ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Филиал в г. Белебей республики Башкортостан

Кафедра ГиЕН

Курсовая работа

по высшей математике

Математические методы обработки результатов эксперимента

г. Белебей 2008 г.

**Задача 1.**

Провести анализ и обработку статистического материала выборок Х1, Х2, Х3.

Х1 – д. с. в. (n=100)

Применим метод разрядов.

xmax = 1,68803

xmin = 0,60271

Шаг разбиения:

h = 

h = 0,14161

x0 = 0,53191

x1 = 0,81513

x2 = 0,95674

x3 = 1,09835

x4 = 1,23996

x5 = 1,38157

x6 = 1,52318

x7 = 1,80640

SR2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi-1; xi | x0; x1 | x1; x2 | x2; x3 | x3; x4 | x4; x5 | x5; x6 | x6; x7 |
| ni | 13 | 11 | 15 | 13 | 16 | 12 | 20 |
|  | 0,13 | 0,11 | 0,15 | 0,13 | 0,16 | 0,12 | 0,20 |
|  | 0,91801 | 0,77678 | 1,05925 | 0,91801 | 1,12986 | 0,84740 | 1,41233 |

SR3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0,67352 | 0,88594 | 1,02755 | 1,16916 | 1,31077 | 1,45238 | 1,66479 |
|  | 0,13 | 0,11 | 0,15 | 0,13 | 0,16 | 0,12 | 0,20 |

Статистическая средняя величина:





Вычисление статистической дисперсии и стандарта случайной величины

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | -0,53458 | -0,32216 | -0,18055 | -0,03894 | 0,10267 | 0,24428 | 0,45669 |
|  | 0,28578 | 0,10379 | 0,03260 | 0,00152 | 0,01054 | 0,05967 | 0,20857 |
| Pi | 0,13 | 0,11 | 0,15 | 0,13 | 0,16 | 0,12 | 0,20 |





h1 = 0,91801

h2 = 0,77678

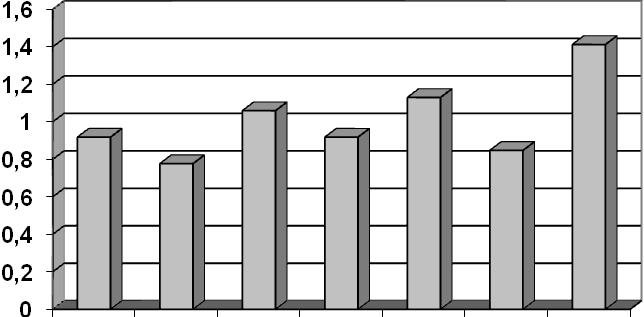
h3 = 1,05925

h4 = 0,91801

h5 = 1,12986

h6 = 0,84740

h7 = 1,41233



Можем выдвинуть гипотезу о равномерном распределении Х1. Числовые характеристики распределения найдем по формулам:

 и .

M = 1,20810, D = 0,10527, откуда следует, что a= 0,64613 и b= 1,77007.

Функция плотности вероятности:

f(x) =

f(x) =

Теоретические вероятности:



Р = 0,12599

Р>0,1, значит гипотеза не противоречит опытным данным.

Х2 – д. с. в. (n=100)

xmax = -10,63734

xmin = 27,11468

Шаг разбиения:

h = 4,92589

x0 = -13,10029

x1 = -3,24851

x2 = 1,67738

x3 = 6,60327

x4 = 11,52916

x5 = 16,45505

x6 = 31,23272

SR2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi-1; xi | x0; x1 | x1; x2 | x2; x3 | x3; x4 | x4; x5 | x5; x6 |
| ni | 8 | 15 | 26 | 22 | 18 | 11 |
|  | 0,08 | 0,15 | 0,26 | 0,22 | 0,18 | 0,11 |
|  | 0,01624 | 0,03045 | 0,05278 | 0,04466 | 0,03654 | 0,02233 |

SR3

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | -8,17440 | -0,78557 | 4,14033 | 9,06622 | 13,99211 | 23,84389 |
|  | 0,08 | 0,15 | 0,25 | 0,22 | 0,18 | 0,11 |



Вычисление статистической дисперсии и стандарта случайной величины

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | -15,61508 | -8,22625 | -3,30035 | 1,62554 | 6,55143 | 16,40321 |
|  | 243,83072 | 67,67119 | 10,89231 | 2,64238 | 42,92124 | 269,06530 |
| Pi | 0,08 | 0,15 | 0,26 | 0,22 | 0,18 | 0,11 |





h1 = 0,01624

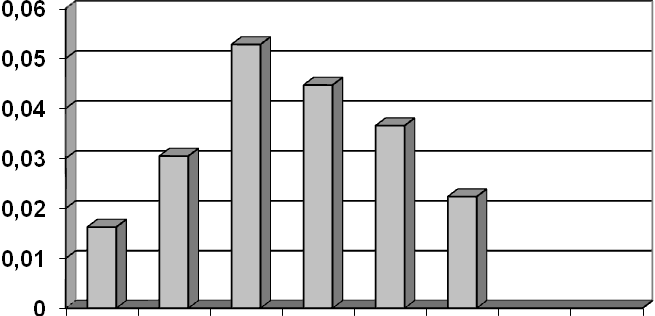
h2 = 0,03045

h3 = 0,05278

h4 = 0,04466

h5 = 0,03654

h6 = 0,02233



Можем выдвинуть гипотезу о нормальном распределении Х2.



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| -13,10029 | -2,43597 | -0,4918 | 0,0956 | 8 | 9,56 |
| -3,24851 | -1,26764 | -0,3962 |
| 0,1445 | 15 | 14,45 |
| 1,67738 | -0,68347 | -0,2517 |
| 0,2119 | 26 | 21,19 |
| 6,60327 | -0,09931 | -0,0398 |
| 0,2242 | 22 | 22,42 |
| 11,52916 | 0,48486 | 0,1844 |
| 0,1710 | 18 | 17,10 |
| 16,45505 | 1,06902 | 0,3554 |
| 0,1420 | 11 | 14,20 |
| 31,23272 | 2,82152 | 0,4974 |



x2=0.5724





Следовательно, гипотеза не противоречит опытным данным.

Х3 – д. с. в. (n=100)

Применим метод разрядов.

xmax = 1,45013

xmin = 0,64637

Шаг разбиения:

h = 0,10487

x0 = 0,59394

x1 = 0,80368

x2 = 0,90855

x3 = 1,01342

x4 = 1,11829

x5 = 1,22316

x6 = 1,32803

x7 = 1,53777

SR2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi-1; xi | x0; x1 | x1; x2 | x2; x3 | x3; x4 | x4; x5 | x5; x6 | x6; x7 |
| ni | 7 | 23 | 19 | 23 | 14 | 9 | 5 |
|  | 0,07 | 0,23 | 0,19 | 0,23 | 0,14 | 0,09 | 0,05 |
|  | 0,66749 | 2,19319 | 1,81178 | 2,19319 | 0,33499 | 0,85821 | 0,47678 |

SR3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0,69881 | 0,85612 | 0,96099 | 1,06586 | 1,17073 | 1,27560 | 1,43290 |
|  | 0,07 | 0,23 | 0,19 | 0,23 | 0,14 | 0,09 | 0,05 |

Статистическая средняя величина:



Вычисление статистической дисперсии и стандарта случайной величины

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | -0,32511 | 0,16780 | -0,06293 | -0,68893 | 0,14681 | 0,25168 | 0,40896 |
|  | 0,10570 | 0,02816 | 0,00396 | 0,47462 | 0,02155 | 0,06334 | 0,16726 |
| Pi | 0,07 | 0,23 | 0,19 | 0,23 | 0,14 | 0,09 | 0,05 |



h1 = 0,66749

h2 = 2,19319

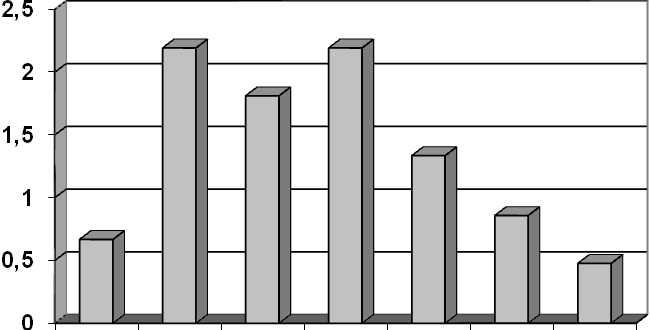
h3 = 1,81177

h4 = 2,19319

h5 = 1,33499

h6 = 0,85821

h7 = 0,47678



Можем выдвинуть гипотезу о экспоненциальном распределении Х3.



, 

, 



|  |  |
| --- | --- |
| x | f |
| 0.2 | 0.80441 |
| 0.3 | 0.73004 |
| 0.4 | 0.66081 |
| 0.5 | 0.59932 |



P1 = 0.10369

P2 = 0.04441

P3 = 0.04008

P4 = 0.03618

P5 = 0.03266

P6 = 0.02948

P7 = 0.05063



P = 0.33713

Значит, эксперимент не удался.

**Задача 2**

Пусть (x, z) – система двух случайных величин, где х – та случайная величина (Х1, Х2, Х3), которая распределена нормально. Определить, существует ли линейная корреляционная зависимость между этой случайной величиной и случайной величиной z.

Z – д. с. в. (n = 100)

Применим метод разрядов.

zmax = -19.25521

zmin = 56.81482

Шаг разбиения:

h = 9.925563

z0 = -24.21803

z1 = -4.36677

z2 = 5.55886

z3 = 15.48449

z4 = 25.41012

z5 = 35.33575

z6 = 65.11264

SR2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| zi-1; zi | z0; z1 | z1; z2 | z2; z3 | z3; z4 | z4; z5 | z5; z6 |
| ni | 10 | 19 | 25 | 22 | 16 | 8 |
|  | 0,1 | 0,19 | 0,25 | 0,22 | 0,16 | 0,08 |
|  | 0,01007 | 0,01914 | 0,02519 | 0,02216 | 0,01612 | 0,00806 |

SR3

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | -14,2924 | 0,59605 | 10,52168 | 20,44731 | 30,37294 | 50,22420 |
|  | 0,1 | 0,19 | 0,25 | 0,22 | 0,16 | 0,08 |

Статистическая средняя величина:





Вычисление статистической дисперсии и стандарта случайной величины

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | -28,98285 | -14,0944 | -4,16877 | 5,75686 | 15,68249 | 35,53375 |
|  | 840,00560 | 198,65211 | 17,37864 | 33,14144 | 245,94049 | 1262,64739 |
| Pi | 0,1 | 0,19 | 0,25 | 0,22 | 0,16 | 0,08 |







P11 = 0.06

P21 = 0.03

P22 = 0.15

P23 = 0.02

P32 = 0.05

P33 = 0.18

P43 = 0.05

P44 = 0.16

P45 = 0.01

P54 = 0.06

P55 = 0.12

P65 = 0.03

P66 = 0.08

Матрица вероятностей

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 |
| z1 | 0.06 | 0.03 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| z2 | 0.03 | 0.15 | 0.05 | 0 | 0 | 0 |
| z3 | 0 | 0.02 | 0.18 | 0.05 | 0 | 0 |
| z4 | 0 | 0 | 0 | 0.16 | 0.06 | 0 |
| z5 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0.12 | 0.03 |
| z6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.08 |

Закон распределения системы 

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | -8,17440 | -0,78557 | 4,14033 | 9,06622 | 13,99211 | 23,84389 |
| -28,98285 | 0.06 | 0.03 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| -14,0944 | 0.03 | 0.15 | 0.05 | 0 | 0 | 0 |
| -4,16877 | 0 | 0.02 | 0.18 | 0.05 | 0 | 0 |
| 5,75686 | 0 | 0 | 0 | 0.16 | 0.06 | 0 |
| 15,68249 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0.12 | 0.03 |
| 35,53375 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.08 |

Закон распределения системы 

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | -15,61508 | -8,22625 | -3,30035 | 1,62554 | 6,55143 | 16,40321 |
| -43,6733 | 0.06 | 0.03 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| -28,78485 | 0.03 | 0.15 | 0.05 | 0 | 0 | 0 |
| -18,85922 | 0 | 0.02 | 0.18 | 0.05 | 0 | 0 |
| -8,93359 | 0 | 0 | 0 | 0.16 | 0.06 | 0 |
| 0,99204 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0.12 | 0.03 |
| 20,8433 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.08 |

Корреляционный момент связи 



Следовательно, x и z – зависимы.

Коэффициент корреляции равен



Sx = 8.43235 Sz = 16.54517



z = 2.5115x – 3.99682