© К.Д. Лукин, А.Н. Домрачев, 2008

УДК 622:681.31

К.Д. Лукин, А.Н. Домрачев

К ВОПРОСУ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ГЕНЕРАТОРОВ СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ОЧИСТНОГО ФРОНТА НА ШАХТЕ

Не подлежит сомнению, что большинство факторов, определяющих функционирование подсистем «очистные работы» и «воспроизводство фронта очистных работ» на действующей шахте являются случайными величинами, подчиняющимися тому или иному закону распределения.

Таким образом, в ходе моделирования требуется решение двух задач-установления закона распределения той или иной случайной величины и реализация генератора случайных чисел для получения случайной величины с определенным законом распределения и установленными параметрами на каждом шаге моделирования. Наиболее распространенной является ситуация, когда необходимо получение значений добычи $A_{сут}$ и скоростей подвигания подготовительных забоев $v_{i.сут}$. при шаге моделирования, равным одним суткам. Чаще всего эти величины подчиняются нормальному закону распределения с определенным средним значением и мерой рассеяния (дисперсией).

Весьма распространенным подходом при разработке генераторов случайных чисел является использование метода обратной функции (рисунок).

Необходимость модификации стандартной реализации метода обратной функции [1] обусловлена следующими факторами.

1. Пределы изменения случайных величин могут быть определены исходя из фактических или расчетных данных, причем величины не могут принимать отрицательных значений, то есть нижний предел $(N_i - \Delta) > 0$.

2. Число значений, принимаемых случайной величиной за период моделирования относительно невелико, что не способствует воспроизведению исходных параметров случайных величин по полученной в результате моделирования выборки. При проверки генератора случайных чисел на основе метода обратной функции число случайных величин рекомендуется принимать равным 3000 и более, в то время как при моделировании генерируется не более 365 значений.

3. Шаг изменения пределов интегрирования (на рисунке $\Delta = id$) определяется эмпирически и не может быть оптимизирован с учетом специфики моделируемого объекта.

Другим решением задачи получения генератора нормально распределенной случайной величины может стать ее розыгрыш с использованием встроенной функции генерирования случайных чисел, равномерно распределенных в интервале [0 1]. В этом случае нормально распределенная случайная величина оп-

Алгоритм генератора случайной величины при использовании модифицированного метода обратной функции

ределяется в соответствии с приведенными ниже выражениями [2].

$$x_i = \sum_{j=1}^{12} r_j - 6, \qquad (1)$$

$$z_i = \sigma x_i + a, \qquad (2)$$

где r_j - случайное значение равномерно распределенной случайной величины; a – среднее значение нор-мально распределенной случайной величины; o_i – среднеквадратичное отклонение нормально распределенной случайной величины.

Для сравнительной оценки эффективности описанных выше подходов выполнен розыгрыш случайной величины с параметрами, соответствующими случайной величине среднесуточной скорости подвигания подготовительного забоя $v_{i.сут}$. при проведении вентиляционного штрека лавы 16-15 шахты «Юбилейная».

Оба генератора случайных чисел реализованы в виде С-программ с использованием свободных компиляторов gcc и g++ в операционной системе Mandriva Linux 2007. Для получения случайных чисел, равномерно распределенных в интервале [0 1] использовалась встроенная функция С rand() и константа С-библиотеки math.h RAND_MAX. При выполнении расчетов с использованием генератора на основе модифицированого метода обратной функции точность e=0,01. При обработке результатов моделирования оценивались среднее, дисперсия и соответствие полученных выборок нормальному за-

Обработка результатов моделирования случайной величины темпов подвигания подготовительного забоя с использованием генераторов случайных чисел на основе модифицированного метода обратной функции и на основе розыгрыша значения с использованием равномерно распределенной случайной величины

Параметр	**Среднее**	**Дисперсия**	***W* (критерий Шапиро-Уилка)**
Исходные данные	4,5	3,6	----
Обработка результатов розыгрыша случайной величины	4,502	3,732	0,9883
Моделирование с использованием модифицированного метода обратной функции	5,02	5,6	0,875

кону распре-деления по критерию Шапиро-Уилка.

Обработка результатов выполнена в среде *R-base* в операционной системе Mandriva Linux 2007.

Анализируя результаты, приведенные в таблице, можно сделать вывод, что наиболее приемлемым при моделировании нормально распределенных случайных величин является их розыгрыш с использованием встроенной функции генерирования случайных чисел, равномерно распределенных в интервале [0 1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Труб И.И.* Объектно-ориентированное моделирование на С++. - СПб.: Питер, 2006. - 411 с.

2. *Гмурман В.Е.* Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Высшее образование, 2007. - 479 с. ГИАБ

Коротко об авторах

Лукин К.Д. – кандидат технических наук, доцент, кафедра «Разработка место-рождений полезных ископаемых», Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк.

Домрачев А.Н. – Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк.

Статья представлена Сибирским государственным индустриальным университетом.