



# МОНТЕ-КАРЛО МЕТОД

**МОНТЕ-КАРЛО МЕТОД**, метод статистических испытаний, численный метод решения задач, использующий моделирование случайных величин и случайных процессов и построение на их основе статистич. оценок искомых величин. Считается, что М.-К. м. возник в 1944 в связи с работами по созданию атомных реакторов, когда амер. учёные Дж. фон *Нейман* и С. Улам начали применять аппарат теории вероятностей для решения прикладных задач с помощью ЭВМ. Широкое распространение М.-К. м. началось с появлением быстродействующих вычислит. машин. Особую роль в разл. приложениях М.-К. м. играет моделирование случайных величин с заданными распределениями вероятностей. Последовательность реализаций независимых случайных величин можно получить с помощью рулетки; с этим связано назв. М.-К. м. (от Монте-Карло, известного своими игорными домами). См. также *Случайные и псевдослучайные числа*.

М.-К. м. применяется во многих областях прикладной математики, в частности для решения задач теории игр, теории массового обслуживания, математич. экономики. Для решения детерминированной задачи с помощью М.-К. м. строят вероятностную модель, в которой представляют искомую величину в виде математич. ожидания функционала от случайного процесса, моделируемого на ЭВМ. Напр., пусть требуется вычислить интеграл  $J = \int_X h(x) dx$  по множеству  $X$  в евклидовом  $n$ -мерном пространстве, и пусть  $f(x)$  — плотность вероятности некоторой случайной величины  $\xi$  со значениями в  $X$  такая, что  $J$  можно записать в виде математич. ожидания  $J = \int_X h(x) \frac{f(x)}{\int_X f(x) dx} dx = \text{E} \eta$  случайной величины  $\eta = h(\xi)/f(\xi)$ . Моделируя независимые значения случайной величины  $\xi$ , можно получить  $N$  реализаций  $x_1, \dots, x_N$  этой величины. В силу *большой чисел закона* с ростом  $N$  величины  $J_N = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N h(x_k)/f(x_k)$  стремятся к значению  $J$ . Точность такого вычисления интеграла  $J$  зависит от функции  $h(x)$ , выбора плотности  $f(x)$  и от числа  $N$ . Оценки этой точности получаются с помощью методов теории вероятностей.

## Литература

Лит.: Соболев И. М. Численные методы Монте-Карло. М., 1973; Михайлов Г. А., Войтишек А. В. Численное статистическое моделирование: методы Монте-Карло. М., 2006.