

РЕЦЕНЗИЯ № 1

на статью «ПАДЕНИЕ ПЯТЕН СОЛЕНОЙ ВОДЫ НА НАКЛОННОЕ ДНО В ОКРУЖЕНИИ ПРЕСНОЙ: ДИНАМИКА И СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛОТНОСТНОГО ФРОНТА ВВЕРХ ПО СКЛОНУ» авторского коллектива: А. Е. Куприянова, В. А. Гриценко

Этап №1

Название не точно отражает суть. Нужно что-то типа: «Лабораторное и численное моделирование взаимодействия между собой малых объемов соленой воды, падающих в пресной воде, при их движении вверх по склону дна».

Общие замечания, по сути:

- решить, что важнее, по смыслу статьи: падающая вода соленая или более плотная, и в тексте везде использовать одинаково;
- пояснить отсутствие диффузии соли;
- нигде ни слова нет, что второе пятно распространяется в жидкости, которая уже движется за счет «возмущения» первым пятном, и это является основной причиной всех обгонов и пр.

По структуре:

- сейчас названия подразделов не всегда соответствуют содержанию;
- отделить свои результаты от результатов предшественников, в частности, свои тоже (разнести в разные подразделы);
- вместе упоминать и свои результаты, и результаты предшественников можно только в разделе «Обсуждение результатов».

Стиль:

- вместе со словами типа «обратим внимание», «подчеркнем», «отметим», результат оказался «ожидаемым» должно следовать пояснение – почему и что не так? Когда потом это понадобится? Что ожидалось? Без этих пояснений «обращать внимание» не имеет смысла;
- убрать утверждения «очевидно».

Все замечания прямо в статье. Их много – не пропустите!

Подпись. Рецензент № 1. 20.06.2022.

От редакции: рецензия и PDF файл статьи с замечаниями были направлены редакцией авторскому коллективу.

Ответ рецензенту № 1 на Рецензию от 20.06.2022 на статью авторского коллектива: А. Е. Куприянова, В. А. Гриценко «ПАДЕНИЕ ПЯТЕН СОЛЕНОЙ ВОДЫ НА НАКЛОННОЕ ДНО В ОКРУЖЕНИИ ПРЕСНОЙ: ДИНАМИКА И СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛОТНОСТНОГО ФРОНТА ВВЕРХ ПО СКЛОНУ».

Уважаемый рецензент, мы искренне благодарны Вам за внимательное прочтение текста нашей работы! Это позволило, как нам кажется, улучшить четкость формулировок и описание собственно полученных результатов.

Начнем с ответов на простые замечания. Большую часть стилистических и графических замечаний мы исправили. Понимаем некоторую нашу невнимательность. Мы были не правы. Мы также опустили текст с внутренним прибором, который был навеян выступлениями В.Т. Паки и морских геологов на семинарах в АО ИО РАН, называющих взаимодействие внутренних волн со склоном дна и появление взвеси в зоне контакта пикноклина с линией дна результатом присклонового приборя. Разумеется, говорить об этом

в данной работе было легкомысленно, простите. Данное утверждение требует серьезных аргументов, потому данный абзац был опущен. Были также опущены вводные слова (типа, обратим внимание, подчеркнем и т.п.), паразитным образом «просочившиеся» в текст, из-за лекторской работы одного из авторов. Мы пересмотрели также общую структуру статьи и внесли соответствующие правки.

Теперь к Вашим замечаниям по сути статьи.

Рецензент: *«Решить, что важнее по смыслу статьи: падающая вода соленая или более плотная, и в тексте везде использовать одинаково».*

Авторы: В нашей работе описано исследование движения части вод соленых пятен вверх по склону после достижения ими дна. На северном берегу Африки и в Тиморском море на юге Австралии (Stommel, Fedorov, 1967) под воздействием интенсивного испарения воды с поверхности формируются и начинают свое погружение более соленые (чем подстилающие) объемы воды. Примеров формирования более холодных вод, чем подстилающие, предостаточно. Ключевое обстоятельство для нас заключается в формировании в приповерхностном слое воды более плотных объемов воды, которые в экспериментальных условиях гидрлотка мы моделируем с помощью добавки соли. Термостабилизация лотка для прямого моделирования формирования на поверхности более холодных вод гораздо более затруднительна. Упоминание во введении о формировании более холодных (плотных) объемов воды («пятен») свидетельствует о распространенности этого явления в природе. Географическая привязка к приурезовым водам связана с тем, что в открытом море эти объемы воды крайне редко достигают дна, и предмета исследования данной работы не возникает.

Рецензент: *«Нигде ни слова нет, что второе пятно распространяется в жидкости, которая уже движется за счет «возмущения» первым пятном, и это является основной причиной всех обгонов и пр.».*

Авторы:

а) Вертикальное погружение. В лабораторном эксперименте оси диаметров входных створов для каждого из пятен, отличающихся цветом, разнесены по горизонтали на расстоянии 13 мм (см. Рисунок 2, Куприянова, Гриценко, 2021, и рисунок 1 ниже). Это подтверждается чистотой цвета каждого из пятен, так как, в случае их смешения, итоговым цветом было бы темно-фиолетовое пятно. В данной работе в модельных расчетах второе пятно формировалось уже в подповерхностных водах, и оно погружается в зоне минимальной динамики окружающих вод (см. линии тока на рисунке 2 ниже). Завершая обсуждение спутного следа при вертикальном погружении пятен, обратим внимание на возникновение восходящих движений слева и справа от погружающегося пятна, которые ранее были обнаружены в работе (Рисунок 4, Волкова, Гриценко, 2019). На рисунке 3 (см. ниже) отчетливо видно, что восходящие потоки могут «запирать» след за погружающимся пятном и препятствовать ускорению движения следующего по времени возникновения пятна при погружении с поверхности вниз.

б) Движение вдоль склона. Спутный след за двигающимся пятном соленой воды отличается от аналогичного следа в однородной жидкости (Биркгоф, 1963; Биркгоф, Сарантонелло, 1964), из-за наличия плотностной стратификации будет претерпевать быстрое гравитационное сжатие (коллапс). А следовательно, меньше воздействовать на динамику 2-го пятна. Таким образом, традиционный взгляд, аналогичный примеру движения одного дымового кольца в следе другого, порождающего «чехарду», к рассматриваемой в работе задаче движения пятен по склону дна в полной мере не применим.

Рецензент: *Замечание на строке 142: «... Обрушение ветровых и внутренних волн – это не одно и то же».*

Авторы: Ну почему же нельзя их сравнить? В принципе, перепад плотности, конечно, существенно различен – $d_{\text{го}}=1 \text{ г/см}^3$ для ветровых волн и $d_{\text{го}} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ г/см}^3$ для внутренних

волн, но почему не сравнить вихревой характер движений пятен отчетливо различимый в лабораторных экспериментах? Для нашей работы столь широкая параллель не является необходимой и поэтому мы отбросили апелляцию к поверхностным волнам. Полагаем все же, что это сравнение вполне уместно именно в данной части текста, поскольку имеет качественный характер, но полезный для лучшего понимания происходящего процесса. Действительно, на снимках в лотке отчетливо различимо вихревое движение в вертикальной плоскости на фронте пятна, которое обнаружено и в экспериментах других авторов (Тернер, 1977; Альбом течений жидкости и газа, 1986). Ранее в работе (Гриценко, Юрова, 1999) при отрыве вдольсклонового течения от дна во взаимодействии с пикноклином было получено обрушение головной части вод интрузии.

Рецензент: *Замечание по слоистости.*

Авторы: Полностью принимаем. Распределения уверенно говорят о неоднородности поля плотности, слоистость поля (особенно в лотке, откуда и пришло это представление) требует дополнительного тщательного анализа. Постараемся получить подтверждение данного обстоятельства и в лотке, и в расчетах в дальнейшем. В тексте данной работы все упоминания о слоистости опущены.

Мы постарались переработать все полученные от рецензента замечания.

Список цитируемых источников:

- Альбом течений жидкости и газа. М.: МИР, 1986. 181 с.
Биркгоф Г. Гидродинамика. М.: ИЛ, 1963. 244 с.
Биркгоф Г., Сарантонелло Э. Струи, следы и каверны. М.: МИР, 1964. 466 с.
Stommel H., Fedorov K.N. Small-scale structure in temperature and salinity near Timor and Mindanao // Tellus. 1967. Vol. 19. P. 2. P. 306–325.
Бэтчелор Ж. Введение в динамику жидкости. М.: МИР, 1973. 758 с.
Тернер Дж. Эффекты плавучести в жидкости. М.: Мир, 1977. 431 с.
Гриценко В.А., Юрова А.А. Об основных фазах отрыва придонного гравитационного течения от склона дна // Океанология. 1999 Т. 39. № 2. С. 187–191.

Графическое приложение к ответу:

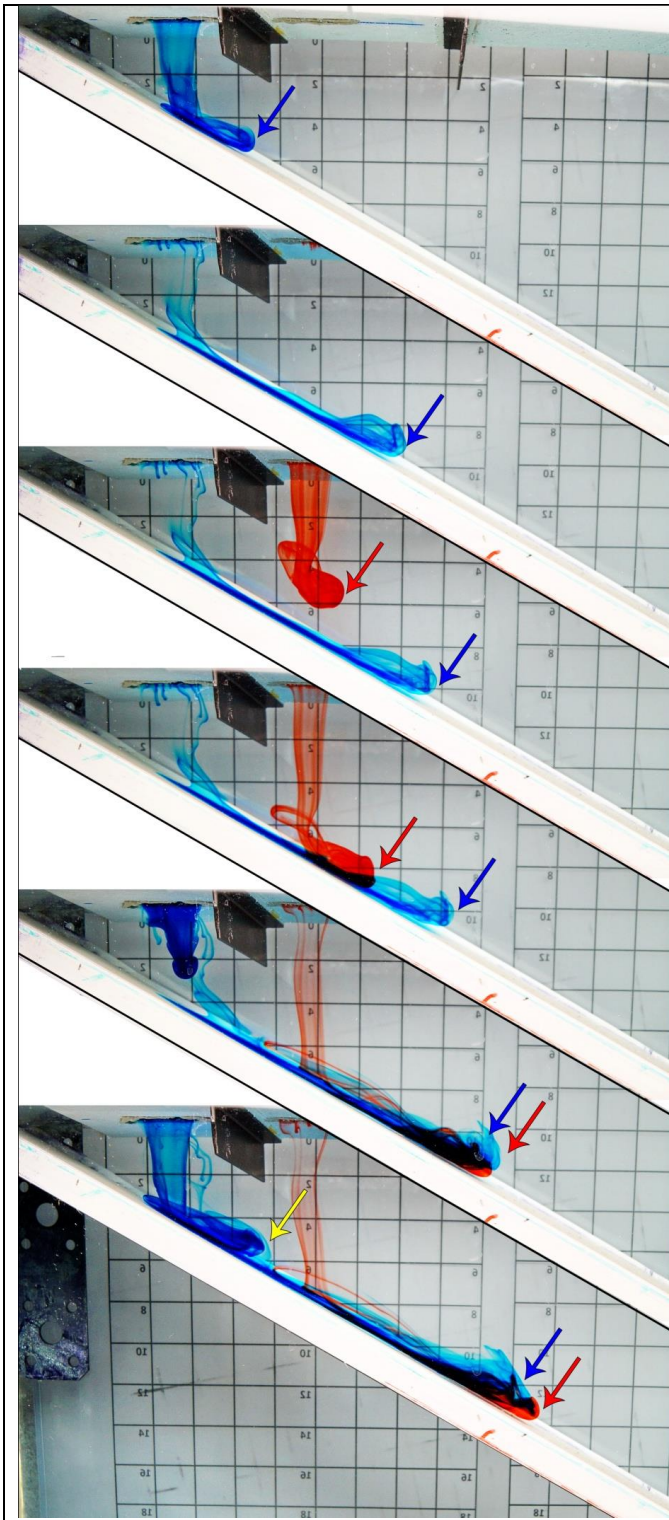


Рисунок 1 (рисунок 2, Куприянова, Гриценко, 2021). Серия снимков (а–е), иллюстрирующих процесс последовательного формирования и движения по склону дна двух пятен соленой воды. Положение фронта первого пятна на рисунке отмечается синей стрелкой, второго – красной. На снимках хорошо виден процесс формирования движения вод первого пятна вдоль склона дна (а, б), включение во вдольсклоновое движение второго пятна на фоне уже оформившегося движения первого (в), а также фазы приближения (г), слияния (и даже, некоторого обгона) (д, е) второго пятна по отношению к первому. На последнем снимке (е) хорошо виден этап объединения первого и второго пятен соленой воды. Как и на первом рисунке, объемы пятен $\sim 3 \text{ см}^3$, перепад плотности одинаков $\Delta\rho_0=0,0001 \text{ г/см}^3$, наклон дна $\sim 27^\circ$. Линейный размер сетки на заднем плане $2 \times 2 \text{ см}$. Желтой стрелочкой помечено начало движения по дну третьего пятна.

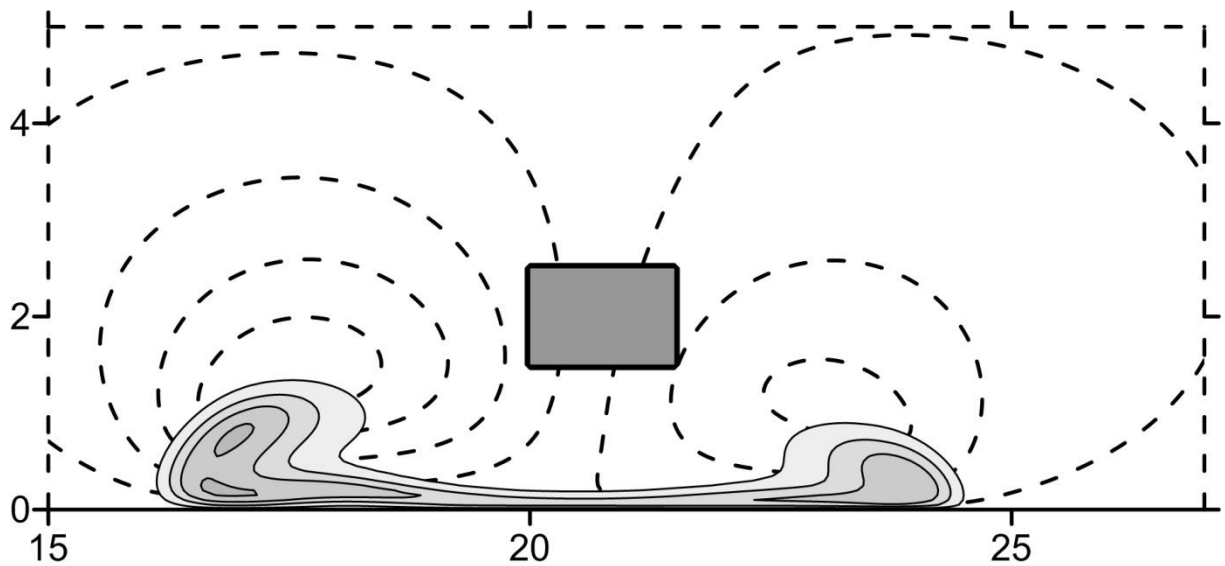


Рисунок 2. Промежуточная расчетная фаза между рисунком 4 и рисунком 5 нашей статьи, на которой приведено общее начальное положение обоих пятен в виде заштрихованной области.

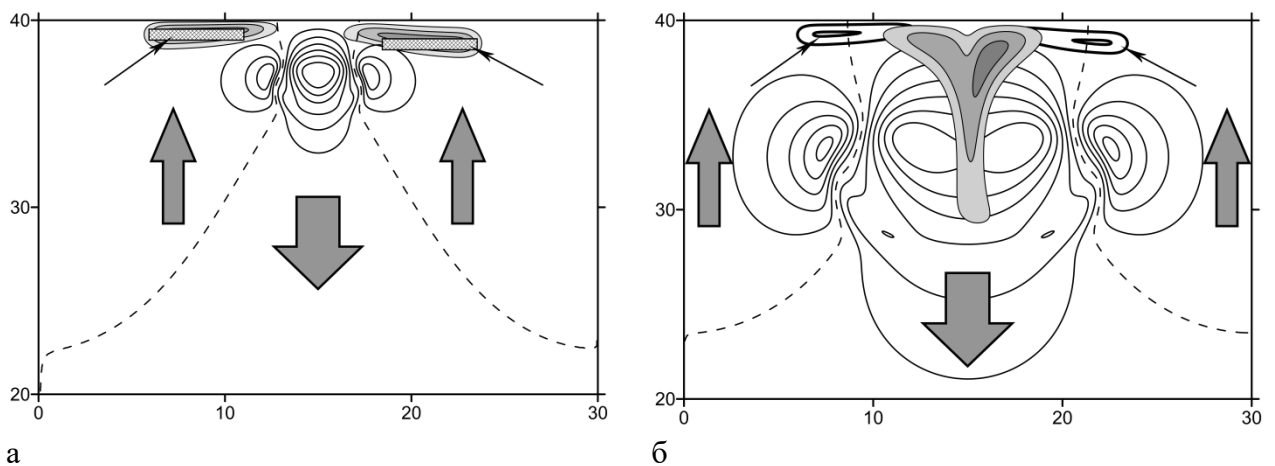
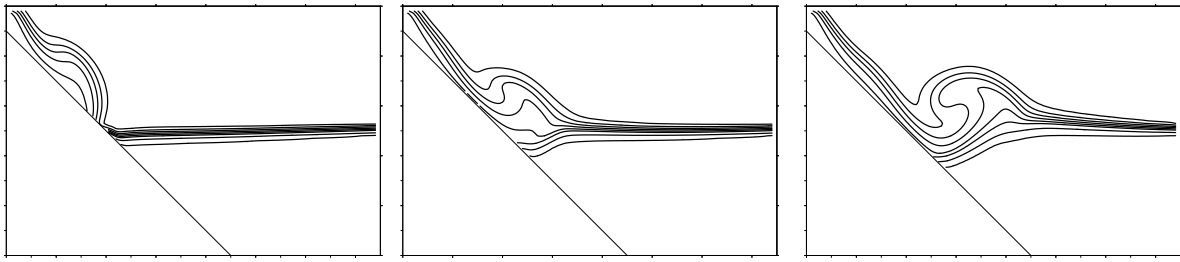


Рисунок 3 (Волкова, Гриценко, 2019). Распределения изолиний значений вертикальной скорости для двух фаз (а, б) расчетного течения, иллюстрирующих динамическую структуру конвективной ячейки, сформировавшейся при погружении термика для двух моментов модельного времени ($call\ time=12.5$ и 50.0) на фоне изолиний третьего трассера c_3 , использованного для идентификации двух объемов пресной воды приповерхностного слоя. Изолинии значений третьего трассера пробегают значения от 0.05 до 0.15 с шагом 0.05 с серой заливкой. Характерные масштабы течения: $u_0 = 0.5$ см/с, $h_0 = 2$ см, $time_0=4$ с, $\Delta\rho_0 = 0.00025$ г/см³. Большие стрелки с серой заливкой показывают интегральное направление вертикальной циркуляции воды в конвективной ячейке. Тонкие черные стрелки указывают на предшествующее по фазе положение «подкрашенного» третьим трассером объемов подповерхностной воды: на левом графике стрелка указывает на начальное положение «подкрашенного» объема воды (на рисунке он заштрихован); на правом графике стрелка указывает на положение изолиний третьего трассера (толстые черные линии со значениями 0.25 и 0.5) для $call\ time=12.5$.



$$\sigma = (\rho - \rho_0) / \Delta\rho_0$$

Рисунок 4 (рис 2. Гриценко, Юрова, 1999). Полученные на модели распределения **плотности** σ (значения изолиний пробегают последовательно сверху вниз значения $\sigma=0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9, 1.1, 1.5, 1.9$), характеризующие последовательные фазы отрыва придонного гравитационного течения от склона дна. Характерные масштабы расчета: $H = 10$ м, $U = 10$ см/с, $\Delta\rho = 0,0001$ г/см, $\rho_{sl} = \rho_0 + 2 \cdot \Delta\rho_0$ [12]. Общие размеры модельного пространства в данном расчете 150 x 100 м.

С уважением, авторский коллектив. 30.06.2022.

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

Этап № 2

Авторы учли только часть замечаний (их было много по всему тексту). На некоторые замечания получены развернутые ответы.

Мои замечания были даны не для того, чтобы на них отвечали, а чтобы, руководствуясь ими, авторы улучшили текст статьи, понимая, что такие же вопросы могут возникнуть у любого читателя. Т.е. все их ответы, прежде всего, должны отразиться в тексте статьи. По моему, этого не произошло.

По-прежнему считаю, что использование слова «очевидно» является провокационным. То, что очевидно одному, вовсе не очевидно другому. Если делается какое-то заключение, то вместо того, чтобы писать, что это «очевидно», нужно представить аргументы.

По-прежнему считаю, что в тексте не до конца наведен порядок с точки зрения употребления характеристик пятен как «тяжелые» или «соленые». В названии упоминается «соленая–пресная», а в пояснениях сказано, что соленость пятен – это просто методический прием сделать внедряемую жидкость тяжелой. Если это только прием, то это должно быть явно написано в начале методического раздела, тут же оговорена проблема, что диффузия соли не успевает проявляться, и более «соленость» пятен не должна упоминаться вовсе (а она опять светиться в последних абзацах).

Также по-прежнему непонятны выражения «воды пятен» или «вода пятна».

Более понятно и, как мне кажется, более правильно, по сути, было бы «вода такого-то цвета» или просто «пятно».

По-прежнему считаю, что в рубрицировании статьи допущены неточности. С моей точки зрения «Результатом» является то, что может быть получено другим человеком, если применить то, что описано в «Методах». А «Обсуждение» содержит выводы из «Результатов». Все рассуждения про этапы процесса (299–346) – это не «Результат».

То, что выводы работы явно не сформулированы, – это существенный недостаток.

Прошу более работу мне не посылать, т.к. обе стороны стоят на своем, и наша переписка не ведет к улучшению работы.

Подпись. Рецензент № 1. 02.07.2022.