

РЕЦЕНЗИЯ № 1

на статью «СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВОДООБМЕНА МЕЖДУ ТИХИМ И ИНДИЙСКИМ ОКЕАНАМИ ПО ДАННЫМ АРГО И ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»

авторского коллектива: К. В. Лебедев, А. С. Савин

Этап № 1

Рекомендация: Статью можно опубликовать после исправления замечаний ниже.

Название статьи: «...ПО ДАННЫМ АРГО»: хотя названия подобного стиля часто и даже традиционно встречаются в российской океанографической литературе, т.е. «описание чего-то ПО ДАННЫМ таким-то», в данном случае это название не совсем удачно. Дело в том, что данные АРГО напрямую не содержат никакой информации о течениях из Тихого океана в Индийский через индонезийские проливы, как, впрочем, и о течениях вообще. Если дрейфующие поплавки и содержат какую-то информацию о своих перемещениях, то это не более, чем координаты поплавка в момент всплытия и передачи данных на спутник. Эти координаты служат для привязки измеренных вертикальных профилей температуры и солёности к конкретной географической локации, поскольку все измерения производятся во время всплытия с максимальной глубины (обычно 2000 м) до поверхности, что происходит непосредственно перед передачей данных на спутник. Горизонтальными смещениями поплавка во время всплытия при этом пренебрегают, считая их малыми.

Временные же последовательности этих координат для каждого индивидуального поплавка действительно содержат информацию о его смещении за период между всплытиями, но из этих данных можно вывести лишь грубую оценку скорости течений на «парковочной» глубине (обычно порядка 1000 м), поскольку именно там поплавок проводит большую часть времени между всплытиями (порядка 10 дней). Из первых же строк аннотации понятно, что речь идет об оценке (или вычислении) этих течений из модели, специально разработанной для этой цели. Причем из контекста, а так же из чтения цитируемой литературы, становится понятно, что речь идет именно о построении температуры, солёности, а также горизонтальных компонент скорости как трехмерных полей на регулярной сетке из данных точечных измерений вертикальных профилей только температуры и солёности, так что данные разностей координат последовательных смещений не играют никакой роли и никак не используются.

Вместо этого основным инструментом является численная модель, целью которой является получение динамически самосогласованных полей: т.е., по существу речь идет об итерационной процедуре, заключающейся в получении грубой интерполяционной оценке полей температуры и солёности, вычислению плотности, далее, используя эти поля, дать модели пройти начальную фазу геострофического приспособления (фактически же установлению динамического баланса, включающего все члены уравнений горизонтальных компонент скоростей), после чего получившийся адвективный перенос температуры и солёности приводит к рассогласованности этих полей с данными АРГО, что приводит к вычислению корректирующих поправок на начальные поля температуры и солёности, замыкая тем самым итерационный процесс.

Таким образом, предложенный и используемый здесь метод занимает промежуточное положение между оптимальной интерполяцией (также называемой *objective analysis*), традиционно используемой для построения атласа Левитуса (который дает только поля температуры и солёности, но не скорости, и, соответственно, не может привести их к динамически самосогласованному состоянию) и более полной ассимиляцией данных, поскольку последняя подразумевает непрерывность и преемственность полей во времени, а метод, описанный в данной рукописи, использует и согласует данные только в пределах каждого временного интервала (в нашем случае это 1 месяц), так что поля каждого интервала восстанавливаются независимо от предыдущего.

Это нужно как-то отразить в названии, скажем, упомянуть модель АМИГО или "восстановление / построение при помощи модели АМИГО".

Далее использование термина «водообмен» в названии (также объяснение в тексте, начиная со *строки 50*): в принципе допустимо, но слишком общее и неопределенное. Водообменом можно называть любое перетекание воды между двумя бассейнами, приводящее к изменению водных масс. Причем само русское слово «обмен» означает, что что-то на что-то меняют, соответственно, всегда получая что-то взамен отданного. Здесь же мы имеем дело с четко однонаправленным течением (или течениями через разные проливы), причем очень сильно ограниченными береговыми линиями и топографией. Эта ситуация на самом деле достаточно уникальна для Мирового океана. В английской литературе используется термин «*throughflow*», причем этот термин однозначно ассоциируется именно с этим географическим регионом, т.е. термин «*throughflow*» применяется именно в контексте «*Indo-Pacific throughflow*» и никаком другом: рецензенту неизвестно использование термина «*throughflow*» в каком-либо другом контексте. Возможно, лучше называть его «сквозное течение из Тихого океана в Индийский». Кроме того, на *строке 70* уже появляется название «Индонезийский поток (ИП)».

Описание, начиная со строки 70: здесь было бы полезно сделать иллюстрацию, хотя бы увеличенную версию выделенной области Рис. 1. Дело в том, что речь идет о достаточно сложной географической конфигурации островов и течений, и читать этот параграф, не привлекая карту, – малоинформативно.

Стр. 78 «*море Сулавеси (Целебеское)*» – да, действительно, здесь имеет место дуальность названия, которую можно проследить и в английской терминологии *Sulawesi - Celebes* (название индонезийского острова, от которого происходит название моря). Здесь достаточно очевидно, что эта дуальность происходит из-за неоднозначности транслитерации названия с местного языка на английский (причем получившиеся английские слова созвучны), а далее уже произошло дальнейшее искажение при переводе с английского на русский с заменой «с» на русское «ц» (что характерно для уже русско-немецкой транслитерации, но не английской). Да, возможно, в каких-то старых русских географических текстах употреблялось такое название, но стоит ли этого придерживаться, когда в настоящее время его практически исключительно называют «Сулавеси»? И уж точно не стоит дублировать это название дальше по тексту: строка 195.

Стр. 87–88: «*В Индонезийских морях находится западный узел аномалий температуры поверхности моря, связанных с Эль-Ниньо, а также восточный узел Индоокеанского диполя*» – не понятно, что имеется в виду под аномалиями температуры, связанными с Эль-Ниньо. Дело в том, что Эль-Ниньо – это временная аномалия, т.е. нерегулярно, в среднем раз в 4–5 лет происходит временное ослабление торговых ветров и из-за этого возникает ослабление наклона изопикн (с запада на восток) в экваториальной части Тихого океана. В результате на западном побережье южной и северной Америк временно подавляется апвеллинг, что вызывает повышение температуры поверхности океана в том месте и соответствующие погодные аномалии (собственно это и называется Эль-Ниньо). Каким образом это влияет (и влияет ли вообще) на Индонезийские моря – совершенно не понятно.

Стр. 105: «*Первая оценка расхода ИП, сделанная в работе (Godfrey, 1989)...*» – здесь было бы трудно пройти мимо классической работы Клауса Виртки (Klaus Wyrтки) Wyrтки, К. (1987) *Indonesian through flow and the associated pressure gradient*. JGR Oceans, Vol. 92, issue C12, pages 12941-12946, <https://doi.org/10.1029/JC092iC12p12941>

Да и вообще, пройти мимо Виртки, когда речь идет о хитросплетениях течений между островами в западной экваториальной части Тихого океана, было бы странно. Находим его профиль в Google Scholar:

<https://scholar.google.com/citations?user=eWoRjvcAAAAJ&hl=en>

Далее, первая же, самая цитируемая ссылка, «*physical oceanography of the Southeast Asian waters*» 1961 года выводит на книгу:

https://books.google.ie/books?hl=en&lr=&id=JtgIAQAAIAAJ&oi=fnd&pg=PA3&dq=info:x-Fk1RGUocYJ:scholar.google.com&ots=pHmJvaDlzv&sig=1ZMKjht9RLIP3DNjEmhCaD2qmoI&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

На стр. 165–169 видим довольно подробные карты течений на поверхности в районе индонезийских островов каждые два месяца: февраль–апрель–июнь–август октябрь–декабрь. Это классика. Здесь собраны результаты всех экспедиций до 1961 года, и это является началом системного описания структуры течений в регионе.

Стр. 109 «Проведенные в работе (Lebedev, Yaremtchuk, 2000) расчеты с использованием модели глобальной циркуляции с пространственным разрешением $1/6^\circ$ показали,...» – здесь у читателя возникает невольный диссонанс: почему в 2000-е годы разрешение модели было $1/6^\circ$, а через 20 лет намного грубее, только 1° . Нужно либо объяснить, либо убрать это упоминание совсем.

Стр. 163 и далее «Для корректного описания водообмена при использовании одноградусной модельной сетки проводилась корректировка рельефа дна для ряда ключевых районов Мирового океана (... Индонезийские проливы и другие)» – на самом деле здесь имеет место очень существенная идеализация, связанная с одноградусной сеткой – сделать их реалистическое отображение просто невозможно, из-за того, что они слишком узкие, причем они существенно уже, чем Макасарский пролив, изучению которого отводится основное внимание в рецензируемой рукописи: [достаточно подробная схема архипелага с русскими названиями доступна по адресу: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3a/Sunda_archipelago_ru.png, так же эти проливы и потоки через них обозначены, например, на диаграммах в книге Виртки упоминаемой выше в этой рецензии].

Малаккский пролив (между Суматрой и Малайзией 48 км (в модели АМИГО он полностью закрыт; скорее всего, это не оказывает существенного влияния).

Зондский пролив (между островами Суматра и Ява) 27 км (этот пролив полностью закрыт, см. Рис. 2, но на самом деле он является одним из основных проходов для течения из Тихого океана в Индийский; между Явой и Бали – 2 км; между Бали и Ломбок – 35 км (также является одним из основных для течения); между о. Ломбок и Сумбава – 14 км (тоже существенный вклад); между Сумбавой и Комодо – 20 км (существенный вклад) между Комодо и Флоре – 20 км с малыми островами посередине. Заметим также, что гораздо более широкий пролив есть из Тиморского моря, между островом Тимор и побережьем Австралии, однако он слишком мелкий, чтобы оказывать существенное влияние.

Таким образом, течение, пройдя через Макасарский пролив с севера на юг, а так же (другая ветвь), обогнув остров Борнео с запада, оказывается как бы запертым в пространстве в Яванском море и море Флорес к югу от о. Борнео и о. Сулавеси (причем обратим внимание, что на диаграммах в книге Виртки наблюдается сезонность течения, огибающего о. Борнео с юга, может быть, как с запада на восток, так и с востока на запад). И здесь работает разность давлений, заставляя воду просачиваться через узкие проливы уже в Индийский океан, и, по-видимому, массовый расход в каждом из проливов зависит от гидродинамического сопротивления – в конечном счете, от их ширины и глубины. На Рис. 2 мы же видим совершенно другую конфигурацию: острова Сумбава, Комодо и Флорес отсутствуют, и в этом месте организован широкий пролив (даже шире, чем Макасарский), так что течение, пройдя через Макасарский пролив, может беспрепятственно продолжить движение на юг, и, обогнув Яву, далее на запад, в Индийский океан. Здесь, конечно, не может не возникнуть двух вопросов: во-первых, понятно, что в модели несколько узких проливов придется заменить меньшим количеством широких (на одноградусной сетке иначе просто никак), но вот насколько оправдано делать «Ломбокский» пролив (цифра 7 на Рис. 2) шириной в несколько градусов, в то время как в реальности там несколько узких проливов шириной от 10 до 35 км? И, во-вторых, какая глубина у этого искусственного пролива? Это тоже важно, потому что от этого зависит перетекание уже глубинных слоев

воды. Это нужно обсудить в статье, а не ограничиваться коротким замечанием «...проводилась корректировка рельефа дна для ряда ключевых районов Мирового океана».

Стр. 165 – опечатка: «...сетки была проводилась корректировка...» слово «была» лишнее.

Рис. 5 и его обсуждение в тексте: здесь естественным образом напрашивается сравнение, опять-таки, с диаграммами в книге Виртки, поскольку там тоже отмечалась сезонная зависимость, но что сразу бросается в глаза: почему на Рис. 5 показывается только Январь и Август? Ведь речь идет о регионе с сильно выраженным муссонным климатом, т.е. там, помимо 12-месячного сезонного хода присутствует и 6-месячный. Т.е. нужно показать 4 месяца, а лучше всего – все шесть, февраль, апрель, ..., декабрь. Например, по данным Виртки, наблюдается реверсирование течения к югу от Борнео. На Рис. 5 мы видим лишь его сильную (январь) и слабую (август) фазы, но при этом течение всё равно идет на восток. Будет ли противоположное направление в какие-нибудь другие месяцы?

Подпись. Рецензент № 1. 14.12.2022.

От редакции: рецензия была направлена редакцией авторскому коллективу.

Ответ рецензенту № 1 на Рецензию от 14.12.2022 на статью авторского коллектива: К. В. Лебедев, А. С. Савин «СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВОДООБМЕНА МЕЖДУ ТИХИМ И 3 ИНДИЙСКИМ ОКЕАНАМИ ПО ДАННЫМ АРГО И ЧИСЛЕННОГО 4 МОДЕЛИРОВАНИЯ».

Авторы благодарят уважаемого Рецензента № 1 за внимательное прочтение их работы и сделанные замечания, которые позволили улучшить восприятие читателями статьи.

В ответ на замечания Рецензента № 1 в текст статьи были внесены необходимые дополнения, пояснения и стилистические исправления.

В название статьи было добавлено упоминание численной модели.

Существенно переработано и дополнено изложение строк 87–88.

При описании циркуляции в районе Индонезийских проливов сделана отсылка к рис. 2, на котором были дополнительно обозначены Яванское море и пролив Каримата.

Что касается критики упоминания после названия моря Сулавеси другого варианта его названия (Целебесское), дублирование названия было сделано для преемственности с англоязычной литературой, где море Сулавеси, как правило, называют Celebes Sea.

Отсутствие ссылок на работы Клауса Виртки (1987 и 1961) при описании работ, связанных с оценками расхода ИП, связано с тем, что в работе 1987 года никаких оценок расхода не приводится, а сделанная автором в работе 1961 г. оценка 1,5 Св признаётся в работе 1987 г. самим автором крайне низкой. Вместо гипотетических оценок Виртки предлагает дожидаться прямых натурных измерений. Кроме этого, в работе 1987 года было высказано оказавшееся впоследствии неверным предположение, что Эль-Ниньо не оказывает никакого значительного влияния на расход ИП. Этот оказавшийся неверным вывод базировался на предположении о том, что расход ИП определяется перепадом уровней между Тихим и Индийским океанами, который Виртки предложил определять как разность уровней между станциями Давао на Филиппинах и Дарвин в Австралии. Проведенный им анализ многолетних рядов показал, что, хотя сами значения уровней во время Эль-Ниньо снижаются, их разность остаётся практически неизменной. Это позволило Виртке сделать предположение о том, что после измерения средней величины ИП можно будет отслеживать его низкочастотную изменчивость по измерениям перепада уровня Давао-Дарвин. Накопленные в настоящее время многолетние прямые измерения ИП (Gordon et al., 2019, <https://doi.org/10.1029/2018JC014502>) показали сильную зависимость расхода ИП от такого явления как Эль-Ниньо, опровергнув, таким образом, предположения Виртки, сделанные им в работе 1987 г. Ссылки на работы Виртки, с одной стороны, не дали бы никакой информации по величине расхода ИП, а с другой, потребовали бы пространных

комментариев по поводу серьёзных неточностей его умозаключений, что не прибавило бы известному Океанологу авторитета в глазах молодого поколения ученых.

В строку 109 внесены изменения, устраняющие возможный диссонанс. Саму ссылку авторы хотят оставить, т.к. она указывает на наличие у авторов задела по теме ИП.

По замечанию к строке 163 в текст внесены соответствующие дополнения.

Рисунок 5 по просьбе Рецензента 1 был дополнен картами температуры, солености и течений для переходных сезонов, которые представлены среднесезонными данными для апреля (весна Северного полушария) и ноября (осень).

Авторы искренне признательны Рецензенту за проявленное внимание и интерес к их работе. Сделанные Рецензентом № 1 полезные замечания и комментарии позволили заметно улучшить восприятие публикации.

С уважением, авторский коллектив. 22.12.2022.

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

Этап № 2

В целом отмечу, что процесс рецензирования/редактирования достаточно неплохо сходится, осталось лишь несколько неразрешенных вопросов. Насчет того, что море Sulawesi ещё называют Celebes то это скорее относится к «старой-доброй Англии», где тон задают чопорные пэры с бакенбардами вместо пейсов, смотрящие на всех остальных сверху-вниз, как на подданных. Да, действительно, в Encyclopedia Britannica это море называется именно Celebes. Но простой демократический запрос в google на слово «Celebes» даёт примерно 9,600,000 попаданий, а на слово "Sulawesi" 113,000,000, т.е. более, чем в 10 раз больше. Один раз упомянуть это в статье более, чем достаточно. Не дублировать каждый раз.

Параграф из Ответа рецензенту № 1, начиная со слов «Отсутствие ссылок на работы Клауса Виртки (1987 и 1961)...» и заканчивая словами «...что не прибавило бы известному Океанологу авторитета в глазах молодого поколения ученых» нужно просто ВКЛЮЧИТЬ В СТАТЬЮ, естественно, убрав из него слово «отсутствие» и излишнюю заботу о репутации известного океанолога. Как раз вот в этом ответе написано именно то, чего и не хватало в статье, и вызывало определенный дискомфорт у рецензента. Дело в том, что работа Godfrey (1989), на которую изначально давалась ссылка как на исторически одну из первых оценок расхода, основана на теории Свердрупа [по сути же Godfrey (1989) представляет собой некоторое глобальное переосмысление и более современную на то время трактовку теории Свердрупа], всё равно выглядит как-то очень искусственно в контексте индонезийских проливов, и вообще экваториальной динамики в целом – на то есть несколько причин, в частности, акцент на баротропное видение океана и несколько завуалированный упор на геострофику, что не очень приемлемо к экваториальной части Тихого океана.

Справедливости ради заметим, что с современной точки зрения, теория Свердрупа (в частности соотношение Свердрупа) выглядит как некое очень грубое нулевое приближение, не имеющее особого практического применения, но тогда, в 1980-х годах и ранее, в частности, так называемое «правило островов», обсуждаемое в работе Godfrey (1989), имело совершенно практическое значение: модели океана, работающие в приближении твердой крышки и использующие функцию полных потоков для баротропной моды (в частности оригинальный МОМ Брайна-Кокса) действительно так и работали, используя правило островов.

Клаус Виртки посвятил несколько статей изучению именно этого региона – индонезийских проливов и теории градиента давления, вызывающего переток воды из Тихого океана в Индийский. Да, его теории представляют собой достаточно самоочевидные, умозрительные конструкции, типа ветер с востока на запад вызывает наклон термоклина в экваториальной части Тихого океана. И далее про градиент

давления... Понятно, что эта теория на уровне того, что есть перепад давления, есть узкое место, и поток воды через узкое место равен перепаду давления разделить на сопротивление узкого места (всё это происходит близко к экватору, поэтому сила Кориолиса не может сбалансировать перепад давления). Дальше, правда, эта теория упирается в «детали» – перепад зависит не только от напряжённости ветра, но и от динамики всего вокруг, и от непонятной на то время теории вертикального перемешивания. С сопротивлением тоже не всё понятно. Например, через широкий пролив между о. Тимор и северным побережьем Австралии расход очень мал. Да и по мере удаления от экватора очень быстро «включается» другая динамика, и перепад в этом широком проливе тоже мал.

Современные глобальные модели океана, конечно, дают ответ: мы знаем точно, сколько и какой воды идет через каждый пролив. Но они не дают ответа на вопрос «почему это происходит именно так?» И в результате современный подход сводится к сравнению результатов моделирования с данными измерений и последующими корректирующими шагами, с целью улучшить соответствие модели с данными. При этом теории больше никто особо и не пытается строить.

Так что обсуждение на пол-страницы – страницу с неким возвратом в историю здесь будет не лишним.

А что касается репутации, то необходимо понимать, что 60 лет – это довольно большой срок, и многие из тех диаграмм в его книге 1961 года претерпели изменения по мере накопления данных. Но именно он был первым, кто составил подробные карты течений в этом, довольно сложном, регионе. На его книгу активно ссылаются до сих пор. Так что репутации ничего не угрожает.

И последний момент: влияние Эль-Ниньо на переток воды через Индонезийские проливы: обычно этому вопросу уделяется мало внимания. Экваториальная волна Кельвина идет на восток, поэтому Эль-Ниньо как-то ассоциируется с тем, что происходит у побережья Перу, и далее на север–юг обеих Америк. А вот про то, что Эль-Ниньо делает в западной части Тихого океана, говорят значительно меньше. Отчасти это можно объяснить и тем, кто наблюдает: TOGA агау регистрирует то, что идет на восток. А на то, что идет на запад, никто и не смотрит. Поэтому если есть/появились какие-то данные, что согласно общепринятым представлениям Эль-Ниньо не влияет на переток, но впоследствии это было опровергнуто, то это тоже стоит обсудить в статье, причём упомянув как и то, что было, так и то, что стало.

Панельки на Рисунке 5 необходимо переставить так, чтобы все 4 месяца для каждого поля (Т.С) оказались близко друг к другу. Лучше всего их расположить по часовой стрелке по кругу: январь-->апрель-->август-->ноябрь [январь слева вверху; апрель справа вверху; август справа внизу; ноябрь слева внизу, т.е. чтобы ноябрь оказался под январем] отдельно для 4 панельки для температуры и отдельно для солёности. Возможно, разделить Рис. 5 на две части, для температуры и для солёности, и разместить на двух смежных страницах на развороте журнала, так, чтобы все 8 панелек можно было видеть одновременно.

То, как размещено сейчас, — это крайне неудачно, т. е. от панели (а) нужно перейти к (д), затем к (б), затем к (е) и снова к (а), т.к. мысленно нужно следить за изменениями. И, да, стоит отметить, что новые панельки внесли новую информацию: так, получается, что (а) и (е) имеют сходство в том смысле, что наблюдается интенсивная антициклоническая циркуляция в Южно-Китайском море, но при этом (а) не имеет такого сильного, упорядоченного течения в районе Бали. Прослеживаются и другие закономерности.

Подпись. Рецензент № 1. 25.12.2022.

От редакции: повторная рецензия была направлена редакцией авторскому коллективу.

Ответ рецензенту №1 на Повторную Рецензию от 25.12.2022 на статью авторского коллектива: К. В. Лебедев, А. С. Савин «СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВОДООБМЕНА МЕЖДУ ТИХИМ И 3 ИНДИЙСКИМ ОКЕАНАМИ ПО ДАННЫМ АРГО И ЧИСЛЕННОГО 4 МОДЕЛИРОВАНИЯ».

Авторы крайне признательны уважаемому Рецензенту № 1 за ценные замечания и очень полезное обсуждение их работы, в результате чего удалось заметно улучшить изложение и восприятие статьи.

В ответ на повторные замечания Рецензента № 1 в текст статьи были внесены все необходимые дополнения, пояснения и исправления.

Единственное, с чем не согласны авторы, это с предложенным размещением рисунков 5 по кругу часовой стрелки, когда под январём оказывается ноябрь, а август располагается по отношению к январю по диагонали. Основная изменчивость исследуемого района – это контраст зимы и лета, представленных январём и августом. А проводить такое сравнение по диагонали, на наш взгляд, кажется визуально неудобным. Такое сравнение удобно вести переводом взгляда вниз-вверх, поэтому авторы разместили рисунок для августа под январским. При этом само предложение Рецензента № 1 о создании отдельных блоков температуры и солёности с размещением их на развороте журнала было принято с благодарностью.

С уважением, авторский коллектив. 26.12.2022.

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

Подтверждение Рецензента № 1 на публикацию:

Здесь в общем-то все вопросы разрешены. Осталось лишь моё пожелание расположить каждые четыре панельки рис. 5 по кругу по часовой стрелке, а автор настаивает сделать последовательность слева-направо, сверху вниз. Это не принципиально. Здесь цель добиться наиболее быстрого визуального восприятия того, как сменяются режимы сезонного цикла, и, естественно, несколько нетривиальный момент, что преобладающая сезонность всё-таки 12-месячная, несмотря на то что речь идет о месте, расположенном буквально на экваторе, где непосредственное атмосферное воздействие не имеет резко выраженной 12 месячной сезонности (Сингапур - 27 градусов тепла +/- 0.5 градуса круглый год). Т.е. механизм формирования изменчивости здесь носит дистанционный характер. Можно вместо букв (а), (б), (в), (г), ... сделать надписи "Т, январь", "Т, апрель", ..., "S, ноябрь" для каждого месяца, температуры или солёности, с тем, чтобы не нужно было расшифровывать значения букв (а), (б), (в), (г), ... из подписи под рисунком. Ну и, естественно, в самом журнале расположить панельки в две группы по 4 (отдельно для температуры и отдельно для солёности), так, чтобы они попали на противоположные страницы на развороте.

А так всё. Конечно, при таком разрешении (одноградусная сетка) добиться лучшего результата трудно, но статья получила определенную глубину и видение перспективы развития знаний о перетоке через индонезийские проливы, чего не было вначале.

Подпись. Рецензент № 1. 09.01.2023.