

РЕЦЕНЗИЯ № 2

на статью **«ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭВОЛЮЦИИ НЕФРОНТАЛЬНЫХ ВИХРЕЙ В ДВУСЛОЙНОЙ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ЖИДКОСТИ»**

авторского коллектива: Зацепин А. Г., Елкин Д. Н., Шварцман Д. Р.

Статья посвящена описанию лабораторных экспериментов по моделированию бароклиных вихрей в двухслойной по плотности жидкости во вращающемся бассейне. Работа состоит из нескольких частей:

- Введение
- Экспериментальная установка и методика проведения опытов.
- Некоторые теоретические аспекты динамики бароклиных вихрей вращающейся жидкости, их неустойчивости и вязкого вырождения.
- Описание результатов опытов.
- Основные выводы.

Следует сразу отметить, что экспериментальных работ такого уровня давно не было и авторов следует поздравить с заметным вкладом в океанологическую науку.

Изучаемый объект – агеострофичные вихри, в которых заметную роль играет центробежное ускорение. Из природы ближе всего к изучаемым объектам относятся интенсивные субмезомасштабные вихри, а также мезомасштабные вихри с достаточно большими числами Россби.

Проведена экспериментальная работа большого объема, хорошо обработана, но много чего осталось за кадром и много чего еще предстоит сделать.

В работе есть неудачные фразы-

- “черным красителем, имеющим темно-синий цвет”.
- *274 строка* “отлива/долива пресной жидкости из/в верхний слой внутри цилиндра”. Термин “отлив” хотя и понятен, но хочется заменить на более подходящий эквивалент, например, “откачивание”.

Навскидку не хватает теории. Если получится, рекомендую расширить третий раздел, где изложены элементы теории.

Основная работа представлена в четвертом разделе – Описание результатов опытов.

В целом эта часть очень хорошо и подробно изложена. Здесь приводятся критерии устойчивости в подходящих безразмерных числах и описаны физические последствия разного типа неустойчивостей – от распада материнского вихря на два или несколько более мелких вихрей, до эффектов филаментации. Тем не менее, в этом разделе не помешало бы подкрепить наблюдаемые явления энергетическими соображениями.

Наконец, при сопоставлении результатов своей работы со свойствами реальной природы авторы переносят свои результаты на вихри Черного моря и указывают на некоторое несоответствие в продолжительности жизни лабораторных и черноморских вихрей. Несовпадение лабораторных и природных условий – довольно частое явление. Важно дать хорошую трактовку. Объяснение, которое предлагается в статье, возможно, не совсем подходящее. Дело в том, что центральная часть вихря вращается как твердое тело и там вязкость вообще не работает. Во внешней зоне, где поле скорости затухает, вязкость присутствует. Но это турбулентная вязкость, которая выхватывает жидкие частицы из твердотельновращающейся части вихря и уносит их от этой зоны. За счет указанного эффекта объем твердотельновращающейся части вихря должен уменьшаться со временем. Это видно из экспериментов или нет? Думаю, что время жизни вихря скорее определяется не эффектами вязкости, а эффектами турбулентной диффузии. Если авторы сочтут уместным, то могут подкорректировать эту часть работы.

В целом проделана огромная работа, написана понятным языком, получены хорошие результаты, выводы представляют интерес как для практической, так и для теоретической

океанологии. Статья достойна быть опубликована в журнале «Океанологические исследования». Хотелось бы поздравить авторов и пожелать им дальнейшей успешной работы. Тем более, что им много чего еще предстоит сделать в этом направлении.

Подпись: Рецензент № 2. 01.02.2023.

От редакции: рецензия была направлена редакцией авторскому коллективу.

Ответ рецензенту № 2 на Рецензию от 01.02.2023 на статью авторского коллектива: Елкин Д.Н., Зацепин А.Г, Шварцман Д.Р. «ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭВОЛЮЦИИ НЕФРОНТАЛЬНЫХ ВИХРЕЙ В ДВУСЛОЙНОЙ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ЖИДКОСТИ».

Авторы благодарны обоим рецензентам за внимательное прочтение нашей статьи «ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭВОЛЮЦИИ НЕФРОНТАЛЬНЫХ ВИХРЕЙ В ДВУСЛОЙНОЙ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ЖИДКОСТИ», ее положительную оценку и сделанные замечания. Работа над устранением замечаний позволила улучшить содержание статьи и характер изложения результатов. Исправленная и доработанная статья приложена в виде отдельного файла. Ниже приведены ответы на конкретные замечания.

Рецензент: *В работе есть неудачные фразы: “черным красителем, имеющим темно-синий цвет”.*

Ответ: использовавшийся краситель называется «амидо черный», но подкрашивает воду в темно-синий цвет. Исправлено следующим образом: «верхний слой воды в цилиндре подкрашивался амидо черным красителем, имеющим темно-синий цвет» (стр. 6).

Рецензент: *274 строка “отлива/долива пресной жидкости из/в верхний слой внутри цилиндра”. Термин “отлив” хотя и понятен, но хочется заменить на более подходящий эквивалент, например, “откачивание”.*

Ответ: Исправлено следующим образом: «откачивания (добавления) пресной воды из верхнего слоя внутри цилиндра (в верхний слой внутри цилиндра)» (стр. 9).

Рецензент: *Наскидку, не хватает теории. Если получится, рекомендую расширить третий раздел, где изложены элементы теории.*

Ответ: замечание правильное, но авторы предпочитают ограничиться уже имеющимся в статье теоретическим базисом, поскольку расширение третьего раздела увеличит и так большой объем статьи, имеющей, главным образом, экспериментальную направленность.

С уважением, авторский коллектив. 21.02.2023.

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

Подтверждение Рецензента № 2 на публикацию:

Уважаемые Коллеги из Редакции, я как рецензент указанной работы удовлетворен как исправлениями статьи "ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭВОЛЮЦИИ НЕФРОНТАЛЬНЫХ ВИХРЕЙ В ДВУСЛОЙНОЙ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ЖИДКОСТИ", так и комментариями авторов в Ответе рецензенту. Считаю, что работу после сделанной коррекции можно публиковать в журнале «Океанологические исследования» без изменений.

Подпись. Рецензент № 2. 26.02.2023.