

### Проверка простой гипотезы о виде распределения СВ

1. В десятичной записи числа  $\pi$  среди первых 10000 знаков после запятой цифры 0,1,...,9 встречаются 968; 1026; 1021; 974; 1014; 1046; 1021; 970; 948; 1012 раз соответственно. Можно ли считать (на уровне значимости 0,05), что цифры 0,1,...,9 появляются в записи числа  $\pi$  с равными вероятностями?

### Проверка гипотезы о равенстве средних (критерий Стьюдента и критерий Вилкоксона)

2. Пусть выборка  $X_1, \dots, X_n$  порождена СВ  $X$  с непрерывным распределением  $F(t)$ , а выборка  $Y_1, \dots, Y_n$  - СВ  $Y$  с распределением  $F(t-\theta)$ , и  $EX < \infty$ . Покажите, что из справедливости гипотезы  $H_1: \theta < 0$  следует, что  $EY < EX$ .
3. Согласно опросам 29 семей, проводившимся в 1968 году в юго-западном регионе Англии, выборочное среднее арендной платы за меблированную квартиру составило 2,5£, а выборочная дисперсия 0,67 £<sup>2</sup>. В Уэльсе выборочное среднее арендной платы 16 семей составило 2,06£, а выборочная дисперсия 0,42 £<sup>2</sup>. Можно ли считать, опираясь на эти данные, что аренда жилья в указанных регионах в среднем одинакова? Уровень значимости считать равным 0.05. Предполагается, что все наблюдения имеют гауссовское распределение и одинаковые дисперсии (равенство дисперсий в этой задаче предлагается проверить на следующем семинаре).
4. Изучается влияние кобальта на увеличение массы тела кроликов. Опыт проводится на двух группах животных: контрольной и опытной. Возраст животных 1,5 – 2 месяца, исходная масса 500 -- 600 грамм. Рацион одинаков, но опытной группе добавляют в пищу 0,06 грамм хлористого кобальта на 1 кг массы тела кролика. Прибавка в весе составила: в контрольной группе 560, 580, 600, 420, 530, 490, 580; 740 гр; в опытной группе 692; 700; 621; 640; 561; 680; 630 гр.. Влияет ли кобальтовая добавка на увеличение массы тела?

### Домашнее задание

1. Наблюдались показания 500 наугад выбранных часов, выставленных в витринах часовщиков. Пусть  $i$ - номер промежутка от  $i$  – го часа до  $(i+1)$ -го часа,  $i = 0,1,\dots,11$ . Согласуются ли эти данные с гипотезой о том, что показания часов распределены равномерно в интервале (0;12)? Уровень значимости принять равным 0.05.

$i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$n_i$	41	34	54	39	49	45	41	33	37	41	47	39

2. В некоторой компании работает 500 продавцов, на каждого из которых может поступить жалоба. За последний месяц на 275 продавцов жалоб не поступало, на 150 поступило по одной жалобе, на 50 – по две жалобы, на остальных – три или более жалоб. С помощью критерия хи-квадрат проверьте гипотезу о том, что количество жалоб на продавца есть

случайная величина подчиняющаяся распределению Пуассона со средним значением одна жалоба в месяц. Уровень значимости считать равным 0.05.

3. Имеется набор данных «ирисы Фишера». Эти данные собраны ботаником Эдгаром Андерсоном. Они включают длину и ширину чашелистиков, длину и ширину лепестков трёх видов ирисов (*setosa*, *versicolor* и виргинский). Выберем из этих данных случайным образом по 10 измерений длин чашелистиков цветов вида *setosa* и цветов вида *versicolor*.

Длина (в мм) чашелистиков у выбранных цветов вида *setosa*: 5.1; 4.9; 4.7; 4.6; 5.0; 5.4; 4.6; 4.4; 4.8; 4.8.

Длина (в мм) чашелистиков у цветов вида *versicolor*: 5.7; 6.3; 4.9; 6.6; 5.2; 5.0; 5.9; 6.0; 5.6; 5.8.

Можно ли считать, опираясь на эти данные, что длина чашелистиков у цветов вида *versicolor* в среднем больше, чем у цветов вида *setosa*?

4. Деятельность отделения банка характеризуется некоторым показателем  $X$ . Для проверки была случайным образом сделана выборка 10 однотипных отделений банка. Показатель  $X$  у этих отделений составил: 258, 588, 477, 577, 619, 614, 641, 543, 517, 593. После экономического кризиса показатель  $X$  у 9 случайным образом выбранных отделений банка составил: 537, 398, 256, 440, 376, 524, 527, 589, 479. Можно ли считать, опираясь на эти данные, что экономический кризис привёл к снижению показателя  $X$ . Уровень значимости принять равным 0.05.