

## ПРИМЕНЕНИЕ МАГИЧЕСКИХ КВАДРАТОВ ДЛЯ ЧИСЛЕННОЙ ОЦЕНКИ ДВОЙНЫХ ИНТЕГРАЛОВ В СИСТЕМЕ MATHEMATICA

Студенты гр. 113219 Прус Е.А., Хворик Н.Ю.

Ассистент Гундина М.А.

Белорусский национальный технический университет

В прикладных задачах математики часто возникает потребность численного вычисления интегралов. Существуют классические методы интегрирования, одним из которых является метод Монте-Карло. Данный метод позволяет вычислять многомерные интегралы по различным областям. Рассмотрим модификацию данного метода для случая двойных интегралов. Если в классическом методе в прямоугольной области интегрирования выбирается  $n$  точек случайным образом, используя равномерное распределение, то в нашем случае эти точки выбираются по правилу магического квадрата. Выбор основывается на том, что кроме сетки для прямоугольной области интегрирования строится магический квадрат таким образом, чтобы количество узлов сетки совпадало с количеством элементов в магическом квадрате. Затем первой точкой выбирается та, которая строит на месте, соответствующем единице в магическом квадрате. Следовательно, за  $i$ -ю точку сетки выбираются та, которая соответствует числу  $i$  в магическом квадрате (рисунок 1).

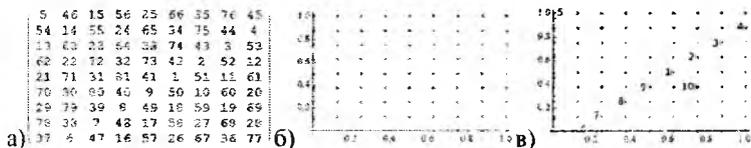


Рисунок 1 – а) магический квадрат 9-го порядка; б) равномерная сетка  $9 \times 9$  для области интегрирования  $[0, 1] \times [0, 1]$ ; в) последовательность выбора первых 10 точек, соответствующих данному магическому квадрату

Затем согласно основному методу Монте-Карло, значение интеграла приблизительно равно среднему значению подынтегральной функции в выбранных точках сетки, умноженному на площадь области интегрирования.

Достоинством данной модификации является то, что при сравнительно одинаковом времени вычисления, значения интеграла получаются точнее на 2-4 порядка для фиксированного числа узлов. Реализация алгоритмов Монте-Карло и его модификации осуществлялась в системе Mathematica.