а как один из возможных вариантов. Формирование продолжается до получения следующего в порядке возрастания количества вершин куска графа и вновь вычисляют коэффициент разрезания. В результате выполнения описанных действий будет получено m вариантов формируемого первого куска, где m — количество неравных кусков. Из числа полученных вариантов выбирается тот, для которого коэффициент разрезания имеет максимальное значение.

В данной работе поясняется только одна ветвь разработанного алгоритма, которая выполняется при отсутствии каких-либо технологических ограничений на компоновку РЭС. При наличии таких ограничений сначала производится распределение запрещённых вершин по кускам, а дальнейшее назначение остальных вершин осуществляется в соответствии с описанным.

Применение данного алгоритма позволяет с высокой степенью вероятности получать оптимальный результат разрезания графа при минимальных затратах времени и ресурсов вычислительной техники.

Литература. **1.** Морозов К.К., Мелихов А.Н., Бернштейн Л.С. Методы разбиения схем РЭА на конструктивно законченные части. – М.: Сов. радио, 1978. **2.** Мелихов А.Н., Бернштейн Л.С., Курейчик В.М. Применение графов для проектирования дискретных устройств. – М.: Наука, 1974.

МЕТОД ПОТОКОВОЙ ОРТОГОНАЛЬНОЙ ПРОГОНКИ ДЛЯ СЕТОЧНЫХ УРАВНЕНИЙ С СИЛЬНО МЕНЯЮЩИМИСЯ КОЭФФИЦИЕНТАМИ

Швакель А.И., БГУ, г. Минск

Сеточные уравнения с сильно меняющимися коэффициентами имеют многочисленные применения в задачах динамики и магнитной гидродинамики, где необходим расчёт теплопроводности или электропроводимости, в условиях, когда коэффициенты теплопроводности и электропроводности сильно зависят от термодинамических параметров среды [1 – 3]. Часто в таких задачах, помимо самого решения, требуется найти ещё и поток.

Попытка решения сеточных уравнений второго порядка, к которым обычно сводятся такие граничные задачи, методом монотонной прогонки [4, 5] приводит к значительным потерям точности при вычислении функции потока или к невозможности применения метода из-за появления в прогоночных коэффициентах разрывов второго рода. В ряде случаев эти недостатки удаётся устранить при дополнительных ограничениях путём перехода к потоковому варианту метода прогонки [1 – 4]. Так в работах [1, 3] для трёхточечных разностных уравнений вида:

$$K_i w_i - L_i w_{i+1} - M_i y_i = -F_i,\ w_{i+1} = -(y_{i+1} - y_i)/\sigma_{i+1},$$

$$y_0 = -\overline{\lambda}^{(1)} w_0 + \overline{v}^{(1)},\ \overline{\lambda}^{(1)} \geq 0,\ y_N = \overline{\lambda}^{(2)} w_N + \overline{v}^{(2)},\ \overline{\lambda}^{(2)} \geq 0$$

были построены вычислительные схемы монотонной потоковой прогонки, корректной и устойчивой при $K_i \geq L_i > 0$, $M_i > 0$, а в [2] формулы прогонки, кроме обычных ограничений требующей ещё специального выделения области, в которой коэффициент теплопроводности бесконечен. Кроме того, во всех работах [1 – 5] для обеспечения устойчивости прогонки используется условие монотонности разностных операторов и последующее их обращение, что также накладывает довольно жёсткие ограничения на параметры и вид сеточных задач.

Целью проведённых автором исследований стала разработка вычислительной схемы разностной прогонки, позволяющей существенно расширить класс решаемых сеточных граничных задач с сильно меняющимися коэффициентами и обеспечить устойчивость при более слабых, чем традиционные [1 – 5], ограничениях. Используя ортогональные преобразования, связывающие искомую сеточную функцию и поток с вспомогательными сеточными функциями, которые определяются как решение сеточных задач Коши, согласованных по своим свойствам с искомыми значениями решения и потока, такая вычислительная схема разностной прогонки была построена и названа методом ортогональной потоковой прогонки (МОПП).

Следует отметить, что при обосновании корректности и доказательстве устойчивости в малом [6] МОПП, свойства монотонности не использовались, поскольку в данном случае важный для схем прогонки переход от основных функций к вспомогательным и обратно, в силу ортогональности преобразующей матрицы, является всегда невырожденным и не связан с использованием свойств монотонности, следовательно, вычислительная схема МОПП является более универсальной и применима для решения даже тех сеточных уравнений с сильно меняющимися коэффициентами, к которым другие варианты метода прогонки не применимы.

Литература. 1. Дегтярев Л. М., Фаворский А. П. //ЖВМ и МФ. 1968. Т. 8. № 3. С. 679 – 684. **2.** Калиткин Н. Н. //ЖВМ и МФ. 1968. Т. 8. № 3. С. 684 – 686. **3.** Дегтярев Л. М., Фаворский А. П. //ЖВМ и МФ. 1969. Т. 9. № 1. С. 211 – 218. **4.** Самарский А. А. Теория разностных схем. М., 1989. **5.** Самарский А. А., Николаев Е. С. Методы решения сеточных уравнений. М., 1978. **6.** Кремень Ю. А., Монастырный П. И.// Доклады АН БССР. 1991. Т. 35. № 7. С. 589 – 593.

ЦИКЛИЧЕСКАЯ ОРТОГОНАЛЬНАЯ ПРОГОНКА ДЛЯ ТРЁХТОЧЕЧНЫХ СЕТОЧНЫХ УРАВНЕНИЙ С ПЕРИОДИЧЕСКИМ РЕШЕНИЕМ

Швакель А.И., БГУ, г. Минск

Рассмотрение трёхточечных разностных схем, предназначенных для отыскания периодических решений обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка, а также приближённое решение уравнений с частными производными в цилиндрических и сфери-ческих координатах обычно приводит к системам разностных уравнений [3, 4] вида

$$\begin{gathered} a_1 y_N - c_1 y_1 + b_1 y_2 = -f_1, \\ a_i y_{i-1} - c_i y_i + b_i y_{i+1} = -f_i,\ i = 2, 3, \dots, N-1, \qquad (1) \\ a_N y_{N-1} - c_N y_N + b_N y_1 = -f_N, \end{gathered}$$

относительно решения, коэффициентов и правых частей которых выполняются условия периодичности $y_{i+N} = y_i$, $a_{i+N} = a_i$, $b_{i+N} = b_i$, $c_{i+N} = c_i$, $f_{i+N} = f_i$. Для нахождения периодического решения таких систем предназначен метод циклической прогонки [3, 4], эффективная численная реализация и устойчивость которого, в свою очередь, гарантирована только при $a_i > 0$, $b_i > 0$, $c_i > a_i + b_i$. Такие условия являются довольно жёсткими ограничениями на параметры и вид сеточных задач, что позволяет применять данный метод лишь для узкого класса задач с периодическими решениями. В этой связи возникает необходимость построения и обоснования модифицированного варианта метода цикли-