Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования

«Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»

Кафедра вычислительной техники

Лабораторная работа № 1

Первичный анализ экспериментальных данных

Вариант 9

Выполнил: Иванов В.С.

студент группы ИВТ-41-22

Проверил: доктор биологических наук

Тобоев Вячеслав Андреевич

Чебоксары, 2024

**Цель работы**: Первичный анализ экспериментальных данных

По статистическим данным, полученным в результате проведения опыта:

1. Произвести интервальную группировку, построить статистическое распределение относительных частот и изобразить его графически.

2. Найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график.

3. Вычислить выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, моду, коэффициенты асимметрии и эксцесса.

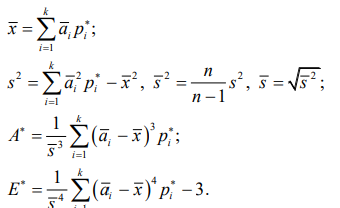
4. Выдвинуть гипотезу о законе генерального распределения и пользуясь критериями χ 2 и Колмогорова на уровне значимости 0,01, установить случайно или значимо расхождение между формой распределения выборки и генеральной совокупности.

**Порядок выполнения работы.**

1. Построить интервальный статистический ряд. Упорядочить выборку, т.е. составить вариационный ряд, разбить весь диапазон выборки на k [sqrt(n)]частичных интервалов одинаковой длины h =(xmax-xmin)/k , вычислить статистические оценки (частоты), подсчитав сколько значений признака попадает в каждый частичный интервал (значения, совпадающие с граничными, следует отнести к левому интервалу).

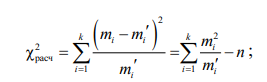
2. Вычислить эмпирическую функцию распределения (формула 2.9) и построить ее график. Вычислить эмпирические плотности распределения (формула 2.10), построить гистограмму и полигон.

3. Получить точечные статистические оценки параметров распределения (выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочная асимметрия, выборочный эксцесс) по формулам:

****

4. Выдвинуть гипотезу о законе генерального распределения и построить теоретическую кривую. Для этого в точках, являющихся серединами интервалов, вычислить значения плотностей гипотетического распределения (нормального, показательного или равномерного).

5. Проверить истинность выдвинутой гипотезы по критерию Пирсона по следующей схеме: а) вычислить теоретические частоты mi = npi ′ (формула 2.18) и найти

****

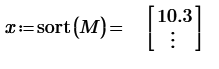
б) по заданному уровню значимости α и числу степеней свободы ν из таблицы критических точек распределения (прил. 3) найти χ2кр (ν = k – 3 для равномерного и нормального распределения, ν = k – 2 для показательного распределения, k – число групп интервалов); в) если χ2кр < χ2расч , то нет оснований отвергать гипотезу; если не выполняется данное условие (χ2кр ≥ χ2расч ) – то гипотеза отклоняется.

6. Проверить истинность гипотезы по критерию Колмогорова. Для этого вычислить статистику ξп (формула 2.24) в граничных точках интервального ряда, т.е. в точках ai и сравнить с табличным значением λq, найденным по значению уровня значимости q из таблицы распределения Колмогорова (прил. 5). Если ξп < λq, то основная гипотеза принимается, если ξп ≥ λq, то отвергается.

**Выполнение и расчеты.**































































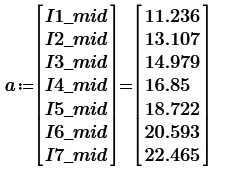


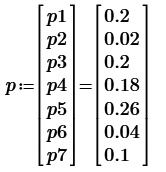












Построение эмпирической функции распределения





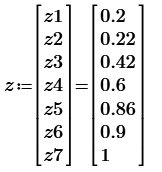




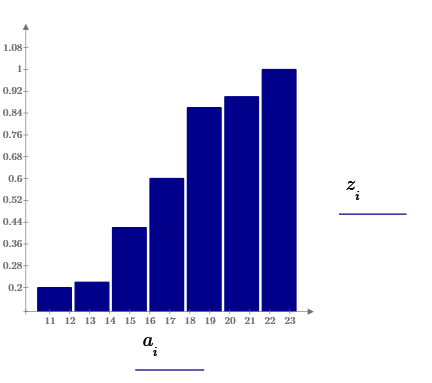












Построение эмпирической плотности распределения





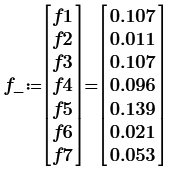












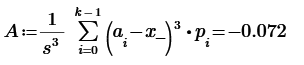
Получение точечных статистических оценок



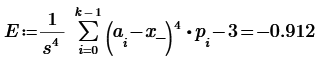


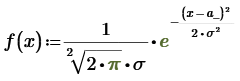


Выборочная асимметрия



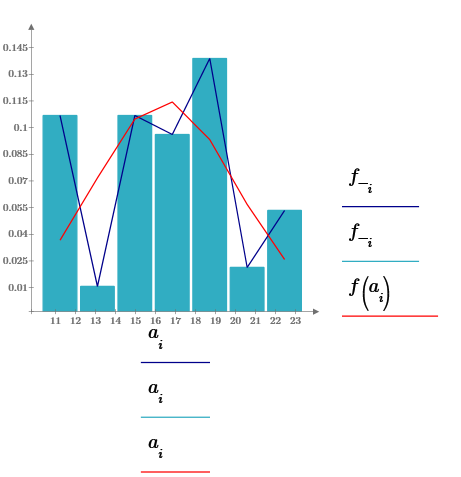
Выборочный эксцесс



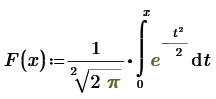








Проверка гипотезы о нормальном распределении





















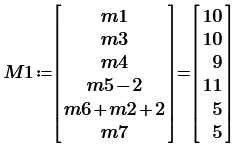


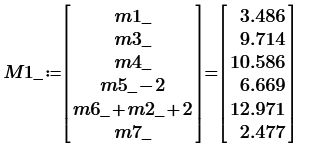


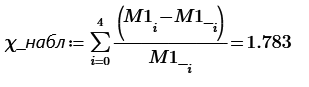












По таблице критических точек распределения , по уровню значимости α = 0,01 и числу степеней свободы ν = 5 – 3 = 2 найдем критическую точку правосторонней области =9.2. Так как  < – нет оснований отвергнуть гипотезу о нормальном распределении.

Проверка истинности по критерию Колмогорова





















































































Из таблицы распределения Колмогорова (прил. 5) при заданном уровне значимости q = 0,01 находим λq = 1,627.

Так как ξn = 0,262 < λq = 1,627, основная гипотеза H0 принимается, то есть генеральное распределение считается нормальным











































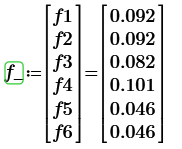


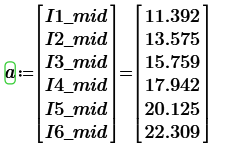




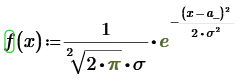


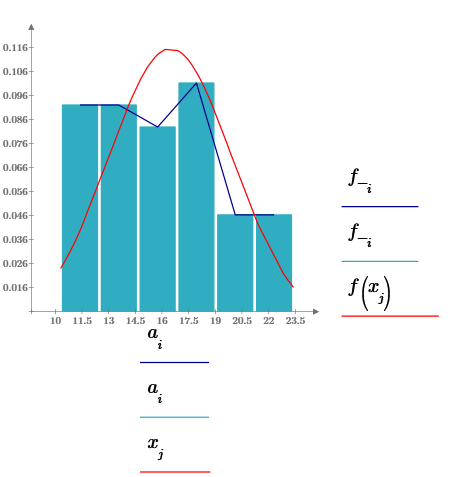












Вывод:

Нашли выборочное среднее = 16.476;

Выборочная дисперсия = 11.768;

Исправленная выборочная дисперсия = 12.009;

Исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение = 3.465;

Выборочная медиана = 16.85;

Выборочная асимметрия = -0,213;

Выборочные эксцесс = -1.004;

Наблюдаемое значение критерия Пирсона = 4.924;

Критическая точка правосторонней области = 9.2;

Модуль разностей эмпирической и теоретической функций = 13.343;

Значение статистики Колмогорова = 0.658;

Таким образом, можно сказать, что наблюдения согласованы с гипотезой о нормальном распределении.