

УДК 519.633

Построение точных решений, содержащих разрыв, распространяющийся по неоднородному фону

Ю.А. Криксин¹, П.А. Кучугов^{1,2}, М.Е. Ладонкина^{1,2}, О.А. Неклюдова^{1,2},
В.Ф. Тишкин^{1,2}

Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН¹, Институт
гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН²

Уравнения и системы уравнений типа законов сохранения [1,2] возникают во многих практических приложениях, в связи с чем их численное решение представляет значительный интерес. С этой целью разрабатываются всё более совершенные численные методы и алгоритмы [3]. Важной составляющей этого процесса является этап верификации решений, в особенности содержащих сильные и слабые разрывы, получаемых с помощью создаваемых программных кодов. Обычной практикой здесь является использование различных кусочно-постоянных решений. Много работ посвящены построению аналитического решения для сложных задач, имеющих прикладное значение [4-6]. Однако в данных работах рассматриваются либо кусочно-постоянные начальные данные, либо решения, исключаяющие разрывы. Более тщательное исследование расчетных методик возможно провести на более сложных примерах, в которых разрывы распространяются по неоднородному фону, однако количество задач, имеющих точные решения такого рода, мало.

В данной работе авторы проводят построение разрывных решений для квазилинейного уравнения переноса и системы уравнений мелкой воды, используя характеристический подход.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проекты №17-01-00361-а, 16-01-00333.

Литература

1. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Гидродинамика. М.: Наука, 1988. 736 с.
2. Стокер Дж. Дж. Волны на воде. Математическая теория и приложения. М.: Изд.-во иностр. Лит., 1959. 617 с.
3. Куликовский А. Г. Математические вопросы численного решения гиперболических систем уравнений / А. Г. Куликовский, Н. В. Погорелов, А. Ю. Семенов. М.: Физматлит, 2001. – 608 с.

4. Остапенко В.В. Течения, возникающие при разрушении плотины над ступенькой дна // Прикладная механика и техническая физика, 2003, Т. 44, № 6. С. 107-122.
5. Хакимянов Г.С. Баутин С.П. Дерябин С.Л. Соммер А.Ф. Шокина Н.Ю. Аналитическое и численное исследование решений уравнений мелкой воды в окрестности линии уреза [Электронный ресурс] // Современные проблемы прикладной математики и механики: теория, эксперимент и практика: международная конференция (г. Новосибирск, 30 мая – 4 июня 2011 г.), Режим доступа: http://conf.nsc.ru/files/conferences/niknik-90/fulltext/38017/45082/Khakimzyanov_doklad_Yan90.pdf.
6. Teshukov V., Russo G., Chesnokov A., Analytical and numerical solutions of the shallow water equations for 2d rotational flows // Mathematical Models and Methods in Applied Sciences, 2004. Vol. 14, No. 10. pp. 1451-1479.

MSC 35Q35

Construction of exact solutions containing a discontinuity spreading over a non-uniform background

YU.A. Kriksin¹, P.A. Kuchugov^{1,2}, M.E. Ladonkina^{1,2}, O.A. Neklyudova^{1,2},
V.F. Tishkin^{1,2}

Keldysh Institute of Applied Mathematics¹, Lavrentyev Institute of
Hydrodynamics²