

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Холмогорова Андрея Олеговича**
«Перенос растворенного метана течениями в некоторых районах Мирового океана»,
представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по
специальности 1.6.17 - Океанология

Представленная диссертация ставит своей целью определение особенностей распределения метана в области струйных бароклинных течений, мезомасштабных вихрей и основных влияющих факторов на примере некоторых удаленных друг от друга районов Мирового океана.

Актуальность темы работы обосновывается тем, что знание механизмов распределения и переноса метана необходимы как при выявлении косвенных признаков залежей углеводородов, так и при решении задач эмиссии метана, как парникового газа, в атмосферу, а также проблем, связанных с охраной окружающей среды.

Теоретическая и практическая значимость поставленных задач очевидны. Однако непонятно, что автор имеет в виду под «основными влияющими факторами». В исследовании ничего не сказано про биологические источники метана в океане. А ведь именно фотический слой, в котором активно протекают процессы продукции, в том числе метана, подробно рассматривается автором. Кроме того, автор рассматривает только перенос течениями под пикноклином, то есть перенос в горизонтальной плоскости. Вертикальная миграция метана со дна и его аккумуляция под слоем скачка плотности (который является барьерной зоной) не принимается в расчет. Именно это и является **основными недостатками работы.**

Апробация работы достаточна. Вопрос только про патент на «Стационарная потоковая камера для отбора газов на границе вода-атмосфера» - не удалось найти его в списках Роспатента.

Личный вклад значителен. Поэтому излишне автор указывает работы, не относящиеся к теме диссертации («...исследования гидрологических скважин и источников на островах...; ... в термальных источниках северо-западного Вьетнама»).

В работе ясно поставлены цели и задачи исследования, основные результаты представлены в 3х защищаемых положениях. Результаты исследования опубликованы – в списке работ диссертанта 17 статей, в том числе 14 в изданиях, входящих в перечень ВАК. Результаты исследования прошли апробацию на научно-практических конференциях и мероприятиях.

Далее хотелось бы остановиться на недостатках исследования, выявленных при прочтении автореферата.

Глава 1. «При этом мало внимания уделяется вопросу распределения растворенного в морской воде метана и механизмам его переноса.» Категорически не согласна с утверждением в части распределения метана. Количество публикаций, посвященных метану в воде, с годами растет. Либо автор не знаком с ними, либо утверждение необдуманно.

Глава 2. Используемые в работе методы исследований описаны в автореферате недостаточно. Указанные «экспедиционно-аналитические исследования с теоретическим анализом полученных материалов» могут включать в себя что угодно. Ссылка на Паспорт лаборатории, например, не дает ответа на применяемые методы, виды оборудования, погрешности и лимиты измерений, поскольку данный документ отсутствует в открытом доступе.

Глава 3. Раздел 3.2

- Понятие «приповерхностный слой» весьма расплывчато, о каких горизонтах идет речь?

- Если автор пишет, что высокие концентрации приносятся с юга, а через предложение указывается, что источник повышенных концентраций – донные осадки, то они, согласно рисунку 3, находятся на севере. Не понятно, какой из источников тогда считается автором основным?

- Рисунок 3 крайне небрежен, что полностью исключает возможность подтверждения выводов. Почему фигурируют разные горизонты – 4 и 5 м для метана и как они соотносятся с горизонтом 15 м для скорости течения? Почему взяты течения на глубине 15 м – это ни горизонт отбора метана, ни глубина залегания пикноклина. Что показывает цветная заливка (белый, желтый и фиолетовый) на рисунке 3б? Что показано черными крестиками, красными треугольниками на рисунке 3б? Газовые гидраты (черные треугольники) не удалось обнаружить на рисунках, в связи с этим вывод о взаимосвязи повышенных концентраций метана и источником в донных осадках обсуждать не представляется возможным. Большая часть измеренных высоких концентраций метана находится южнее 48 градуса с.ш., тогда как рисунок 3б обрезан и распределение скоростей течений не отображается.

Раздел 3.3.

- Рисунок 4. Цветовая шкала, указанная слева от рисунка 4а, не применима к рис. 4б.

- «Установлено, что в мае-июне растворенный...». Исследования проводились в мае. Почему автор пишет про июнь?

- Рисунок 5. Здесь и далее на разрезах необходимо указывать точки отбора проб, чтобы можно было понять, на основании каких данных выполнена интерполяция.

- Рисунок 6. Рельеф на профиле метана и остальных профилях не соответствуют друг другу. По профилю метана нельзя понять, был ли пробоотбор в самой глубокой части акватории.

Раздел 3.4.

Не показано и не доказано воздействие вихря. Максимум метана, как и описанный в разделе 3.3, находится под сезонным пикноклином. Тогда при чем здесь вихрь?

Глава 4. Раздел 4.3.

- «Аномалия прослеживается вдоль профиля на расстоянии более 200 км». Дискретность станций не позволяет сделать такой вывод. Расстояние между токами 54 и 55 слишком велико, чтобы проводить интерполяцию. Разрез, построенный в ПО (Ocean Data View?), имеет слишком вольную интерпретацию.

- Рисунок 8. Если на станциях, отмеченных черным кружком, вода не отбиралась, то как был построен разрез, представленный на рис. 8б? Источник данных для направления течений не указан. На каком горизонте представлены течения?

Раздел 4.4.

- «...повышенные концентрации метана располагаются в верхнем слое воды и не установлена прямая связь с его аномальными концентрациями в осадках». Кроме двух станций придонный слой не был опробован. Вывод об отсутствии связи повышенных концентраций в воде с донными осадками не достоверен.

- «Это означает, что метан принесен сюда морским течением либо от геологических источников на шельфе Вьетнама...». Изученная область находится близко к суше, где могут существовать потенциальные источники поступления метана. Автор даже не рассматривает возможность поступления метана с суши или образования *in situ*. Для автора наиболее вероятным является перенос течениями за сотни километров. При этом даже не упоминается время жизни («turnover times») метана в водной толще, его

растворимость и другие факторы. Такой односторонний подход к выявлению причин недопустим.

Глава 6. Раздел 6.3.

- Указанные концентрации 6.5-7.6, 4.4-6.4 и 7.6 нМ/л сопоставимы. Считаю, что по таким различиям нельзя делать вывод о переносе вод.

- Ни текст, ни рис. 15 не содержат количественную оценку "теплых" и "холодных" вод. Невозможно оценить значимо ли различие водных масс.

- Рисунок 15. Самая северо-западная точка находится в "теплых" водах, однако концентрация там низкая. Автор это ничем не объясняет.

Работа представляет научный и практический интерес, и полностью соответствует заявленной специальности. Материал, на котором построено исследование, обширен. Однако автореферат составлен неудовлетворительно, что не позволяет оценить выводы и защищаемые положения как достоверные.

Считаю, что диссертационная работа Холмогорова Андрея Олеговича «Перенос растворенного метана течениями в некоторых районах Мирового океана», представленная на соискание ученой степени кандидата географических наук, не соответствует пп. 9-14 Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842 «О порядке присуждения учёных степеней» (ред. от 25.01.2024) вместе с "Положением о присуждении ученых степеней", предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Автор работы, Холмогоров Андрей Олегович, не заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.17 – Океанология.

Отзыв подготовлен: Ульянова Марина Олеговна

Степень: кандидат географических наук (25.00.28 – Океанология)

Место работы: Атлантическое отделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук

Тел. +7 (4012) 956911; e-mail: ioran@atlantic.ocean.ru

Адрес организации: 236022, Россия, г. Калининград, пр. Мира, 1

Должность: Ведущий научный сотрудник. Тел.: 8 (952)7913729, e-mail: marioches@mail.ru

Я, Ульянова Марина Олеговна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

02 апреля 2024 г.

Ульянова Марина Олеговна

Подпись Ульяновой М.О. заверяю.

Ученый секретарь Атлантического отделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук, кандидат биологических наук

Маркиянова Марина Федоровна

