

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский университет ИТМО»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ
ТЕХНИКИ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4
по дисциплине
«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Вариант №89

Группа: Р3212
Выполнили: Беляев,
Билошицкий,
Сиразетдинов
Проверила: Танченко Ю. Б.

г. Санкт-Петербург
2024 г.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

На основании данных анализа проверить статистическую гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

ИНТЕРВАЛЬНЫЙ РЯД

Данные:

0.866	-0.005	0.403	1.908	0.448	0.169	-0.731	-1.189	0.905	0.283
2.431	1.409	0.191	-0.165	0.889	0.804	-2.131	-0.754	1.458	1.650
0.110	1.757	-0.693	-0.732	1.073	-1.724	-1.810	0.947	-1.118	0.666
0.026	0.885	0.011	-0.990	-0.104	0.174	-0.052	-0.182	1.813	0.346
0.970	1.140	-1.105	0.894	1.547	-0.484	-0.086	-0.066	0.150	-0.264
0.350	0.033	0.478	0.637	-0.033	-0.319	0.570	-0.837	-0.413	-1.640
-0.795	-0.015	1.774	-1.568	0.302	-1.120	-0.917	-0.091	1.118	0.277
-0.622	-0.554	-0.470	0.700	-0.656	1.460	1.701	0.630	-0.700	-0.674
1.429	-1.163	-0.925	0.973	-0.052	0.409	-0.024	0.384	-0.350	0.203
-2.084	0.100	0.001	-0.070	0.773	1.132	-0.769	-0.609	1.816	1.307

Число интервалов: $k = \sqrt{100} = 10$

На уровне значимости $\alpha = 0.05$ проверим гипотезу H_0 о нормальном распределении генеральной совокупности против конкурирующей гипотезы H_1 о том, что она так не распределена. Используем критерий согласия Пирсона:

$$\chi^2 = \sum \frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}$$

x_i^*	n_i	$x_i^* n_i$	$x_i^{*2} n_i$
-2.131	4	-8.524	18.165
-1.675	2	-3.350	5.611
-1.219	11	-13.409	16.346
-0.762	15	-11.430	8.710
-0.306	20	-6.120	1.873
0.150	16	2.400	0.360
0.606	14	8.484	5.141
1.062	9	9.558	10.151
1.519	8	12.152	18.459
1.975	1	1.975	3.901
Сумма	100	-8.264	88.717

Выборочное среднее:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i^* n_i}{n} = -0.08264$$

Выборочная дисперсия:

$$S^2 = \frac{\sum x_i^{*2} n_i}{n} - \bar{X}^2 = 0.88034$$

Выборочное отклонение:

$$\sigma = \sqrt{S^2} = 0.93826$$

По причине большого объёма выборки его исправлением можно пренебречь.
Теоретические частоты:

$$n'_i = \frac{h \cdot n}{\sigma} \cdot f(z_i)$$

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}}$$

$$z_i = \frac{x_i^* - \bar{X}}{\sigma}$$

x_i^*	n_i	z_i	$f(z_i)$	n'_i
-2.131	4	-2.183	0.015	0.714
-1.675	2	-1.697	0.038	1.833
-1.219	11	-1.211	0.076	3.716
-0.762	15	-0.724	0.122	5.954
-0.306	20	-0.238	0.155	7.522
0.150	16	0.248	0.154	7.504
0.606	14	0.734	0.122	5.911
1.062	9	1.220	0.076	3.677
1.519	8	1.707	0.037	1.803
1.975	1	2.193	0.014	0.699

Объединение интервалов с малыми частотами

n_i	n'_i	$\frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}$
6	2.547	4.681
11	3.716	14.278
15	5.954	13.744
20	7.522	20.699
16	7.504	9.619
14	5.911	11.070
9	3.677	7.706
9	2.502	16.876
Сумма		93.673

$$\chi_{кр}^2 = 9.5$$

$$\chi_{набл}^2 = 93.673 > \chi_{кр}^2$$

ВЫВОД

На уровне значимости 0,05 гипотезу H_0 о нормальном распределении генеральной совокупности отвергаем.