ср5 Гриднев Дмитрий Владимирович ПИ18-1 Вариант 5

# №1

**Но**: данные имеют нормальное распределение

**Н1**: распределение данных отлично от нормального

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Л | П | С | ni | среднее | сред кв |  |
| 10,5 | 11 | 10,75 | 11 | 118,25 | 115,5625 | 1271,1875 |
| 11 | 11,5 | 11,25 | 15 | 168,75 | 126,5625 | 1898,4375 |
| 11,5 | 12 | 11,75 | 17 | 199,75 | 138,0625 | 2347,0625 |
| 12 | 12,5 | 12,25 | 37 | 453,25 | 150,0625 | 5552,3125 |
| 12,5 | 13 | 12,75 | 21 | 267,75 | 162,5625 | 3413,8125 |
| 13 | 13,5 | 13,25 | 16 | 212 | 175,5625 | 2809 |
| 13,5 | 14 | 13,75 | 6 | 82,5 | 189,0625 | 1134,375 |
|  |  |  | 123 | 1502,25 |  | 18426,1875 |

**Метод моментов:**

m = среднее

σ = стандартное отклонение

|  |  |
| --- | --- |
| Среднее | 12,2134146 |
|  | 149,806402 |
| Дисперсия | 0,63890541 |
| Ст. отклон | 0,79931559 |

**Расчёт хи-квадрат для нормального:**

=NORM.DIST(B2;$B$10;$B$13;TRUE)– формула для правой границы интервала

=NORM.DIST(A2;$B$10;$B$13;TRUE) - формула для левой границы интервала

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| фр прав | фр лев | pi |
| 0,06449875 | 0,01603239 | 0,04846636 |
| 0,18605396 | 0,06449875 | 0,12155521 |
| 0,39473585 | 0,18605396 | 0,20868189 |
| 0,6400298 | 0,39473585 | 0,24529395 |
| 0,83746034 | 0,6400298 | 0,19743054 |
| 0,94625835 | 0,83746034 | 0,10879802 |
| 0,98729605 | 0,94625835 | 0,0410377 |
|  |  | 0,97126366 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| С | ni | pi | npi | (ni-npi) | (ni-npi)^2 | (ni-npi)^2/npi |
| 10,75 | 11 | 0,03325995 | 0,36585948 | 10,6341405 | 113,084945 | 309,0939308 |
| 11,25 | 15 | 0,10710131 | 1,60651967 | 13,3934803 | 179,385315 | 111,6608273 |
| 11,75 | 17 | 0,21594061 | 3,67099033 | 13,3290097 | 177,662499 | 48,39634082 |
| 12,25 | 37 | 0,27278203 | 10,0929353 | 26,9070647 | 723,990131 | 71,73236634 |
| 12,75 | 21 | 0,21594061 | 4,53475275 | 16,4652472 | 271,104367 | 59,78371513 |
| 13,25 | 16 | 0,10710131 | 1,71362098 | 14,286379 | 204,100625 | 119,1048825 |
| 13,75 | 6 | 0,03325995 | 0,19955972 | 5,80044028 | 33,6451075 | 168,5966895 |

888,3687524

Число степеней свободы = 4

=CHISQ.INV(0,95;B11) – формула для проверки гипотезы, где σ = 5% => **9,48772904**

Наблюдаемое значение больше критической правосторонней области => принимаем гипотезу Н1 о том, что наблюдаемое распределение не нормальное

# №2

**Но:** данные имеют экспоненциальное распределение

**Н1:** распределение данных отлично от экспоненциального

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Л | | П | | С | ni | Среднее |
| 0 | | 1 | | 0,5 | 77 | 38,5 |
| 1 | | 2 | | 1,5 | 43 | 64,5 |
| 2 | | 3 | | 2,5 | 35 | 87,5 |
| 3 | | 4 | | 3,5 | 23 | 80,5 |
| 4 | | 5 | | 4,5 | 15 | 67,5 |
| 5 | | 6 | | 5,5 | 7 | 38,5 |
|  | |  | |  | 200 | 377 |
| Среднее | | 1,885 | |

**Метод моментов:**

σсреднее

|  |  |
| --- | --- |
| σ = | 0,53050398 |

**Расчёт хи-квадрат для экспоненциального:**

=EXPON.DIST(B2;$H$10;TRUE)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| фр прав | фр лев | pi |
| 0,4116916 | 0 | 0,4116916 |
| 0,79638248 | 0,4116916 | 0,38469088 |
| 0,9295266 | 0,65389323 | 0,27563337 |
| 0,97560868 | 0,79638248 | 0,1792262 |
| 0,991558 | 0,8802101 | 0,1113479 |
| 0,99707817 | 0,9295266 | 0,06755157 |
|  |  | 1,43014151 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| С | ni | pi | npi | (ni-npi) | (ni-npi)^2 | (ni-npi)^2/npi |
| 0,5 | 77 | 0,4116916 | 31,7002532 | 45,2997468 | 2052,06706 | 64,7334596 |
| 1,5 | 43 | 0,38469088 | 16,5417077 | 26,4582923 | 700,041229 | 42,3197677 |
| 2,5 | 35 | 0,27563337 | 9,64716795 | 25,3528321 | 642,766093 | 66,6274389 |
| 3,5 | 23 | 0,1792262 | 4,1222026 | 18,8777974 | 356,371235 | 86,4516546 |
| 4,5 | 15 | 0,1113479 | 1,67021845 | 13,3297815 | 177,683076 | 106,383136 |
| 5,5 | 7 | 0,06755157 | 0,47286099 | 6,52713901 | 42,6035437 | 90,0973962 |
|  |  |  |  |  |  | 456,612853 |

**Степени свободы = 6-1-1=4**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| кол-во степеней свободы | | | 4 |
|  |  | альфа=5% | 9,48772904 |

Наблюдаемое значение > критической правосторонней области => принимаем гипотезу Н1 о том, что наблюдаемое распределение не экспеннциальное

# №3

**Но:** Данные имеют равномерное распределение

**Н1:** Распределение данных отлично от равномерного

**Расчёт хи-квадрат для равномерного:**

Степень свободы: 6-1=5

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | ni |  | npi | (ni-npi) | (ni-npi)^2 | (ni-npi)^2/npi |
| 1 | 29 | 0,16666667 | 20 | 9 | 81 | 4,05 |
| 2 | 16 | 0,16666667 | 20 | -4 | 16 | 0,8 |
| 3 | 21 | 0,16666667 | 20 | 1 | 1 | 0,05 |
| 4 | 15 | 0,16666667 | 20 | -5 | 25 | 1,25 |
| 5 | 12 | 0,16666667 | 20 | -8 | 64 | 3,2 |
| 6 | 27 | 0,16666667 | 20 | 7 | 49 | 2,45 |
|  | 120 | 1 |  |  |  | 11,8 |
| Степень свободы | 5 |  |  |  |  |  |
| Альфа=5% | 11,0704977 |  |  |  |  |  |

Наблюдаемое значение 11,8 > критической правосторонней области 11,0704977 => опровергаем гипотезу Н0 о равномерном распределении