

**ПРИМЕНЕНИЕ БЕЗЛИМИТЕРНОЙ
КВАЗИАКУСТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ДЛЯ ЧИСЛЕННОГО
РЕШЕНИЯ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ МЕЛКОЙ ВОДЫ
НАД ПРОИЗВОЛЬНЫМ РЕЛЬЕФОМ ДНА**

Зуев Александр Андреевич

Студент

Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: aleksander.zuev@gmail.com

Научный руководитель — ассистент, к.ф.-м.н.

Исаков Виктор Александрович

Система уравнений мелкой воды представляет собой нелинейную систему уравнению гиперболического типа, описывающую движение несжимаемой жидкости в областях, характерные размеры которых сильно преобладают над глубиной. Уравнения находят широкое применение при расчете течений в прибрежной зоне рек, озер и морей; при расчете приливных и отливных течений; моделировании набегания волн цунами на береговую линию, а также в задачах прогноза погоды.

Работа посвящена применению оригинальной, конечно-объемной квазиакустической схемы для численного решения уравнений мелкой воды над неровным дном в одномерном случае [4]. В основе квазиакустической схемы лежит вертикальное разбиение линейной реконструкции численного решения на блоки малых возмущений, перемещающиеся со своей характеристической скоростью по индивидуальному постоянному фону согласно решению линеаризованной системы уравнений мелкой воды.

Предложен способ вычисления интегральных потоков в схеме на границе с областью с «сухим» рельефом дна. Проведена верификация схемы на ряде тестовых и модельных задач. Полученные результаты расчетов показали, что квазиакустическая схема позволяет достаточно хорошо рассчитывать разрывные решения как в случае ровного, так и неровного дна, физически корректно воспроизводить решение в окрестности звуковой точки. Главным достоинством квазиакустической схемы является возможность построения численного решения без использования лимитерных функций, искусственных регуляризаторов, а также разного рода надстроечных параметров.

Предложенный квазиакустический подход хорошо зарекомендовал себя при численном решении уравнений Эйлера газовой динамики как в одномерном [1], так и в многомерном случае [2–3].

Литература

1. Абакумов М. В., Галанина А. М., Исаков В. А., Тюрина Н. Н., Фаворский А. П. Квазиакустическая схема для уравнений Эйлера газовой динамики // Дифференциальные уравнения. 2011. Т. 47, № 8. С. 1092–1098.
2. Исаков В. А., Фаворский А. П. Квазиакустическая схема для уравнений Эйлера газовой динамики в случае двух пространственных измерений // Математическое моделирование. 2012. Т. 24, № 12. С. 55–59.
3. Isakov V. A. Application of a Quasi-Acoustic Scheme to Many-Dimensional Gas-Dynamic Problems // Computational Mathematics and Modeling. 2014. Т. 25, № 3. С. 334–341.
4. Isakov V. A. Application of a quasi-acoustic scheme to solve shallow-water equations with an uneven bottom // Computational Mathematics and Modeling. 2018. Т. 29, № 3. С. 319–333.