

Школа лингвистики, 2021-22 уч. год

Теория вероятностей

Критерий χ^2 (26.04.2022)

И. В. Щуров, Д. А. Филимонов, Р. Я. Будылин

Задачи основаны на книге Statistics, David Freedman, Robert Pisani, Roger Purves (fourth edition).

(a)		(b)		(c)		(d)	
значение	кол-во	значение	кол-во	значение	кол-во	значение	кол-во
1	5	1	9	1	90	1	10287
2	7	2	11	2	110	2	10056
3	17	3	10	3	100	3	9708
4	16	4	8	4	80	4	10080
5	8	5	12	5	120	5	9935
6	7	6	10	6	100	6	9934

Таблица 1: Результаты подбрасывания игральной кости

Задача 1. Результаты подбрасывания четырёх разных игральных костей показаны в таблице 1. С помощью критерия согласия Пирсона (критерия χ^2) проверить, является ли игральная кость «честной». Проверить нулевую гипотезу на уровнях значимости $\alpha = 1\%$ и $\alpha = 5\%$.

Задача 2. Исследуется состав жюри присяжных в одном из американских штатов. Известно распределение населения этого штата по возрастам (второй столбец в таблице 2) и количество присяжных данного возраста (третий столбец). С помощью критерия χ^2 проверить, верно ли, что присяжных набирают, выбирая случайно из всего населения (в возрасте от 21 года и выше). Проверить нулевую гипотезу на уровнях значимости $\alpha = 1\%$ и $\alpha = 5\%$.

Возраст	Процент по штату	Количество присяжных
21–40	42	5
41–50	23	9
51–60	16	19
61+	19	33

Таблица 2: Распределение присяжных

Задача 3. (Гипотетический пример.) В некотором городе примерно миллион взрослых носителей языка. Выбирается случайная выборка из 10000 человек для изучения связи между полом и наличием дефекта речи при произнесении звука «р». Результаты приведены в таблице 3. С помощью теста χ^2 , проверить гипотезу о том, что пол и наличие дефекта речи независимы. Проверить нулевую гипотезу на уровнях значимости $\alpha = 1\%$ и $\alpha = 5\%$.

	Мужчин	Женщин
есть дефект	2792	3591
нет дефекта	1486	2131

Таблица 3: Результаты исследования

Задача 4. Демографы полагают, что в среднем рождается 55% мальчиков и 45% девочек. В некотором роддоме из 1000 случайно выбранных новорожденных оказалось 568 мальчиков. Применяя подходящий статистический критерий, проверить, согласуются ли эти данные с теорией. Проверить нулевую гипотезу на уровнях значимости $\alpha = 1\%$ и $\alpha = 5\%$.