

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Рыбина Артёма Валерьевича
«*Моделирование и анализ волновых движений в стратифицированных морях*»,
представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01 02.05 — Механика жидкости, газа и плазмы

Последние десятилетия характеризуются интенсивным освоением морских берегов, океанического шельфа и прибрежных регионов. В этих регионах динамично развивается индустрия туризма, которая приводит и к резким сезонным увеличениям потоков населения. Всё более активно начинает использоваться океанский шельф; количество нефти, добытой на нефтяных платформах, возрастает с каждым годом.

В тоже время известно, что в климате Земли за последние полвека произошли значительные изменения, что привело, например, к изменению атмосферной циркуляции над Балтийским морем. В результате, как показывают не только наблюдения, но и расчёты, произошли изменения в циркуляции вод и гидрологии моря. Эти изменения в свою очередь влияют на «волновую погоду» в море, и исследование таких процессов является весьма актуальным, особенно в настоящее время, когда идут дискуссии о степени воздействия прокладываемых по дну Балтийского моря газопроводов на транспорт донных наносов и изменении его экологических условий.

Исследования волнового режима актуально и для понимания процессов, протекающих в Охотском море, где разворачиваются большие работы по нефте- и газодобыче на шельфе о. Сахалин. Нагрузки от ветровых волн и цунами заранее учитываются при проектировании морских платформ, однако, степень влияния внутренних волн не рассматривается в современных нормативных документах. В настоящее время, имеются натурные данные, показывающие, что внутренние волны могут оказывать воздействие на морские гидротехнические сооружения (в частности, неучёт влияния внутренних волн при проектировании привёл к аварии на морской платформе в Андаманском море).

Из сказанного выше вытекает **актуальность** основной цели диссертационной работы Рыбина А.В. — анализ данных и моделирование природных длинноволновых процессов в Балтийском и Охотском морях, основанное на численных решениях нелинейных уравнений механики жидкости.

В работе получены следующие **новые** научные результаты:

1. Выделены экстремальные значения колебаний уровня Балтийского моря. Показано, что вероятностное распределение частоты выбросов соответствует закону Пуассона. Рассчитано пространственное распределение характерных амплитуд сгонно-нагонных явлений.
2. Определены многолетние вариации глубины залегания основного пикноклина в Балтийском море. Показано, что, начиная с 1980 года, происходило плавное понижение его уровня на 20 метров от исходной глубины (разной в разных акваториях моря). Созданы карты типов возможных солитонов и показана их изменчивость за долгосрочный (20 лет) и краткосрочный (полгода) периоды. Определены области в Балтийском море, где могут формироваться бризеры внутренних волн и показано их изменение со временем года.
3. Построены карты, отражающие особенности стратификации плотности вод Охотского моря в разные сезоны. Определено, что летом происходит существенное увеличение значений максимума частоты Вэйсяля — Брента, которое достигает величины 0.01 с^{-1} зимой и 0.04 с^{-1} летом. Построены карты кинематических характеристик волн первой и второй моды. Показано, что для первой моды в Охотском море линейная скорость распространения длинных внутренних волн и параметр дисперсии не значительно зависят от сезона и хорошо коррелируют с глубиной. Получены регрессионные кривые зависимостей от глубины скорости распространения и коэффициента дисперсии для обеих мод.
4. Показано, что полусуточный бароклинный прилив с начальной амплитудой 10 м может генерировать заметный солибор с кинком около 70 м на переднем фронте и толстым соли-