

Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого Физико-механический институт Высшая
школа прикладной математики и вычислительной
физики

Отчёт
по лабораторным работам №7
по дисциплине
«Математическая статистика»

Выполнил студент:
Басалаев Даниил Александрович
группа:
5030102/10201
Проверил:
доцент Баженов Александр Николаевич

Санкт-Петербург

1 Задание

Для мощности распределения $n = 20, 100$ Провести исследование гипотез для распределений: нормальное, Стьюдента и равномерного согласно Правилу проверки гипотезы о законе распределения по методу χ^2 и оформить полученные результаты в виде таблицы

2 Правило проверки гипотезы о законе распределения по методу χ^2

1. Выбираем уровень значимости α .
2. По таблице [6, с. 358] находим квантиль $\chi^2_{1-\alpha}(k-1)$ распределения хи-квадрат с $k-1$ степенями свободы порядка $1-\alpha$.
3. С помощью гипотетической функции распределения $F(x)$ вычисляем вероятности $p_i = P(X \in \Delta_i)$, $i = 1, \dots, k$.
4. Находим частоты n_i попадания элементов выборки в подмножества Δ_i , $i = 1, \dots, k$.
5. Вычисляем выборочное значение статистики критерия χ^2_V :

$$\chi^2_V = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i}$$

6. Сравниваем χ^2_V и квантиль $\chi^2_{1-\alpha}(k-1)$:
 - а) Если $\chi^2_V < \chi^2_{1-\alpha}(k-1)$, то гипотеза H_0 на данном этапе проверки принимается.
 - б) Если $\chi^2_V \geq \chi^2_{1-\alpha}(k-1)$, то гипотеза H_0 отвергается, выбирается одно из альтернативных распределений, и процедура проверки повторяется.

3 Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности. Метод хи-квадрат

Таблица 1: χ_B^2 для $n = 20$ $\chi_{1-\alpha}^2(k-1) = 7.814728$

$F_{real} \backslash F_{hip}$	Нормальное	Стьюдента	Равномерное
Нормальное	0.054142	1.223962	13.333333
Стьюдента	35.138698	1.223962	7.5
Равномерное	472.798306	57.515779	3.833333

Таблица 2: Проверка гипотез для выборки $n = 20$

$F_{real} \backslash F_{hip}$	Нормальное	Стьюдента	Равномерное
Нормальное	верна	верна	не верна
Стьюдента	верна	верна	не верна
Равномерное	не верна	не верна	не верна

Таблица 3: χ_B^2 для $n = 100$ $\chi_{1-\alpha}^2(k-1) = 12.591587$

$F_{real} \backslash F_{hip}$	Нормальное	Стьюдента	Равномерное
Нормальное	7.546754	7.691214	191.066667
Стьюдента	95.717563	5.176739	153.783333
Равномерное	3561.497349	259.374862	7.833333

Таблица 4: Проверка гипотез для выборки $n = 100$

$F_{real} \backslash F_{hip}$	Нормальное	Стьюдента	Равномерное
Нормальное	верна	верна	не верна
Стьюдента	не верна	верна	не верна
Равномерное	не верна	не верна	верна

4 Выводы

При увеличении размера выборки относительная частота сходится к вероятности и проверка гипотез методом хи-квадрат становится более точной. Однако гипотеза: гипотетическое распределение Стьюдента есть нормальное распределение - верна, потому что при увеличении размера выборки закон распределения Стьюдента стремится к закону нормального распределения

5 GitHub

<https://github.com/11AgReS1SoR11/MatStat/tree/main/Laba7>