

РЕЦЕНЗИЯ № 2

на статью «ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИХРЕВЫХ ПЯТЕН И ПЯТЕН ПАССИВНОЙ ПРИМЕСИ В ОКРЕСТНОСТИ ИЗОЛИРОВАННОЙ ПОДВОДНОЙ ГОРЫ В РАМКАХ ТРЕХСЛОЙНОЙ МОДЕЛИ ОКЕАНА»
авторского коллектива: М. В. Шатохин, В. М. Егорова, М. А. Соколовский

Этап № 1.

Представленная статья посвящена сложному и актуальному вопросу взаимодействия вихревых структур с топографическими вихрями в океане. Используя трехслойную квазигеострофическую модель, авторы провели детальное численное моделирование (МКД) взаимодействия изолированных и парных вихревых пятен с антициклоническим топографическим вихрем (вихрем над гайотом) в зональном потоке. Основной фокус работы – исследование механизмов вихревой вентиляции этого топографического вихря.

Работа, несомненно, представляет интерес и может быть опубликована в журнале «Океанологические исследования» после устранения замечаний.

Работа закладывает важную основу для дальнейших, более прикладных исследований в этой области. Однако для полной оценки значимости результатов и их применимости к реальному океану было бы полезно обсуждение их количественной стороны, связи с наблюдениями и чувствительности к моделированию. Это является логичным и необходимым развитием представленной качественной модели для верификации результатов и их использования в практических задачах океанографии.

Замечания:

1. *Стр. 43–45.* «В процессе взаимодействия топографического вихря с вихревыми пятнами первоначально незавихренная жидкость может смешиваться с жидкостью внутри вихрей, захватываться, вымываться из них и переноситься по потоку». – Здесь не понятно, о чем идет речь. Чем вихревое пятно отличается от вихря? Если это одно и то же, то так и нужно написать. Если в вихревом пятне нет завихренности, то почему тогда это пятно является вихревым? И как вообще выглядят в океане эти «пятна» – вихревые и другие?
2. Некоторое определение вихревого пятна дано в сноске внизу страницы. Рекомендуются это определение переместить из сноски наверх.
3. Пятно примеси может быть вихревым? Если нет, то почему? По тексту – не может, но это не понятно, так как хорошо известно, что примесь аккумулируется в вихрях.
4. *Стр. 487 и ниже.* «Слабое вихревое пятно» – что значит: слабое? В чем выражается «слабость»?
5. *Стр. 514.* «западного самодвижения...». Самодвижение – это что?
6. Имеет ли какое-то значение, что вихрь топографический? Если бы вихрь был не топографическим, результаты были бы иными?
7. Не очень понятна связь с гайотом Затонского, принадлежащий массиву Магеллановых гор (центральная часть Восточно-Марианской котловины в области между 10° с. ш. и 22° с. ш. и 149° в. д. и 160° в. д. в Тихом океане). Гайот похож на

конус? Наверху есть антициклон? Если да, то какие доказательства? Скорости течений около гайота какие?

8. Если привязка к гайоту чисто гипотетическая – честно обозначить это как ограничение. Если есть хоть какие-то основания – кратко их перечислить. В любом случае подчеркнуть: теория ценна сама по себе, но необоснованные «намёки» на прикладное значение вредят репутации.
9. Если связь с гайотом Затонского не установлена, лучше выкинуть этот кусок, указав на то, что это чисто теоретическая работа, но подчеркнув, что полученные фундаментальные закономерности вихревого взаимодействия имеют широкую потенциальную применимость к различным подводным возвышенностям в океане, где могут формироваться топографические вихри в зональных потоках.

Подпись. Рецензент № 2. 10.07.2025.

От редакции: рецензия была направлена авторскому коллективу.

Ответ рецензенту № 2 на Рецензию от 10.07.2025 на статью авторского коллектива: М. В. Шатохин, В. М. Егорова, М. А. Соколовский «ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИХРЕВЫХ ПЯТЕН И ПЯТЕН ПАССИВНОЙ ПРИМЕСИ В ОКРЕСТНОСТИ ИЗОЛИРОВАННОЙ ПОДВОДНОЙ ГОРЫ В РАМКАХ ТРЕХСЛОЙНОЙ МОДЕЛИ ОКЕАНА».

Мы признательны рецензентам за внимательное изучение нашей рукописи и справедливые замечания второго рецензента, на которые подготовлены следующие ответы:

Рецензент: Стр. 43–45. «В процессе взаимодействия топографического вихря с вихревыми пятнами первоначально завихренная жидкость может смешиваться с жидкостью внутри вихрей, захватываться, вымываться из них и переноситься по потоку». – Здесь не понятно, о чем идет речь. Чем вихревое пятно отличается от вихря? Если это одно и то же, то так и нужно написать. Если в вихревом пятне нет завихренности, то почему тогда это пятно является вихревым? И как вообще выглядят в океане эти «пятна» – вихревые и другие?

Ответ: Мы используем понятие «вихревое пятно» для вихря с постоянным (однородным) значением потенциальной завихренности. Это – простейшее представление вихря свободного океана.

Рецензент: Продолжение Замечания 2: Некоторое определение вихревого пятна дано в сноске внизу страницы. Рекомендуется это определение переместить из сноски наверх.

Ответ: Определение перенесено в основной текст (стр. 38-43).

Рецензент: Пятно примеси может быть вихревым? Если нет, то почему? По тексту – не может, но это не понятно, так как хорошо известно, что примесь аккумулируется в вихрях.

Ответ: Вы абсолютно правы, примесь может аккумулироваться в вихрях. Однако мы исследуем поведение только динамически пассивных примесей, которые полностью определяются динамикой среды (течения или вихря).

Рецензент: Стр. 487 и ниже. «Слабое вихревое пятно» – что значит: слабое? В чем выражается «слабость»?

Ответ: «Слабым вихревым пятном» мы называем пятно верхнего слоя с $\Pi = \pm 0.2$, в то время как «сильное вихревое пятно» имеет $\Pi = \pm 1.4$ (пояснение добавлено в стр. 487).

Рецензент: Стр. 514. «западного самодвижения...». Самодвижение – это что?

Ответ: Определение понятия «самодвижение» добавлено на стр. 513 – 514.

Рецензент: Имеет ли какое-то значение, что вихрь топографический? Если бы вихрь был не топографическим, результаты были бы иными?

Ответ: Мы изучаем именно топографические вихри, формирующиеся в океанском течении над изолированной возвышенностью. Задача о воздействии свободного вихря на пятно пассивной примеси, безусловно, представляет интерес, но она нами не рассматривалась.

Рецензент: Не очень понятна связь с гайотом Затонского, принадлежащий массиву Магеллановых гор (центральная часть Восточно-Марианской котловины в области между 10° с. ш. и 22° с. ш. и 149° в. д. и 160° в. д. в Тихом океане). Гайот похож на конус? Наверху есть антициклон? Если да, то какие доказательства? Скорости течений около гайота какие?

Если привязка к гайоту чисто гипотетическая – честно обозначить это как ограничение. Если есть хоть какие-то основания – кратко их перечислить. В любом случае подчеркнуть: теория ценна сама по себе, но необоснованные «намёки» на прикладное значение вредят репутации.

Если связь с гайотом Затонского не установлена, лучше выкинуть этот кусок, указав на то, что это чисто теоретическая работа, но подчеркнув, что полученные фундаментальные закономерности вихревого взаимодействия имеют широкую потенциальную применимость к различным подводным возвышенностям в океане, где могут формироваться топографические вихри в зональных потоках.

Ответы: В силу закона сохранения потенциального вихря над любой возвышенностью всегда формируется антициклонический топографический вихрь, а над впадиной – циклонический.

В литературе практически отсутствуют подробные описания конкретных подводных возвышенностей. Мы использовали данные по гайоту Затонского [9], поскольку, во-первых, в этой работе дано подробное геоморфологическое описание гайота, и он представляет собой один из реальных океанских топографических объектов, и, во-вторых, потому, что он имеет, действительно, близкую к осесимметричному усеченному конусу форму, для описания течений над которой можно применить наши формулы (3). Замечание о целесообразности его использования в качестве конкретного примера мы добавили на стр. 528–530.

С уважением, авторский коллектив. 02.09.2025.

От редакции: ответ и доработанная версия статьи были направлены редакцией рецензенту. 19.02.2025.

Этап № 2.

Замечания:

Строки 34–39. Цитата «Отметим, что под вихревым пятном мы понимаем замкнутую жидкую область с постоянным значением потенциальной завихренности, а под пятном пассивной примеси – вихревое пятно с нулевой потенциальной завихренностью».

Здесь есть логическое противоречие.

Вы пишете:

1. **Вихревое пятно** = замкнутая жидкая область с *постоянным* значением потенциальной завихренности ($\neq 0$).

2. **Пятно пассивной примеси** = вихревое пятно с *нулевой* потенциальной завихренностью.

Получается логический сбой: если у пятна пассивной примеси завихренность равна нулю, то формально оно перестаёт быть *вихревым* пятном.

Чтобы избежать противоречия, лучше изменить вторую часть. Например:

«...а под пятном пассивной примеси – замкнутую жидкую область без завихренности (с нулевой потенциальной завихренностью)»

или

«...а под пятном пассивной примеси – замкнутую жидкую область, в которой распределена пассивная примесь, но завихренность равна нулю».

Прошу исправить эту фразу.

Повторное рецензирование не требуется.

Подпись. Рецензент № 2. 03.092025.

От редакции: повторная рецензия была направлена авторскому коллективу.

От редакции: поступила доработанная версия статьи, замечание учтено. Повторное рецензирование не требуется. 05.09.2025.