УДК 621.398

АЛГОРИТМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ЧИСЛОВЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ С НОРМАЛЬНЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ

Е. А. КУРЛЕНКОВ
Научный руководитель Э. И. ЯСЮКОВИЧ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Рассмотрены два метода моделирования псевдослучайных числовых последовательностей с нормальным законом распределения, основанные на преобразовании Бокса-Мюллера и на центральной предельной теореме.

Рассмотрим метод, основанный на преобразовании Бокса-Мюллера. Пусть x_1 и x_2 – независимые случайные величины, равномерно распределённые на отрезке [−1, 1]. Вычислим $s = x_1^2 + x_2^2$. Если окажется, что s > 1 или s = 0, то значения x_1 и x_2 следует выбросить и сгенерировать заново. Если же выполняется условие $0 < s \le 1$, то вычисляются z_1 и z_2 по формулам

$$z_1 = x_1\sqrt{\frac{-2\ln s}{s}}\ ; \qquad z_2 = x_2\sqrt{\frac{-2\ln s}{s}}\ ,$$

которые, будут независимыми величинами, удовлетворяющими стандартному нормальному распределению.

После получения стандартной нормальной случайной величины z_1 или z_2, можно перейти к нормально распределённой величине с математическим ожиданием m и стандартным отклонением σ по формуле

$$\zeta = m + \sigma z.$$

Второй метод, основан на центральной предельной теореме (ЦПТ). Согласно названной теореме случайная величина $z = \sum_{1}^{N} x_i$ при достаточно большом N имеет распределение, близкое к нормальному. Здесь x_i – равномерно распределенные в интервале [0; 1] псевдослучайные числа.

Если требуется сформировать псевдослучайную последовательность с заданными значениями m и σ, то случайные числа x_i необходимо привести к интервалу [a, b]:

$$a = \frac{m - \sigma\sqrt{3N}}{N}; \qquad b = \frac{m + \sigma\sqrt{3N}}{N}.$$

Результаты моделирования представлены на рис. 1.

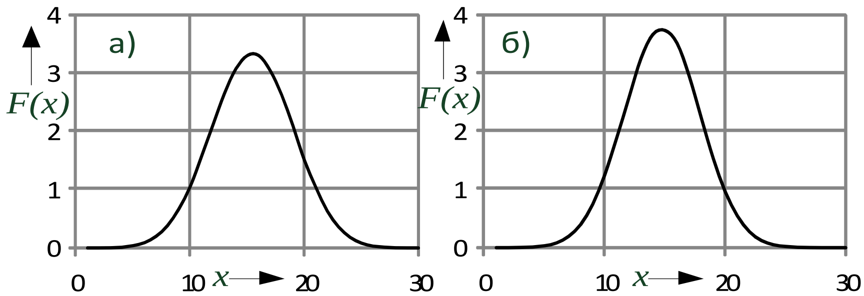

Рис. 1. Функция распределения нормально распределенной случайной величины: а – метод Бокса-Мюллера; б – метод, основанный на ЦПТ