

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления

Кафедра ИТАС

Отчет
по лабораторной работе №8
«Проверка гипотезы о законе распределения»

Выполнили:
студ. гр. 820601
Пальчик А.М.,
Шведов А.Р.

Проверил:
Ярмолик В.И.

Минск 2021

1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

- изучение методов проверки гипотезы о законе распределения;
- получение навыков проверки гипотезы о законе распределения в системе *Matlab*.

2 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

В данной работе рассмотрим гамма-распределение $\Gamma_1(a, b)$. Смоделируем выборку объемом $n = 200$ с параметрами распределения $a = 9$ и $b = 0.5$. Проверим гипотезы о законе распределения критерием Колмогорова с помощью программы *kstest* при различных уровнях значимости: $\alpha = 0.01$, $\alpha = 0.03$, $\alpha = 0.05$.

Гипотеза H_0 – смоделированная выборка является выборкой из гамма-распределения с заданными параметрами.

Гипотеза H_1 – смоделированная выборка не является выборкой из гамма-распределения с заданными параметрами.

Критерий согласия Колмогорова предназначен для проверки гипотезы о принадлежности выборки некоторому закону распределения, то есть проверки того, что эмпирическое распределение соответствует предполагаемой модели.

```
1: clear;
2: clc;
3: n=200; %V
4: alpha=0.03; %level
5: a=9;
6: b=0.5;
7: for i=1:n
8:     x(i)=gamrnd(a,b);
9: end
10:
11: x=sort(x);
12: y=gamcdf(x,a,b);
13: cdf=[x' y'];
14: [h,p,ksstat,cv] = kstest(x,cdf,alpha);
15: if h==0
16:     disp('Yes')
17: else
18:     disp('No')
19: end;
```

Рисунок 2.1 – Листинг программы. Файл *kolgomor.m*

Напишем проверку гипотезы о законе распределения с помощью критерия хи-квадрат.

Критерий хи-квадрат — любая статистическая проверка гипотезы, в которой выборочное распределение критерия имеет распределение хи-квадрат при условии верности нулевой гипотезы. Считается, что критерий хи-квадрат — это критерий, который асимптотически верен, то есть, выборочное распределение можно сделать как угодно близким к распределению хи-квадрат путём увеличения размера выборки. Листинг программы приведен на рисунке 2.2.

```
20: clear; clc;
21: n=200; %v
22: alpha=0.05; %level
23: a=9;
24: b=0.5;
25: xmax=-1000;
26: xmin=1000;
27: k=5;
28: for i=1:n
29:     x(i)=gamrnd(a,b);
30:     if(x(i)<xmin)
31:         xmin=x(i);
32:     end
33:     if(x(i)>xmax)
34:         xmax=x(i);
35:     end
36: end
37: length=(xmax-xmin)/k;
38: cint=[xmin xmin+length xmin+2*length xmin+3*length xmin+4*length xmax];
39: mi = [0 0 0 0 0];
40: for i=1:n
41:     if(x(i)<cint(2))
42:         mi(1)=mi(1)+1;
43:     elseif(x(i)<cint(3))
44:         mi(2)=mi(2)+1;
45:     elseif(x(i)<cint(4))
46:         mi(3)=mi(3)+1;
47:     elseif(x(i)<cint(5))
48:         mi(4)=mi(4)+1;
49:     else
50:         mi(5)=mi(5)+1;
51:     end
52: end
53: v=0;
54: for j=1:k
55:     if (j==k)
56:         p(j)=1-gamcdf(cint(j),a,b);
57:     else
58:         p(j)=gamcdf(cint(j+1),a,b)-gamcdf(cint(j),a,b);
59:     end
60:     v=v+((mi(j)-n*p(j))^2)/(n*p(j));
61: end
62: va=chi2inv(1-alpha,k-1);
63: sprintf("v:%s, va:%s",v,va)
64: if v<va
65:     disp('Yes');
66: else
67:     disp('No');
68: end
```

Рисунок 2.2 – Листинг программы. Файл *ksikv.m*

Приведем результаты проверок критерием Колмогорова:

Попытка 1:

$$\alpha = 0.01$$

$$h = 0$$

$$p = 0.1785$$

$$ksstat = 0.0769$$

$$cv = 0.1142$$

Гипотеза принимается (*YES*).

Попытка 2:

$$\alpha = 0.03$$

$$h = 0$$

$$p = 0.4118$$

$$ksstat = 0.0619$$

$$cv = 0.1016$$

Гипотеза принимается (*YES*).

Попытка 3:

$$\alpha = 0.05$$

$$h = 0$$

$$p = 0.7068$$

$$ksstat = 0.0489$$

$$cv = 0.0952$$

Гипотеза принимается (*YES*).

Приведем результаты проверок критерием хи-квадрат.

Попытка 1:

$$\alpha = 0.01$$

$$v = 5.3013$$

$$va = 13.2767$$

Гипотеза принимается (*YES*).

Попытка 2:

$$\alpha = 0.03$$

$$v = 10.3034$$

$$va = 10.7119$$

Гипотеза принимается (*YES*)

Попытка 3:.

$$\alpha = 0.05$$

$$v = 1.2417$$

$$v_a = 9.4877$$

Гипотеза принимается (*YES*)

3 ВЫВОД

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены методы проверки гипотезы о законе распределения, а также приобретены навыки проверки гипотезы о законе распределения в системе *Matlab*.