

Головизнин Василий Михайлович, ВМК МГУ

Глотов Вячеслав Юрьевич, ИБРАЭ РАН

Данилин Александр Вадимович, ИБРАЭ РАН

Соловьёв Андрей Валерьевич, ИБРАЭ РАН

Развитие кодов методики КАБАРЕ

Методика КАБАРЕ предназначена для решения гиперболических систем уравнений с частными производными. Разностные схемы на основе этой методики отличает второй порядок аппроксимации на неравномерных сетках, минимальный вычислительный шаблон, малая схемная вязкость.

Основные усилия разработчиков в 2016 году связаны с кодом CABARET-Stages. В 2016 году код перешёл на стадию опытной эксплуатации. Код ориентирован на расчёт одно- и многокомпонентных 3-мерных вязких течений в приближении идеального газа или слабосжимаемой жидкости на неструктурированных гексаэдральных сетках. Опытная эксплуатация проводится в ИБРАЭ РАН на задачах течения жидкометаллического теплоносителя, а также задачах водородной безопасности под контайнментом. В коде CABARET-Stages для решения этих задач в 2016 году дополнительно была реализована возможность расчёта детонации и диффузии газов.

Второе направление развития – трёхмерный код на вложенных прямоугольных сетках. Сетка изначально является прямоугольной IJK-сеткой, каждая ячейка которой может быть либо разбита на 2, 4 или 8 вложенных ячеек, либо удалена. Ячейки нового уровня разбиения так же могут быть разбиты на меньшие или удалены. Методика КАБАРЕ была распространена на такие сетки с сохранением основных достоинств – бездиссипативность в линеаризованном случае, второй порядок аппроксимации, минимальный вычислительный шаблон. Механизм локального разбиения ячеек позволяет мельчить сетку только в нужных областях, что резко сократило ресурсы по памяти при сохранении необходимой точности расчётов. Была реализована асинхронная процедура вычислений, позволяющая при нескольких вычислительных шагах в мелких ячейках выполнять один шаг в крупных. Код находится в стадии разработки.