

О МОДЕЛИРОВАНИИ ВОЛН-УБИЙЦ

Сидоров С.В.

Российский университет дружбы народов,
Учебно-научный институт гравитации и космологии,
Россия, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6.
E-mail: sidorovsv@mail.ru

Волновые процессы играют большую роль в физических, химических, биологических и других явлениях, включая социально-экономические. Одной из острых проблем в волновых процессах является образование так называемых волн-убийц, которые характеризуются внезапным появлением, огромной амплитудой, крутым фронтом и коротким временем жизни. Несмотря на последнее обстоятельство, эти волны вызывают катастрофические последствия: например, в океане они могут приводить к разрушению судов и нефтяных платформ, в экономике – к неожиданным и резким скачкам курсов валют и акций, в социальной среде – к крупным общественным волнениям и, возможно, к революционным процессам.

Как показывает практика, моделирование таких волновых процессов с использованием уравнений гидродинамики не позволяет понять природу волн-убийц, причину их образования и, следовательно, методы управления этими волнами. В данной работе для описания таких волн предлагается использовать гомоклинические решения нелинейных эволюционных уравнений. На примере нестационарного уравнения Гинзбурга-Ландау, которое используется для моделирования волновых процессов в активных осциллирующих средах, показано, что гомоклиническое решение этого уравнения достаточно хорошо описывает уединенные волны, обладающие указанными выше свойствами. Гомоклиническое решение, описывающее такую волну, представлено в фазовом пространстве топологическим произведением предельного цикла и гомоклинического контура. Предельный цикл отвечает колебаниям осциллирующей среды, а гомоклинический контур – появлению уединенной волны со значительно большей амплитудой, чем колебания в окружающем пространстве. Гомоклиническое решение существует в достаточно узкой области пространства параметров, что объясняет внезапное появление волн-убийц, обусловленное определенным стечением обстоятельств (параметров), и их быстрое разрушение. Предлагаемый подход позволяет влиять на образование и разрушение волн-убийц через системные параметры модели.

Литература.

1. Сидоров С.В. Бегущие волны и динамический хаос в активных средах./ Дифференциальные уравнения, т. 45, N 2, 2009, с. 250-254.