

Математические вопросы волн-убийц

*доктор физико-математических наук Р.В. Шамин
(МИРЭА – Российский технологический университет)*

Под волнами-убийцами понимаются внезапные морские волны гигантской высоты (до 30 м), которые возникают вследствие нелинейной динамики поверхностных волн без видимых причин, что отличает их от волн цунами и штормовых волн. Такие волны представляют реальную опасность для судоходства и морской инфраструктуры.

В курсе будут рассмотрены математические основы теории волн-убийц, которые включают в себя исследования уравнений, описывающих гидродинамику идеальной жидкости со свободной поверхностью, а также вычислительные эксперименты.

Большое внимание в курсе уделяется вычислительным экспериментам, с помощью которых моделируются и исследуются волны-убийцы. При этом рассматриваются вопросы существования решений, построение и обоснование численных схем для наблюдения волн-убийц, а также проблемы поведения доказательных вычислений в области гидродинамики.

В курсе удивительным образом пересекаются такие дисциплины, как дифференциальные уравнения, дифференциальные включения, математическая статистика, случайные процессы, аналитические функции, численные методы, и даже теория алгоритмов и теория игр.

Программа курса

1. Что такое волны-убийцы?
2. Уравнения гидродинамики идеальной жидкости со свободной поверхностью.
3. Вычислительные эксперименты по моделированию волн-убийц.
4. Вероятностные законы волн-убийц и статистика. Опасно ли ходить в море?
5. Процессы внезапной концентрации волн-убийц
6. Типичные профили волн-убийц
7. Оперативное обнаружение волн-убийц и можно спастись от волны-убийцы?
8. Аксиоматическая теория трехмерных волн-убийц.
9. Разрешимость уравнений, описывающих волны-убийцы.
10. Вычислительные схемы проведения вычислительных экспериментов.
11. Устойчивость решений, описывающих волны-убийцы, и возможность разрушения волны-убийцы.
12. Теоретико-игровой подход к волнам-убийцам.
13. Волны-убийцы в экономических и биологических процессах.