию. Статья, потенциально, может быть опубликована после устранения большого количества недостатков.*

**Авторы:** Заголовок статьи изменен на новый: РАСПРОСТРАНЕНИЕ МОРСКОГО ЛЬДА В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ ПО СПУТНИКОВЫМ РАДИОЛОКАЦИОННЫМ ДАННЫМ (2004-2019 ГГ.)

Рецензент:

*1. В строках 39-41 авторы утверждают, что изменения, связанные с глобальным потеплением климата, в наибольшей степени влияют на прибрежную зону. Утверждение кажется настолько не бесспорным, особенно когда оно высказывается без указания конкретного района Земли, что рецензент решил проверить его по тексту доклада Росгидромета, на который авторы ссылаются в предыдущих строках. В докладе это не утверждается. Утверждение надо подтвердить точными ссылками или собственным оригинальным анализом. Кроме того, указанная в списке литературы ссылка на доклад Росгидромета не является правильной и не приводит читателя собственно к докладу. Правильная ссылка*

*http://climatechange.igce.ru/index.php?option=com_docman&Itemid=73&gid=27&lang=ru*

**Ответ.** Ссылка заменена на правильную. Внесены изменения по тексту.

Перефразировано: Известно, что чем севернее расположена территория, тем наиболее выражены изменения, обусловленные комплексом гидрометеорологических факторов (Chubarenko, Chubarenko, 2002)

**Рецензент:**

*2. В строках 42-43 авторы определяют район исследований с запада и севера, но не указывают границы исследования с востока и юга. Южные и восточные пределы надо определить в тексте или просто сослаться на синюю линию рисунка 1. Эту синюю линию надо, в таком случае, провести с востока и юга.*

**Ответ.** Перефразировано: Район исследования представляет собой часть акватории Юго-Восточной Балтики, примыкающей к берегу, площадью 18045 км2, ограниченную с запада 19°в.д. и с севера 56°с.ш. Район исследований включает прибрежную зону особо охраняемой природной территории – Куршской косы – памятника всемирного природного и культурного наследия ЮНЕСКО. Мелководье Юго-Восточной Балтики признано HELCOM одним из экологически и биологически значимых районов Балтийского моря. Поэтому особое внимание было уделено прибрежной зоне Куршской косы и северного побережья Самбийского полуострова, площадь которой составляет 5911 км2, или 33 % от района исследований (рис. 1).

**Рецензент:**

*3. Интересное замечание про ООП Куршской косы и обитающих там млекопитающих (строки 46-51) не имеет никакого продолжения далее в тексте и, поэтому, выглядит странно. Уместны были бы, наверное, какие-то слова о роли морских льдов в жизни именно этих замечательных животных или исключение информации об этих животных, включая латынь, в статье для раздела журнала "физика океана". Тем более, что в строки 87-88 опять упоминаются животные.*

**Ответ.** Упоминание о влияние льдов на жизнь млекопитающих убрано. Это не входило в задачу исследования.

**Рецензент:**

*4. К сожалению, авторы не владеют базовой терминологией для морских льдов (которая представлена в международной номенклатуре морских льдов, составленной Всемирной метеорологической организацией). Так ледовых полей не существует (строка 70, 118, , 158, 259). Есть ледяные поля. Профессиональные океанологи в научной статье не должны использовать не существующий термин "ледовое покрытие" (строка 77, 236), когда есть термин "ледяной покров" и его площадь.*

**Ответ.** Полностью согласны. По тексту сделаны изменения на профессиональные термины.

**Рецензент:**

*5. Предложение, начатое в строке 67, не совсем верно и точно не информативно. Правильно говорить, что спутниковые системы СТАЛИ использовать, поскольку и прежние методы используются тоже, а вместо слов про современную эпоху попросту указать с какого именно года спутники стали использоваться для измерений характеристик льда Балтийского моря.*

**Ответ.** В тексте перефразировали:

Самые старые документированные записи ледовых условий в Балтийском море относятся к VII в. Ледовые наблюдения в Балтийском море были доступны с начала 1800-х годов. Система регулярных ледовых наблюдений была организована на прибрежных маяках и включала в себя даты формирования ледяного покрова (Jevrejeva et al., 2004). Для исследования ледовых условий полярных и средних широт используются спутниковые радиолокационные данные, позволяющие получить в том числе и информацию о площадном распределении морского льда (Askne et al., 2008; Wakabayashi et al., 1995; Stont et al., 2010). В работе (Лаврова и др., 2010) рассматривался «ледовый механизм» визуализации на РЛИ поверхностных течений в проливе Каттегат, когда молодой несплоченный лед вовлекался в вихревое движение.

**Рецензент:**

*6. Упоминание суровых зим (строка 66,67) 20-го века вызывает недоумение, поскольку эта информация никак далее в тексте не используется.*

**Ответ**. Упоминание о суровых зимах из текста статьи удалено.

**Рецензент:**

*7. В строке 81 авторы указывают, что в марте в ясные дни солнечная радиация достигает пика. Полезно было бы уточнить, к какому сезону относится этот пик. В противном случае у читателя возникает представление, что авторы указывают на пик, превышающий, скажем, летние величины.*

**Ответ**. В текст внесены изменения: В марте в ясные дни лед в Балтике начинает таять (Leppäranta, Myrberg, 2009).

**Рецензент:**

*8. Упомянутый в строке 92 “принцип взаимозависимости” не раскрывается далее в тексте, с одной стороны, а с другой, является новым термином в исследованиях изменчивости площади морских льдов. Этот принцип необходимо как-то объяснить или просто исключить упоминание о нем.*

**Ответ.** В связи с тем, что «принцип взаимозависимости» не раскрывается в статье, мы исключили его упоминание в тексте.

**Рецензент:**

*9. Раздел статьи “Материалы и методы” не дает читателю полного понимания о использованных материалах и примененных методах. Так в нескольких местах статьи указывается на 840 РЛИ, а в строке 109 упоминается об участии в анализе авторов оптических изображений. Входят ли последние в число 840 и сколько же их было, не известно.*

Ответ. Добавлена таблица с краткими характеристиками спутниковых РЛИ (табл. 1)

**Рецензент:**

*10. Нет ясности при сохранении каких именно гидрометеорологических условий ледообразования авторы выполняли линейную интерполяцию (строка 118). Особенно в этой связи интересно часть слова "гидро", поскольку в тексте статьи температура воды, стратификация и т.д. не рассматриваются.*

**Ответ.** Согласны, что в анализе рассматриваются только метеорологические данные. Поэтому исключили упоминание «гидро» и внесли изменения в текст, перефразировав его.

**Рецензент:**

*11. Абсолютно неясно как именно выполнялась оцифровка. Авторы пишут, что оцифровывались ледяные поля (строки 118-119). Если так, то какие наименьшие размеры полей оцифровывались (тертый лед тоже?), каковы была сплоченность льдов района исследований, ледяные поля каких размеров преобладали в результате оцифровке авторов, применяя какую методику авторы определяли границы полей. Каково пространственное разрешение изображений, полученных с каждого из видов спутников. Наилучшим ответом на заданные очевидные вопросы был бы рисунок, показывающий в крупном масштабе один - два – три из РЛИ или фрагментов РЛИ вместе с линиями, которые авторы определяли, как границы ледяных образований.*

**Ответ.** В статью вставлены крупномасштабные снимки вместе с линиями границ ледяных образований.

**Рецензент:**

*12. Использование только метеорологических данных АГМС с платформы D-6 (строка 122) нуждается в пояснениях. Как кажется, точечные измерения метеорологических параметров в центре такого обширного района исследования характеристик льда, могут оказаться не репрезентативными для всего района. По показаниям других доступных метеорологических станций или какого-либо реанализа полезно было бы показать, что данные этой АГМС характеризуют метеорологическую обстановку во всем рассматриваемом районе. Кроме того, если указанная АГМС не является средством измерения Росгидромета, необходимо пояснить почему авторы уверены в точности ее показаний. Например, авторам известна периодичность калибровок этой станции, стабильность датчиков и т.д.*

**Ответ.** АГМС не входит в систему Росгидромета. С 2004 г. мы получаем метеоданные с этой станции, установленной на морской нефтяной платформе с 2004 г. Исключительная надежность подтверждена десятилетней заводской гарантией. Ежегодная поверка не производится, т.к. такие требования к станции не предъявлялись Замена датчиков происходит по мере их выхода из строя. Станция предназначена для обеспечения метеорологической информацией работ, связанных с метеорологией, климатологией, экологией, научными исследованиями.

АГМС имеет исключительно выгодную экспозицию, тк расположена в относительной близости от исследуемого побережья (22 км), открыта всем ветрам, станция является единственной оперативно и долгосрочно работающей в районе исследования. Это обуславливает высокую эффективность использования ее данных по сравнению с АГМС, установленым на суше (на удалении не менее 20 км от берега) и модельными данными реанализа.

**Рецензент:**

*13. Поскольку авторы далее в тексте, в разделе "Результаты", анализируют, в том числе, образование припая и начальных форм льда, то читателю надо сообщить, как именно по имеющимся у них изображениям авторы отделяли начальные формы от других форм, какие именно другие формы льда существовали, как долго морской лед должен был оставаться неподвижным на РЛИ и при каком ветре для того, чтобы авторы назвали его припаем.*

**Ответ:** даются разъяснения по тексту

**Рецензент:**

*14. Затруднительно рецензировать раздел "Результаты" настоящего варианта статьи пока не определены методы и материалы исследования. Однако бросается в глаза тот факт, что прямое сравнение площади льда большого района и района Куршской косы только с температурой в точке платформы не выявляет высоких связей. Посмотрев на графики для 2008-2009 и 2016-2017 рисунка 2, например, визуально нельзя заметить существенных отличий в продолжительности и значениях отрицательных температур воздуха, но в первом случае лед, определенный не описанными методами авторов, не наблюдался, а во втором – присутствовал. Нельзя не заметить, что уже несколько десятилетий авторы исследований, подобных рецензируемой статье, используют не температуру, а предложенный еще Н.Н. Зубовым показатель – градусо-дни мороза. Применение авторами этого показателя избавило бы читателя от необходимости гадать, что имеется в виду, например, когда в строке 138, упоминаются "продолжительные морозы".*

**Ответ.** Анализ связи площади льда и температуры воздуха мы дополнили рассчитанными среднемесячными суммами градусо-дни мороза (СГДМ). Так действительно более убедительно.

**Рецензент:**

*15. В строках 82-83, 137-138, 140-142, 149, 263 авторы демонстрируют понимание того, что изменчивость площади ледового покрова зависит не только от температуры воздуха, но и, по меньше мере, от скорости и направления ветра, от рельефа и глубины дна, от температуры морской воды. Даже из самых общих соображений, к перечисленным характеристикам рецензент не может не добавить стратификацию водной толщи, соленость морской воды, влияющую на значение температуры замерзания, и поверхностные течения. Вполне возможно, что влияние изменчивости солености на температуру замерзания в исследуемом районе не значительно. Также можно допустить, что в исследуемом мелководном районе к декабрю водная толща перемешана и однородна, а температура воды при этом каждый год близка к температуре замерзания. Если рецензент прав в своих предположениях, то об этом необходимо сказать и авторам. Однако, логика исследования, исключающая, по сути, адвекцию ледяных полей течениями в рассматриваемый район, а предусматривающая только лишь местное льдообразование, требует доказательной аргументации.*

**Ответ.** В общих чертах добавлено, какие метеорологические, гидрологические факторы определяют изменчивость площади ледового покрова. Т.к. наша задача состояла в определении зависимости площади ледового покрова от температурного режима, то мы ограничились только рассмотрением в основном температуры воздуха.

**Рецензент:**

*16. В качестве незначительного недостатка текущего варианта статьи, нельзя не указать на появление в подписи рисунка 4 слов "район мониторинга", при том, что такой район больше нигде в тексте не упоминается.*

**Ответ.** Район мониторинга заменили на район исследования

**Рецензент:**

*17. В разделе "Обсуждение" в строках 210-233, на основании трех публикаций, приводится диагноз изменений температуры воздуха и температуры поверхности воды за период 2005 – 2019. Затем далее оценивается тренд уменьшения площади ледяного покрова и дается ссылка на одну из этих трех статей, опубликованную в 2020 году. Рецензенту пока не удалось достать текст этой статьи, опубликованной в вестнике БФУ им. Канта. Однако, если в опубликованной уже статье определен тренд изменений площади льда в момент его максимального развития в прибрежной зоне района исследований, то следует ли повторять это в выводах рецензируемой статьи (строки 272-276). Применительно же к рецензируемой статье, остается неясным вопрос о каких-либо тенденциях во всем заявленном районе исследований (рис.1). Кроме того, требуются пояснения к определению тренда за год и за период. Авторы указывают на тренд в площади ледяного покрова в период его максимального развития 112.5 км2/год и 1838 км2/период. Простое деление второй цифры на первую дает величину 16.3. Период, который указывают авторы в разделе "Обсуждение" 2005-2019, это 15 лет.*

**Ответ:**

1) В статье БФУ, 2020 действительно даны эти цифры: «Для максимальных площадей ледового покрытия выявлен отрицательный тренд – 112,5 км2/год, что соответствует – 1838 км2/период (рис. 4)». Поэтому упоминание тренда из выводов исключено (строки 272–276).

2) Действительно допущена ошибка при расчете: 122,5 X 15 = 1838, а нужно 112,5 X 15 =1688.

Исключено упоминание тренда 1838 км2/период, а оставлено только -112,5 км2/год.

Линейный тренд показывает скорость изменения температуры на рассматриваемом интервале времени (год, декада и т.п.) за определенный период (15 лет в нашем случае). Мы рассматриваем: 1) насколько изменяется температура воздуха, воды, площадь льда ежегодно и 2) суммарное изменение температуры за период 15 лет, соответствующее линейному тренду (°С) – это и есть приращение по тренду за период.

Не понятен вопрос про определение тренда за год и за период. Линейный тренд – скорость изменения температуры на рассматриваемом интервале времени (год, декада и т.п.) за определенный период (15 лет в нашем случае). Мы рассматриваем: 1) насколько изменяется температура воздуха, воды, площадь льда ежегодно и 2) суммарное изменение температуры за период 15 лет, соответствующее линейному тренду (°С) – это и есть приращение по тренду за период.

В текст внесены соответствующие изменения.

**Рецензент:**

*18. На основании опубликованных работ, в разделе "Обсуждение", авторы информируют читателя об изменениях температур воздуха и поверхности воды в 2005-2019 по сравнению с 20-м веком. Однако, авторы никак не оценивают такие изменения для рассматриваемых ими характеристик льда. В результате, заявленная цель статьи (строки 90-93) не достигается. Использую указанную авторами публикацию Jevrejeva et al., 2004 можно было бы провести сравнение хотя бы дат начала льдообразования.*

**Ответ:** добавили абзац с цифрами из статьи (Jevrejeva et al., 2004) и сравнение с нашими результатами.

**Вставили:** В течение прошлого столетия (1900–2000 гг.) в южной части Балтийского моря (у побережий Германии и Польши) начало ледообразования отмечалось в среднем с 10 по 30 января, самые ранние даты установления льда зафиксированы 1–20 ноября, самые поздние в середине – конце марта. Среднее количество дней со льдом не превышало 50 дней, а максимальное составило 122 дня (Jevrejeva et al., 2004). Согласно полученным нами оценкам для периода 2005, 2004–2019 гг. начало ледообразования отмечается в середине января, при этом самое раннее становление льда отмечено 13 декабря, а самые позднее 15 февраля; количество дней со льдом составило 22 дня, а максимальное – 63 дня. Таким образом, в начале XXI века в акватории исследования значительно сократилась продолжительность ледового сезона по сравнению с прошлым столетием.

**Рецензент:**

*19. Требует пояснения утверждение в строке 243 о комплексном мониторинге с привлечение спутниковых наблюдений. Читателя рецензируемой статьи, в действительности, знакомят с анализом площади ледяного покрова на основе РЛИ и ходом температуры воздуха на одной АГМС морского базирования. Последнее невозможно назвать комплексным мониторингом.*

**Ответ:** написание этой статьи связано с проведение комплексного мониторинга нефтяного месторождения Д6, который включает в себя целый комплекс исследований - метеорология, мониторинг нефтяных разливов, спутниковая тематика, гидрология, геология, биология, орнитология. Т.е. наши исследования лишь незначительная часть комплексного мониторинга. Поэтому упоминание о комплексном мониторинге мы исключили из статьи.

**Новая редакция:** Спутниковые наблюдения позволили количественно оценить региональные эффекты влияния повышения средней температуры воздуха и температуры поверхности моря на формирование ледовых условий юго-восточной части Балтийского моря на фоне глобального потепления.

**Рецензент:**

*Представляется, что нет смысла рецензировать выводы, до исправления указанных выше недостатков. После исправления недостатков содержание выводов должно измениться.*

***Статья требует значительных исправлений и <u>повторного рецензирования</u>.***

+++

**С уважением, Авторский коллектив. 08.11.2019.**

++++++++++++++++

**Этап №2 <u>Повторная рецензия</u> от Рецензента № 1.**

В рецензируемой статье рассматриваются результаты анализа изменений площади морского льда юго-восточной части Балтийского моря за 2004–2019 годы. Для определения площади использовались 840 спутниковых радиолокационных изображений поверхности за периоды декабрь–март каждого года. Для района исследований и в пределах выбранного интервала лет анализ является уникальным, оригинальным, важным, соответствующим стандартам, которых придерживается журнал. Заголовок второго варианта статьи соответствует содержанию. Во втором варианте статьи авторы учли все замечания рецензента. Все, но не до конца. **Тем не менее, статья может быть опубликована без еще одного рецензирования** после устранения двух недостатков:

1. В строке 92 авторы делают в корне не верное утверждение (и если именно это написано в цитируемой в строке 93 книге, то это очень печально). Температура замерзания морской воды как раз есть функция солености и давления. Поскольку авторы рассматривают температуру воды на поверхности, то о давлении можно не упоминать. Что же касается солености, то, наверное, авторы имеют в виду, что максимальные пространственные изменения солености в пределах района исследований и максимальные временные изменения солености зимой от года к году и за все 15 лет, не могли повлечь за самой изменения температуры замерзания морской воды на более чем-такую-то (за 10 минут это легко оценить по максимальным значениям солености) величину. Таким образом, при обсуждении связи площади распространения морского льда и температуры поверхности воды, авторы решили пренебречь изменениями температуры замерзания за счет солености.
2. В подписи к рисунку 5 надо (наконец…это указывалось в первой рецензии) удалить слова “район мониторинга” поскольку такой район больше нигде в тексте не упоминается. На рисунке 6 также надо убрать эти же слова по той же причине.

**<u>Подпись. Рецензент №1.</u> <u>20.08.2020.</u>**

++++++++++++++

**Ответ Авторов:**

Досылаем рисунки (нумерация новая) и ниже фраза для рецензента №1:

По рекомендации рецензента авторы внесли изменения, заменив 92 строку на новый абзац:

На мелководье конвекция проникает до дна, при этом формируется квазиоднородный по температуре (1,5-1,8 °C) и солености (7,0-7,6 psu) слой. Таким образом, температура замерзания морской воды в районе исследования варьирует в узком диапазоне от -0,38 °C до -0,42 °C, а значит максимальные пространственные и временные вариации солености в пределах района исследования не могли повлечь за собой значимые изменения температуры замерзания морской воды. Таким образом, при обсуждении связи площади распространения морского льда и температуры поверхности воды, авторы решили пренебречь изменениями температуры замерзания за счет солености.

Спасибо рецензенту за все замечания, мы хорошо поработали.

**Авторы, подпись, 24.08.2020**.

## Подтверждение Рецензента №1 на публикацию:

24.08.20 – Согласован исправленный абзац.

## Ответ рецензента №1: Можно публиковать. Подпись.