

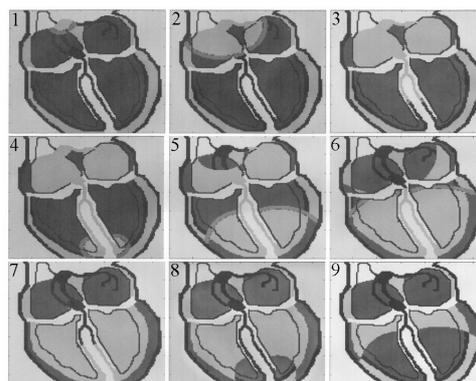
О МЕТОДЕ СКАНИРОВАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ГРАНИЧНЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ ПАРАБОЛИЧЕСКОГО ТИПА В ГЕТЕРОГЕННЫХ ОБЛАСТЯХ СЛОЖНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Мазуров М.Е., Калужный И.М.

Московский государственный университет экономики, статистики и информатики
Россия, 119501, г. Москва, ул. Нежинская, 7; e-mail: mazurov37@mail.ru

Рассмотрена задача численного решения граничных задач для нелинейных уравнений параболического типа в гетерогенных областях сложной формы. Наличие гетерогенности, сложной геометрической структуры областей приводит к значительному усложнению программы и времени счета. Для повышения эффективности решения с учетом особенностей используемой вычислительной среды Matlab 7 разработан алгоритм, основанный на сканировании области, аналогичном сканированию в телевидении или цифровых матричных устройствах. Узлы счета располагаются на траекториях сканирования, число которых равно числу узлов в элементарной операции счета. Ведущая траектория имеет последовательную возрастающую нумерацию узлов. Она позволяет учесть сложную геометрию области. Для определения соседних точек каждого узла ведущей траектории сканирования используется еще четыре траектории. Нумерация точек остальных вспомогательных траекторий осуществляется в процессе подготовки основной вычислительной программы. Краевые условия не кодируются номерами ведущей траектории, но они учитываются при нахождении правых частей дифференциальных уравнений. По всем найденным номерам всех пяти траекторий и известным значениям переменных, соответствующих номерам траекторий, формируются правые части дифференциальных уравнений, используемые в Matlab 7. Краевые условия в случае задачи Дирихле вводятся без изменений. В случае задачи Неймана и смешанной краевой задачи отдельно вводятся значения двух граничных точек, одна из которых рассчитывается с помощью заданной производной по координате. Метод сканирования был реализован в вычислительном комплексе, предназначенном для расчетов в системе многих глобально связанных осцилляторов.

Для проверки метода сканирования для уравнения параболического типа была решена задача Дирихле и Неймана для прямоугольной области. Метод был использован для расчета процессов распространения возбуждения в проводящей системе сердца со сложной геометрией, близкой к реалистичной. Иллюстрация расчетов приводится.



Результаты расчетов подтвердили факт увеличения скорости счета и значительного сокращения объема базовой программы. Метод обобщен на системы нелинейных уравнений гиперболического типа, и на случаи более сложных систем с глобальными связями элементов.