

Решения типа бегущих волн для одной модели трехслойной жидкости

Я. А. Журенков^{1,2}

¹Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН, Новосибирск

²Новосибирский государственный университет

В настоящее время при исследовании нелинейных внутренних волн заметное внимание привлекает математическая модель идеальной трехслойной несжимаемой жидкости [1–3]. Это связано с тем, что при своей относительной простоте данная модель описывает достаточно богатый набор режимов течений, которые можно наблюдать в природе и лабораторных условиях. Особое место среди таких режимов занимает подкласс расслоенных течений, описываемый уравнениями второго приближения теории мелкой воды. Несмотря на большое число решений данных уравнений, полученных как аналитически, так и численно, остается недостаточно изученным вопрос о качественном поведении волновых структур в трехслойном потоке при возмущении его исходных параметров.

В данной работе используется процедура построения асимптотических решений, основанная на приведении гамильтониана уравнений к нормальной форме посредством канонических преобразований. Таким образом в окрестности бифуркационных значений параметров удастся описать обобщенно-уединенные волны 2-моды с незатухающим осциллирующим поведением на бесконечности, а также классические уединенные волны 1-моды. Дополнительно проведен анализ условий, при которых в приближенных уравнениях исчезает слагаемое, отвечающее квадратичной нелинейности, что свидетельствует о возникновении в системе решений типа фронтов, связывающих пару сопряженных состояний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chesnokov A., Liapidevskii V. Hyperbolic model of internal solitary waves in a three-layer stratified fluid // Eur. Phys. J. Plus., 2020, V. 135, №7, P.1-19.
2. R. Barros, W. Choi, P. A. Milewski. Strongly nonlinear effects on internal solitary waves in three-layer flows // J. Fluid Mech., 2020, V. 883, № A16
3. A. Doak, R. Barros, P. A. Milewski. Large mode-2 internal solitary waves in three-layer flows // J. Fluid Mech., 2022, V. 953, № A42