

Е.Г. Шургалина

ДИНАМИКА АНСАМБЛЯ НЕРЕГУЛЯРНЫХ ВОЛН В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ

Нижегородский Государственный Технический Университет им. Р.Е. Алексеева
(г. Нижний Новгород)

(По материалам кандидатской диссертации)

Поверхностные и внутренние гравитационные волны оказывают важное влияние на гидрологический режим прибрежной зоны. Интенсивные поверхностные волны могут представлять серьёзную угрозу для судов, нефтяных платформ, портовых сооружений и туристических зон на побережье. Нелинейные внутренние волны влияют на подводную биосферу и вызывают транспорт наносов, влияют на распространение акустических сигналов. Особо сильное воздействие будут оказывать волны-убийцы, которые и изучаются в данной диссертации. Поэтому исследование процессов возникновения волн-убийц в прибрежной зоне является актуальным и практически значимым.

Основная цель диссертационной работы - изучение особенностей образования аномальных волн в прибрежных водах при разных предположениях на глубину бассейна и форму волнового поля. В частности продемонстрировано, что механизм дисперсионной фокусировки образования волн-убийц "работает" для волн, взаимодействующих с вертикальной преградой. Показано, что на глубокой воде непосредственно перед образованием максимальной волны, волна – убийца быстро меняет свою форму от высокого гребня до глубокой впадины. Время жизни волны – убийцы растёт с увеличением числа индивидуальных волн в аномальном волновом пакете.

Демонстрируется, что взаимодействие однополярных солитонов ведёт к уменьшению третьего и четвертого моментов, характеризующих коэффициенты асимметрии и эксцесса волнового процесса. Выявлена немонотонность вариаций моментов при смене обменного режима взаимодействия солитонов на обгонный. В случае же разнополярных солитонов четвертый момент возрастает при взаимодействии.

Исследована нелинейная динамика ансамблей случайных однополярных солитонов в рамках уравнения Кортевега - де Вриза и модифицированного уравнения Кортевега - де Вриза. Показано, что статистические моменты солитонного газа уменьшаются в результате столкновений солитонов, и рассчитаны функции распределения амплитуд волн. Поведение солитонных полей в рамках вышеуказанных моделей оказывается качественно похожим. Показано, что в подобных полях в среднем амплитуда больших волн уменьшается из-за многосолитонных взаимодействий.

Обнаружен новый эффект торможения солитона небольшой амплитуды и даже смены направления движения в мультисолитонном газе в результате нелинейного взаимодействия с другими солитонами в рамках модифицированного уравнения Кортевега-де Вриза.

Показано, что в разнополярных солитонных полях в рамках модифицированного уравнения Кортевега - де Вриза образуются аномально большие волны (волны-убийцы). С увеличением плотности солитонного газа вероятность и интенсивность появления волн-убийц в подобных системах возрастает.

Результаты диссертации опубликованы в:

1. *Пелиновский Е.Н., Шургалина Е.Г.* Аномальное усиление волны вблизи вертикальной преграды // *Фундаментальная и прикладная гидрофизика*. 2010. Т. 4, №10. С. 29-38.
2. *Шургалина Е.Г., Пелиновский Е.Н.* Проявление аномально больших волн зыби на фоне слабого ветрового волнения // *Фундаментальная и прикладная гидрофизика*. 2012. Т. 5, № 1. С. 77-88.
3. *Пелиновский Е.Н., Шургалина Е.Г.* Взаимодействие уединенных внутренних волн малой амплитуды // *Фундаментальная и прикладная гидрофизика*. 2013. Т. 6, № 2. С. 78-86.
4. *Пелиновский Е.Н., Шургалина Е.Г.* Двухсолитонное взаимодействие в рамках модифицированного уравнения Кортевега – де Вриза // *Известия ВУЗов. Радиофизика*. 2014. Т. 57, № 10. С. 825-833.
5. *Пелиновский Е.Н., Шургалина Е.Г., Родин А.А.* О критериях перехода обрушающегося бора в волнообразный // *Изв. РАН. Физика атмосферы и океана*. 2015. Т. 51, № 2.
6. *Pelinovsky E., Shurgalina E., and Chaikovskaya N.* The scenario of a single freak wave appearance in deep water – dispersive focusing mechanism framework // *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 2011. V. 11. С. 127-134.
7. *Pelinovsky E.N., Shurgalina E.G., Sergeeva A.V., Talipova T.G., El G.A., Grimshaw R.H.J.* Two-soliton interaction as an elementary act of soliton turbulence in integrable systems // *Physics Letters A*. 2013. V. 377, №3-4. P. 272–275.

Диссертацию и автореферат можно найти по ссылкам:

http://www.nntu.ru/sites/default/files/file/dissertacii/2014/chyralgina_e_g.pdf

http://www.nntu.ru/sites/default/files/file/dissertacii/2014/chyralgina_e_g_avtoreferat.pdf

Email: eshurgalina@mail.ru