

ОТЗЫВ
официального оппонента диссертации
Кокоулиной Марии Владимировны
«Особенности нелинейных волновых движений в стратифицированных
бассейнах»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 1.1.9 – механика жидкости, газа и плазмы

Диссертационная работа Кокоулиной Марии Владимировны посвящена изучению особенностей нелинейных внутренних волн на примере нескольких акваторий Мирового океана. Исследования внутренних гравитационных волн в океане проводятся весьма активно в настоящее время. Особый интерес вызывают внутренние волны в шельфовой зоне морей и океанов, наиболее сильно влияющие на процессы тепло- и массообмена, переноса различных примесей, питательных веществ, и размывы донного грунта. Поэтому актуальность представленного диссертационного исследования не вызывает сомнений.

Достоверность и обоснованность научных положений и выводов обоснована выбором гидродинамических задач, строгим использованием аналитических и численных методов, сопоставлением с натуральными результатами, когда это возможно.

Личный вклад диссертанта заключается в выполнении численных расчётов, их анализе и интерпретации полученных результатов, а также в разработке и реализации численного алгоритма разложения волнового поля на модовые функции.

Диссертационная работа Кокоулиной М. В. написана ясным и четким языком, состоит из введения, четырех глав, заключения и списка цитируемой литературы. Библиография включает 194 наименования, что говорит о хорошем знакомстве автора с научной литературой.

Во введении рассматриваются все формальные вопросы представленной диссертации.

В первой главе дан обзор различных моделей внутренних волн. Описаны важные свойства внутренних волн, в частности, модовая структура внутренних волн, дисперсионное соотношение с учетом вращения Земли. Рассмотрены вопросы слабонелинейной теории.

Во второй главе исследовано распределение и сезонное изменение стратификации плотности, а также приливных сил на примере Охотского моря.

В третьей главе изучены особенности плотностной стратификации Японского моря. Получены карты плотностной стратификации и кинематических параметров внутренних волн. Рассмотрены возможные типы уединенных волн.

В четвертой главе основное внимание уделяется данным натурных наблюдений внутренних волн.

Характеризуя диссертацию в целом, следует отметить, что работа написана хорошим стилем. Большое внимание уделяется иллюстрациям, которые выполнены в хорошем качестве.

На мой взгляд важными результатами работы являются:

(1) Определение соотношения между суточным и полусуточным приливами и внутренними приливами в Охотском море.

(2) Идентификация пакетов внутренних волн в Японском море по данным инструментальных наблюдений.

(3) Подготовка атласа карты кинематических параметров внутренних волн и солитонов Японского моря.

(4) Исследованы режимы многомодового распространения внутренних волн и лучевого характера распространения внутренних волн.

Однако работа не лишена некоторых недостатков. В качестве замечаний по диссертационной работе М.В. Кокоулиной следует отметить следующее:

1. В расчетах кинематических характеристик внутренних волн отсутствует такая величина как бароклинный радиус Россби хотя он является важным параметром в понимании фундаментальной горизонтальной шкалы процессов при проведении как численного моделирования, так и натурных исследований. Без этого параметра набор характеристик внутренних волн неполный.
2. При анализе амплитуд этих внутренних волн (параграф 4.2.) более правильно использовать отклонения изопикнических поверхностей вместо изотермических поверхностей. Изопикнические поверхности в отличие от изотерм более правильно описывают вертикальные движения частиц во внутренней волне.

Технические замечания по тексту диссертации:

1. Стр. 56. Формула 2.3.3. в пределе интегрирования указана H (высота волны), очевидно, должно быть D (глубина).

2. Стр.92. Рис. 4.3.11. В подписи к рисунку указано, что приведены три первых моды внутренних волн, однако на каждом рисунке только по 2 кривых, и в легенде к рисунку также указаны только 2 кривые
3. Стр.92. Рис. 4.3.12. В подписи к рисунку и в тексте не указано, что кривые скоростей относятся к двум нижшим модам, показанным на рис.4.3.11.
4. Стр. 30 Рис. 1.3.3. и Стр. 106. Рис. 4.4.6. Единицы измерения указаны на английском языке, хотя везде в тексте диссертации используются русские единицы измерений.
5. Символ F используются для обозначения как нелинейной поправки, так и массовой силы плавучести. Было бы полезным добавить список обозначений в начало диссертации.
6. На всех рисунках с дисперсионными кривыми хорошо бы отмечать опорные значения частот $-f$ и N_{\max} .

Выявленные недостатки не снижают научную и практическую ценность работы и не влияют на ее положительную оценку. Диссертационная работа представляет собой законченный труд, выполненный автором на высоком научном уровне.

Представленная к защите диссертация является законченной научно-квалификационной работой, имеет теоретическое и практическое значение, соответствует специальности 1.1.9 – «Механика жидкости, газа и плазмы», а её автор Кокоулина Мария Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Заведующий лабораторией гидрологических процессов
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института океанологии
Российской академии наук,
Доктор физико-математических наук

Морозов Евгений Георгиевич

Почтовый адрес: Москва 117997 Нахимовский проспект 36,

Тел. 8-499-1291945, e-mail. egmorozov@mail.ru

Подпись Е.Г. Морозова заверяю

Ученый секретарь ИО РАН

31 октября 2023 г.



А.С. Фалина