Отчёт по лабораторной работе №1 «Критерий согласия Пирсона»

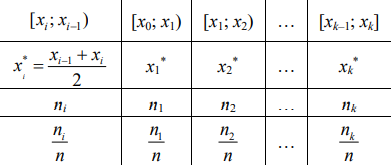
Быско Елизавета Викторовна

2 курс 1 группа 2 подгруппа

В данной лабораторной работе было дано 100 различных значений, полученных в результате проведённых экспериментов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 36 | 14 | 40 | 24 | 30 | 32 | 24 | 32 | 29 | 17 |
| 26 | 29 | 33 | 46 | 38 | 16 | 44 | 36 | 18 | 33 |
| 36 | 31 | 24 | 29 | 30 | 25 | 16 | 29 | 38 | 33 |
| 34 | 43 | 31 | 24 | 23 | 22 | 18 | 29 | 34 | 19 |
| 24 | 33 | 36 | 24 | 17 | 36 | 12 | 25 | 40 | 40 |
| 29 | 29 | 16 | 21 | 29 | 41 | 30 | 29 | 31 | 28 |
| 17 | 14 | 30 | 42 | 45 | 42 | 42 | 39 | 26 | 28 |
| 37 | 45 | 28 | 32 | 38 | 28 | 23 | 23 | 23 | 42 |
| 22 | 25 | 30 | 18 | 20 | 29 | 38 | 21 | 25 | 30 |
| 29 | 16 | 21 | 30 | 26 | 26 | 31 | 26 | 36 | 37 |

Критерий согласия Пирсона заключается в следующем: если , где определяется по таблице квантилей распределения χ , то гипотеза принимается (признается непротиворечащей экспериментальным данным; нет оснований отвергнуть гипотезу ) на уровне значимости α, а если то гипотеза отвергается (не согласуется с данными эксперимента)

Для расчёта критерия согласия Пирсона в первую очередь необходимо составить интервальный статистический ряд. Для этого весь диапазон выборочных значений разбивают на k интервалов одинаковой длины , где W-разность между минимальным и максимальным значением, k-число различных элементов выборки. После этого определяют частоты -количество элементов выборки, попавших в i-й интервал. Полученные значения сводят в таблицу: 

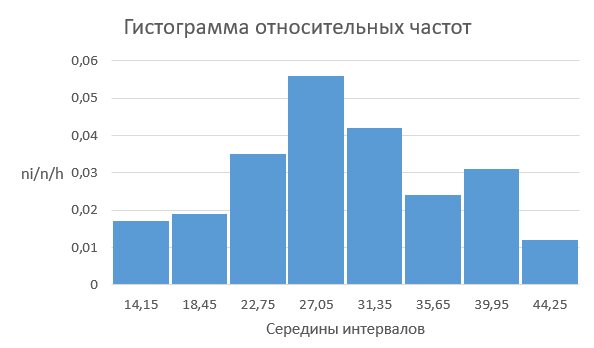
-число, которое показывается сколько раз встречается значение в данной выборке.



Интервальный статистический ряд из значений, определённых в варианте

После этого строят эмпирическую функцию распределения и гистограммы. Для этого находят относительные частоты по формуле и высоты прямоугольников гистограммы по формуле . Эмпирическую функицю распределения записыват слаживая относительные частоты на каждом промежутке. В итоге получается эмпирическая функция распределения в которой значения относительные частоты слаживаются на каждом последующем промежутке со значением относительной частоты на данном премежутке. Сами же промежутки находятся в пределах от минимального значения выборки до его максимального, начиная с минимального увеличиваясь на , в результате w=34, h=4.3.

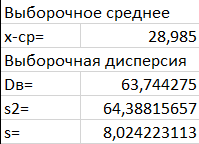
Гистограмма относительных частот состоит из прямоугольников шириной и высотой . Исходя из вида гистограммы выдвигаем гипотезу о типе распределения.



Гистограмма относительных частот

В данном случае выдвигатся гипотеза о том, что выборка взята из нормального распределения. Для проверки гипотезы по криетерию согласия Пирсона необходимо рассчитать оценки параметров распределения по сгруппированному статистическому ряду. Так как нормальный закон распределения содержит два параметра a и σ, которые имеют смысл математического ожидания и среднего квадратического отклонения СВ, то , . Для оценки математического ожидания и дисперсии необходимо рассчитать соответственно выборочное среднее и несмещенную оценку дисперсии . Для нахождения сперва необходимо найти выборочную дисперсию по формуле . Также выборочное среднее по формуле и несмещённую оценку дисперсии .

Данные значения, которые получились используя значения в данном варианте:



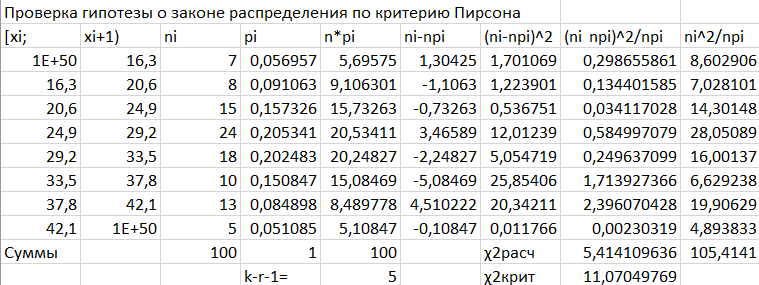
Так как функция плотности нормального закона распределения имеет вид , то выдвигаем гипотезу что выборка взята из нормального распределения.

Перейдём к проверке выдвинутой гипотезы с помощью критерия согласия Пирсона, где

:наблюдаемая СВ имеет нормальное распределение с параметрами, которые были посчитаны ранее, а именно и , иначе

:наблюдаемая СВ имеет другое распределение.

Используемая формула для расчёта статистики критерия Пирсона: .

Составляем таблицу 

где -эмпирическая частота наблюдения значений из данного интервала, -теоретическая вероятность попадания СВ в данный интервал − в случае нормального распределения с параметрами a и σ эта вероятность рассчитывается как разность значений функции Лапласа , - теоретическое значение соответствующей частоты.

, где α =0,05-заданный уровень значимости, k=8-число интервалов после объединения малочисленных (<5) групп с соседними, r=2, так как при расчёте теоретических вероятностей использовались две полученные по выборке оценки и sпараметров нормального распределения.

После расчётов =11,07049769, а =5,414109636. Так как , то на уровне значимости α=0,05 выборка взята из нормального распределения с параметрами a=280985 и σ=8024223113.

Вывод: исходя из критерия согласия Пирсона, также значений, которые были получены после расчётов необходимых величин, данная выборка взята из нормального распределения с параметрами a=280985 и σ=8024223113.