

0.1. Есинов Д.В. Обзор методов решения краевой задачи для уравнения Лапласа

При решении многих задач математического моделирования возникает необходимость решать краевую задачу для уравнения Лапласа. Для этого специалистами за последние полтора века разработано большое количество различных численных методов. Ясно, что в каждом конкретном случае выбор метода решения зависит от многих факторов, характеризующихся самой задачей.

В представленной работе приводится обзор широкого круга методов решения этих уравнений, начиная с метода конечных разностей и заканчивая методом случайных блужданий. Все эти методы можно разделить на три неравные группы: детерминированные методы, стохастические методы и методы на основе метода частиц. Первая группа методов является наиболее многочисленной и характеризуется тем, что в результате аппроксимации значений в области или на ее границе получается система линейных алгебраических уравнений специального вида. Ее матрица, как правило, разрежена, симметрична и положительно определена. Во второй группе решение отыскивается только в конкретных узлах области и оно тем точнее, чем большее количество случайных блужданий рассчитано. Третью группу методов логично было бы отнести к классу имитационных, так как исходная задача подменяется на другую, решение которой тем ближе к решению исходной, чем большее количество частиц используется.

Подробно рассматриваются особенности применения методов, их программная реализация, скорость сходимости и вычислительная эффективность. В ходе обзора выработаны рекомендации по применению рассматриваемых численных методов.