**ВЕРОЯТНОСТЬ СОБЫТИЯ КАК ПРЕДЕЛЬНЫЙ СЛУЧАЙ ЧАСТОТЫ СОБЫТИЯ**

*Шеянова Е.Е.*[1]*, Губин, Е.И.*[2]
[1]*НИ ТПУ, ИШИТР, 8ПМ21, e-mail: fizerskat@gmail.com*
[2]*НИ ТПУ, ИШИТР, доцент ОИТ, e-mail: gubine@tpu.ru*

**Введение**

В реальной жизни мы часто сталкиваемся с событиями, которые имеют случайный характер: например, подбрасывание монетки, статистические данные и т.д. Однако ошибочно полагать, что мы из этих данных можем напрямую рассчитать требуемую нам вероятность какого-то события. Скорее всего, имея данную выборку, мы можем рассчитать частоту события, а вероятность этого события требует дополнительных рассуждений и расчетов.

Для корректной оценки вероятности события необходимы ряд условий: 1) события должны быть равновероятные (равновозможные) и 2) число этих событий N (испытаний) достаточно велико (N>>1). Если сопоставить это с частотой события, то вероятность данного события определяется частотой события, но при достаточно большом количестве проведенных испытаний N, стремящихся к бесконечности. То есть, в реальных конечных исходных данных мы можем рассчитать частоту события, которая с какой-то степенью точности может показать вероятность исследуемого события, что в большей мере определяется количеством событий или другими словами, размером выборки N.

**Описание алгоритма**

В работе предложен алгоритм оценки частоты события с учетом возможности приближения к вероятности события с заданной точностью для n-модельных задач (n = 2,3,6). На практике данные модельные задачи можно представить, как подбрасывание монетки (n=2), трехгранной кости (n=3) и классической шестигранной кости (n=6). Естественно предположить, что все исследуемые процессы считаются равновероятными.

Пусть на каждом шаге n будет рандомно (случайно) задаваться число x, от 1 до a, где a количество моделируемых задач. Тогда можно рассчитать частоту выпадения искомого значения.

Будем рассчитывать частоту на каждом шаге, принимая во внимание, что n при этом накапливается, используя следующее уравнение:

$$v_i = \frac{x}{n}, x = \underline{1:a}, i = \underline{1:n} \tag{1}$$

Рассчитаем значения N, при которых достигается заданная точность y:

$$\frac{1}{a}y \leq N_j \leq \frac{1}{a}(2-y) \tag{2}$$

Для определения устойчивости процесса будем считать следующим образом: если в N найдётся хотя бы десять последовательных искомых значений с заданной точностью от вероятности, которую мы ищем, то можно принять этот процесс законченным, то есть если K = 10.

$$K = \sum_j^i \quad N_{i+1} - N_i \tag{3}$$

На рисунке 1 для примера показана частота выпадения x для каждого шага n при следующих значениях параметров:
a = 2, («монетка»), x = 1, y = 0.95, n = 1000.

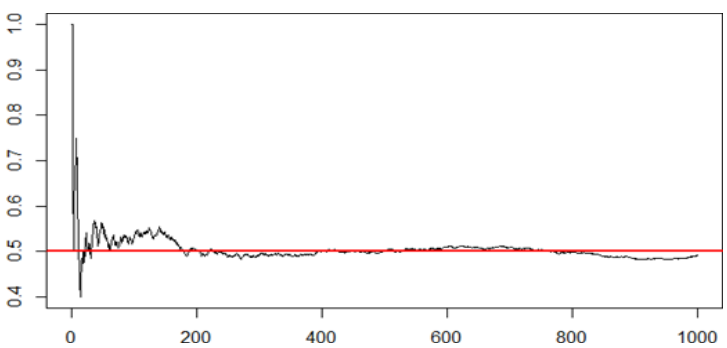


*Рис. 1. Частота выпадения x для каждого шага n при заданных параметрах*

Качественно похожая картина была получена и для двух других событий: трехгранной кости (n=3) и классической шестигранной кости (n=6).

Основные результаты для трех случайных событий приведены в таблице 1.

Таблица 1

*Динамика выпадения количества событий для разных вероятностей*

| **Событие** | **Точность 95%** | **Точность 99%** |
|---|---|---|
| 1-«монетка» | 152 | 312 |
| 2-«трехгранная кость» | 250 | 340 |
| 3- «шестигранная кость» | 283 | 430 |

## Заключение

Была проведена исследовательская работа, в которой построен алгоритм численного расчета вероятности события для трех модельных случаев, реализованных с использованием языка программирования «R». Как видно из приведённых результатов: чем событие более сложное (многофакторное), тем необходимое количество испытаний для заданной точности стремления частоты события к его вероятности возрастает. Аналогичная картина наблюдается и в случае увеличения точности при стремлении частоты события к его вероятности: а именно, количество испытаний практически удваивается.

## Список использованных источников


1. Корн Г.А. Справочник по математике для научных работников и инженеров: Определения, теоремы, формулы. М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1973. – 831 с.
2. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. М.: Наука, 1969. – 400 с.
3. Шипунов А.Б., Балдин Е.М., Волкова П.А. и др.: Наглядная статистика. Используем R! М.: ДМК Пресс, 2012. — 297 с.