

ВЫЧИСЛЕНИЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДА РАСШИРЕННОЙ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ С РАЗРЕЖЕННОЙ МАТРИЦЕЙ

Гоголева С.Ю., Зотеева О. В.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева, кафедра прикладной математики, Россия, 443086, г. Самара, Московское шоссе, 34. т. (846) 332-56-07, E-mail: gogoleva_s@mail.ru

Большое число задач наименьших квадратов задач приводят к решению системам линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) с большими и разреженными матрицами коэффициентов. Когда большая доля коэффициентов матрицы состоит из нулей, вполне очевидно, что мы стараемся хранить только ненулевые элементы. Серьезную проблему при хранении и обработке разреженных матриц представляет заполнение, т.е. возникновение новых ненулевых элементов. Уменьшению заполнения сопутствуют сокращение требований к объему памяти и ускорению работы метода.

В данной работе рассматривается преобразование задачи наименьших квадратов к эквивалентной задаче решения расширенной СЛАУ и модификация этой системы. Так же рассматривается прямой проекционный метод (ППМ) [1] и новая стратегия выбора ведущего элемента в ППМ для решения расширенной СЛАУ.

Классическим методом решения задачи наименьших квадратов является метод, который формирует и решает систему нормальных уравнений [2]. Матрица системы симметрична и положительно определена, что позволяет использовать разложение Холесского. В методе нормальных уравнений существует два этапа, на которых может возникнуть заполнение в разреженных матрицах. Первый этап - формирование матрицы системы нормальных уравнений, второй этап – вычисление множителя Холесского. Расширенная система эквивалентна системе нормальных уравнений. Применение для ее решения ППМ позволяет уменьшить заполнение, за счет исключения первого этапа и разработанной модификации расширенной системы, а также за счет выбора ведущего элемента.

Преимущество расширенной системы уравнений перед нормальными состоит и в том, что, решая ППМ с выбором ведущего элемента, мы понижаем число обусловленности расширенной системы по сравнению с числом обусловленности системы нормальных уравнений.