Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления

Кафедра информационных технологий автоматизированных систем

Отчет

по лабораторной работе №6

«Получение точечных оценок параметров распределения»

Вариант 7

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнили: | Проверил: |
| студенты гр. 820601 | Ярмолик В. И. |
| Пальчик А.М. |  |
| Шведов А.Р. |  |

Минск 2021

1. **ЦЕЛЬ РАБОТЫ**

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

1. **ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ**

В данной работе рассмотрим гамма-распределение . Смоделируем выборку объемом с параметрами распределения и . Проверим гипотезы о законе распределения критерием Колмогорова с помощью программы *kstest* при различных уровнях значимости: , , .

Гипотеза Н0 – смоделированная выборка является выборкой из гамма-распределения с заданными параметрами.

Гипотеза H1 – 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](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%8F%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9).

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. x=sort(x);
11. y=gamcdf(x,a,b);
12. cdf=[x' y'];
13. [h,p,ksstat,cv] = kstest(x,cdf,alpha);
14. if h==0
15. disp('Yes')
16. else
17. disp('No')
18. 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](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BA%D0%B0_%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85_%D0%B3%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%B7), в которой выборочное распределение критерия имеет распределение хи-квадрат при условии верности [нулевой гипотезы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%83%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%B7%D0%B0). 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](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%8B%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BA%D0%B0). Листинг программы приведен на рисунке 2.2.

1. clear; clc;
2. n=200; %v
3. alpha=0.05; %level
4. a=9;
5. b=0.5;
6. xmax=-1000;
7. xmin=1000;
8. k=5;
9. for i=1:n
10. x(i)=gamrnd(a,b);
11. if(x(i)<xmin)
12. xmin=x(i);
13. end
14. if(x(i)>xmax)
15. xmax=x(i);
16. end
17. end
18. length=(xmax-xmin)/k;
19. cint=[xmin xmin+length xmin+2\*length xmin+3\*length xmin+4\*length xmax];
20. mi = [0 0 0 0 0];
21. for i=1:n
22. if(x(i)<cint(2))
23. mi(1)=mi(1)+1;
24. elseif(x(i)<cint(3))
25. mi(2)=mi(2)+1;
26. elseif(x(i)<cint(4))
27. mi(3)=mi(3)+1;
28. elseif(x(i)<cint(5))
29. mi(4)=mi(4)+1;
30. else
31. mi(5)=mi(5)+1;
32. end
33. end
34. v=0;
35. for j=1:k
36. if (j==k)
37. p(j)=1-gamcdf(cint(j),a,b);
38. else
39. p(j)=gamcdf(cint(j+1),a,b)-gamcdf(cint(j),a,b);
40. end
41. v=v+((mi(j)-n\*p(j))^2)/(n\*p(j));
42. end
43. va=chi2inv(1-alpha,k-1);
44. sprintf("v:%s, va:%s",v,va)
45. if v<va
46. disp('Yes');
47. else
48. disp('No');
49. end

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

Приведем результаты проверок критерием Колмогорова:

Попытка 1:

*α = 0.01*

*h = 0*

*p = 0.1785*

*ksstat = 0.0769*

*cv = 0.1142*

Гипотеза принимается (*YES*).

Попытка 2:

*α = 0.03*

*h = 0*

*p = 0.4118*

*ksstat = 0.0619*

*cv = 0.1016*

Гипотеза принимается (*YES*).

Попытка 3:

*α = 0.05*

*h = 0*

*p = 0.7068*

*ksstat = 0.0489*

*cv = 0.0952*

Гипотеза принимается (*YES).*

Приведем результаты проверок критерием хи-квадрат.

Попытка 1:

*α = 0.01*

v = 5.3013

va = 13.2767

Гипотеза принимается (*YES).*

Попытка 2:

*α = 0.03*

v = 10.3034

va = 10.7119

Гипотеза принимается (*YES)*

Попытка 3:*.*

*α = 0.05*

v = 1.2417

va = 9.4877

Гипотеза принимается (*YES)*

1. **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*.