

## ФОРМИРОВАНИЕ СЛУЧАЙНОГО МАССИВА С ЗАДАНЫМ ЗАКОНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ГЕНЕРАТОРА С РАВНОМЕРНЫМ ЗАКОНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Анищенко П.Д.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Ролич О.Ч. – канд.техн.наук, доцент*

**Аннотация.** Исследованы методы формирования случайного массива с заданным законом распределения, а также способы распределения на основе генератора с равномерным законом распределения. Установлено истинное определение эталонного генератора случайных чисел, законы распределения и способы их задания. Рассмотрена вторичная группировка.

**Ключевые слова:** генератор случайных чисел, гистограмма, закон распределения

На сегодняшний день существует конкретное определение генератора случайных чисел, а также его эталонную характеристику. За эталон генератора случайных чисел принят такой генератор, который порождает последовательность случайных чисел с равномерным законом распределения в интервале (0; 1). За одно обращение данный генератор возвращает одно случайное число. Если наблюдать такой ГСЧ достаточно длительное время, то окажется, что, например, в каждый из десяти интервалов (0;0.1), (0.1;0.2), (0.2;0.3), ... , (0.9;1) попадет практически одинаковое количество случайных чисел – то есть они будут распределены равномерно по всему интервалу (0;1).

То есть в идеальном случае в каждый интервал попадает одинаковое число точек:

$$N_i = \frac{N}{k}, \text{ где } N - \text{общее число точек, } k - \text{количество интервалов, } i = 1, \dots, k.$$

Существуют законы, описывающие область значений случайной величины и соответствующие вероятности появления этих значений. Среди них:

- равномерное распределение ( $f(x|a, b) = \frac{1}{b-a}$  for  $x \in [a, b]$ );
- нормальное распределение ( $f(x|\mu, \sigma) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$ );
- экспоненциальное распределение ( $f(x|\lambda) = \lambda e^{-\lambda x}$ );

А также гамма-распределение, распределение Коши, Лапласа, Леви, хи-квадрат, логнормальное распределение и логистическое распределение.

Законом распределения дискретной случайной величины называется функция, связывающая значения случайной величины с соответствующими им вероятностями. Закон распределения может быть задан одним из следующих способов.

1. Закон распределения может быть задан таблицей:

Таблица 1 – Вероятность появления события  $x_i$

Значения $x_i$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	...	$x_n$
Вероятность $p_i$	$p_1$	$p_2$	$p_3$	...	$p_n$

События  $X = x_i (i = 1, 2, 3, \dots, n)$  являются несовместными и единственно возможными, т.е. они образуют полную систему событий. Поэтому сумма их вероятностей равна единице:  $p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n = \sum p_i = 1$ .

2. Закон распределения может быть задан аналитически (формулой)  $P(X = x_i) = \phi(x_i)$ :

а) с помощью биномиального распределения:

$$P_n(X = k) = C_{n,k} p^k q^{n-k}, 0 < p < 1, k = 0, 1, 2, \dots, n;$$

б) с помощью распределения Пуассона:

$$P(X = k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}, \text{ где } \lambda > 0, k = 0, 1, 2, \dots$$

в) с помощью функции распределения  $F(x)$ , определяющей для каждого значения  $x$  вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение, меньшее  $x$ , т.е.

$$F(x) = P(X < x).$$

3. Закон распределения может быть задан графически – многоугольником (полигоном) распределения.

Вторичная группировка, или перегруппировка сгруппированных данных, применяется для лучшей характеристики изучаемого явления (в случае, когда не получается четко выявить характер распределения единиц совокупности), либо для приведения к сопоставимому виду группировок в целях проведения сравнительного анализа.

Применяют два способа образования новых групп. Первым, наиболее простым и распространенным способом является **изменение (чаще укрупнение) первоначальных интервалов**. Второй способ получил название **долевой перегруппировки**.

Для построения вторичной группировки вторым способом (долевая перегруппировка) необходимо определить ширину или величину каждого интервала, который надо будет перераспределять, по формуле

В данной научной работе исследованы законы распределения величин, методы эффективного анализа, как визуальный (графический метод), так и вторичная группировка. В процессе изучения материала были проанализированы способы распределения случайной величины и определен эталонный генератор случайной величины.

### Список литературы

1. Слепович И.И. Генератор псевдослучайных чисел: учебное пособие/ Слепович В.И. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.sgu.ru/sites/default/files/textdocsfiles/2018/07/09/slepovichev\\_i.i.\\_generatory\\_psevdosluchaynyh\\_chisel\\_2017.pdf](https://www.sgu.ru/sites/default/files/textdocsfiles/2018/07/09/slepovichev_i.i._generatory_psevdosluchaynyh_chisel_2017.pdf)  
Проверено 25.03.2021
2. Eichenauer J., Lehn J. A non-linear congruential pseudo random number generator // Statistische Hefte – Springer Berlin Heidelberg, 1986 Проверено 25.03.2021

UDC 519.213.1

## GENERATING A RANDOM ARRAY WITH A GIVEN DISTRIBUTION LAW BASED ON A GENERATOR WITH A UNIFORM DISTRIBUTION LAW

*Anishchanka P.D.*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus*

*Rolich O.C. – PhD, associate professor*

**Annotation.** Methods of forming a random array with a given distribution law, as well as methods of distribution based on a generator with a uniform distribution law, are investigated. The true definition of the reference random number generator, the distribution laws, and the methods for setting them are established. The secondary grouping is also considered and the redistribution formula is defined.

**Keywords.** random number generator, histogram, distribution law