

## МЕТОД МОНТЕ - КАРЛО В ОБУЧЕНИИ

*Матюшков Л.П., Дудар В.А. (Брестский филиал Института  
современных знаний им. А.М. Широкова)*

Качество моделирования процессов в разных областях деятельности методом Монте-Карло существенно зависит от датчиков случайных числе и реализованных на их основе процессов. Базовым вероятностным элементом обычно является генератор случайных чисел с равномерным распределением в интервале (0,1). Качество этих чисел определяется на основе различных тестов. Наиболее быстрым средством проверки является решение каких-то стандартных задач, например, вычисление площади круга или объема шара (в общем случае гиперсферы) единичного радиуса, интегралов и т.д. [1, 2].

В настоящей работе излагаются некоторые результаты тестирования датчиков на основе разработанных авторами алгоритмов и возможные пути использования метода в обучении и «беспристрастном» тестировании.

Тестирование проводилось при вычислении различных фигур и особых интегралов (Френеля и др.). Его результаты приводятся в таблице 1.

Таблица 1. Результаты экспериментов

№ п/п	1/4 площади круга		1/8 объема шара		интеграл Френеля		М.о		Дисперсия	
	теор.	экспер.	теор.	экспер.	числ. м.	экспер.	теор.	экспер.	теор.	экспер.
1.	0,785	0,789	0,524	0,486	0,269	0,268	0,5	0,502	0,083	0,083
2.	0,785	0,784	0,524	0,488	0,269	0,267	0,5	0,499	0,083	0,083
3.	0,785	0,789	0,524	0,495	0,269	0,269	0,5	0,502	0,083	0,083
4.	0,785	0,777	0,524	0,483	0,269	0,268	0,5	0,499	0,083	0,084
5.	0,785	0,783	0,524	0,485	0,269	0,269	0,5	0,502	0,083	0,083

Эти и другие эксперименты показали, что датчик пригоден для решения задач вычисления площадей и несколько худшие характеристики дает при вычислении объемов, т.е. при наличии трех и более случайных переменных ошибка вычислений возрастает.

Пожоже результаты дал и второй датчик, который брался в системе Visual Basic. Несколько лучше у него оказались показатели при вычислении объема 1/8 шара (0,523; 0,514; 0,508; 0,505; 0,513).

Интеграл Френеля ( $\int \sin(x)^2 dx$ ) вычислялся в пределах от 0,5 до 1 (см. табл. 1) обычными численными и статистическими методами. При

интегрировании других функций этого типа получились тоже хорошие результаты для различных пределов интегрирования.

Процедура интегрирования методом Монте-Карло привлекательна тем, что интегралы, которые не берутся на основе табличного метода в элементарных функциях, могут быть вычислены численно. Второй интересной идеей в обучении является выбор студенту тестового задания по зачетному или экзаменационному предмету. Эту идею можно распространить на «беспристрастное» тестирование абитуриентов по математике. Для этой цели нужно создать несколько достаточно больших банков данных для абитуриентов разных профилей (физико-математический, технический, экономический, юридический). Такие тесты частично могут отразить и ориентацию умений и навыков для будущей специальности. Тогда каждому абитуриенту при тестировании с помощью ЭВМ можно порождать свой вариант. В этом случае отпадают опасения относительно секретности содержания конкретных тестов. Их структура для всех абитуриентов данного профиля как и программа вступительных испытаний будут одинаковы, знание всей базы данных для абитуриента технически неосуществимо, а конкретный вариант также заранее выучить нельзя. Требования к секретности базы данных тоже не нужны, так как структура каждого теста известна и база данных может формироваться, например, из заданий, рекомендуемых школьными учителями и вузовскими педагогами с последующим их рецензированием и отбором персоналом тестирующей организации. Таким образом, исключается утечка информации от лиц, формирующих тестовые задания, так как за ними остается только создание алгоритма случайного выбора задач для теста и они сами не знают конкретное содержание теста, так как начальные значения для работы датчиков случайных чисел может выбрать один из абитуриентов в аудитории по схеме лото. В этом случае в разных местах и в разные дни тест № 1 будет отличаться, а оценка по сумме рейтингов решенных задач должна объявляться абитуриенту немедленно в момент завершения им задания. Протокол испытаний подписывается им и членами комиссии, организующими экзамен. Фактически такой подход позволяет немедленно выдать и сертификат. Учитывая, что наборы тестовых задач в базе данных соответствуют своему кругу специальностей, то сертификат будет действителен только при поступлении на них.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Каганов В.И. Компьютерные вычисления в средах Excel и MathCAD. – М. Телеком, 2003. – 328 с.
2. Метод статистических испытаний (Под ред. Ю.А. Шрейдера) – М. ФМ, 1962. – 332 с.