

ОП «Политология», 2019-20

Математика и статистика, часть 2

Таблицы сопряженности и критерий хи-квадрат. (09.06.2020)

А. А. Макаров, А. А. Тамбовцева, Н. А. Василёнок

Задача 2. Дана таблица сопряженности двух признаков: *тип личности* и *участие в волонтерстве*. Проверьте наличие связи между признаками на 10% уровне значи-

	Участвую	Не участвую
Интроверт	30	25
Экстраверт	45	20

мости:

- Сформулируйте нулевую и альтернативную гипотезы.
- Посчитайте маргинальные частоты для каждого признака. Посчитайте ожидаемые частоты для каждой ячейки в таблице.
- Используя наблюдаемые частоты и ожидаемые частоты, посчитанные ранее, вычислите наблюдаемое значение статистики критерия $\chi^2_{\text{набл}}$.
- Вычислите p-value.

$$\chi^2_{\text{набл}} = 2.15$$

$$\begin{aligned} \text{pvalue} &= P(\chi^2 > 2.15) = P(Z^2 > 2.15) = P(Z < -\sqrt{2.15}) + P(Z > \sqrt{2.15}) = \\ &= 2 \cdot P(Z > \sqrt{2.15}) = 2 \cdot (1 - \Phi(\sqrt{2.15})) = 2 \cdot (1 - \Phi(1.47)) = 2 \cdot (1 - 0.9292) \approx 0.14. \end{aligned}$$

- Сделайте статистический и содержательный вывод.

Задача 4. Найдите вероятности для χ^2 с $df = 1$:

- $P(\chi^2 > 1.69)$;
- $P(\chi^2 > 1.45)$;
- $P(\chi^2 < 1.21)$.

Решение.

$$(a) P(\chi^2 > 1.69) = P(Z^2 > 1.69) = P(Z < -\sqrt{1.69}) + P(Z > \sqrt{1.69}) = 2 \cdot P(Z > 1.3) = 2 \cdot (1 - \Phi(1.3)) = 2 \cdot (1 - 0.9032) = 0.1936.$$

$$(c) P(\chi^2 < 1.21) = P(Z^2 < 1.21) = P(-\sqrt{1.21} < Z < \sqrt{1.21}) = P(-1.1 < Z < 1.1) = \Phi(1.1) - \Phi(-1.1) = 0.8643 - (1 - 0.8643) = 0.7286.$$