

Семинар 2

Результаты эксперимента

Распределение Пуассона

Задание 1. После проведения некоторого эксперимента его участникам была отправлена по почте ссылка на опрос с целью выявления восприятия результатов проведенного эксперимента.

1. В результате 30% среди участников контрольной группы и 45% среди участников treatment group не стали отвечать или не ответили на часть вопросов из анкеты. Поразмышляйте, о чем могут говорить эти значения не-ответов (non-response) и как они могут повлиять на интерпретацию результатов опроса?
2. Рассмотрим другую ситуацию. Между Response-rates в группе воздействия и контрольной группе нет статистически значимых различий. Можно ли полагаться в оценивании среднего эффекта воздействия только на те ответы, которые доступны нам (то есть, тех респондентов, кто ответил на все вопросы)? Сделайте вывод, опираясь на информацию по доступной выборке (то есть, в таблице – характеристики тех, кто ответил) из следующей таблицы (в круглых скобках даны стандартные отклонения), если принимать, что пол и возраст – значимые характеристики для объяснения различий в скорости реакции. При необходимости приведите в подтверждение своего ответа расчеты. Всего участников в каждой группе 150.

Группа ответивших	Доля мужчин	Возраст
Treatment group	0.4	45 (20)
Control group	0.6	52 (15)

Задание 2. Количество голов, забитой футбольной командой N соперникам, имеет распределение Пуассона. Известно, что в среднем за один тайм (45 минут) команда N забивает 2 гола.

1. Найдите вероятность того, что за футбольный матч (90 минут) команда N забьет 3 мяча?
2. Найдите вероятность того, что за футбольный матч (90 минут) команда N забьет менее 3 голов?

3. Чему равны дисперсия и стандартное отклонение сл. в. «количество голов, забитых за футбольный матч»?

Задание 3. В среднем на 4 страницы текста книги приходится 1 опечатка. Найдите вероятность того, что на одной странице текста книги встретится более одной опечатки, если сл. в. «число опечаток в книге» имеет приближенно распределение Пуассона?

Задание 4. Вероятность того, что пассажир не придет к отправлению автобуса, равна 0.01. Найдите вероятность того, что 2 из 30 пассажиров не придут к отправлению автобуса. Сравните ответы, полученные с помощью биномиального распределения и распределения Пуассона.

Задание 5. В небольшом музее проводятся экскурсии три раза в день: с 9 утра до 10 часов, в дневное время: с 14.00 до 15.00, в вечернее: с 19.00 до 20.00. Число посетителей не зависит от числа посетителей в другое время. Сл. в. X (Y/Z) – число посетителей музея в утреннее (дневное / вечернее) экскурсионное время – приближенно описывается распределением Пуассона. Известно, что в среднем в утреннее время число посетителей равно 4.

1. Найдите вероятность того, что в утреннее время число посетителей экскурсии будет равно 1.
2. Найдите вероятность того, что в утреннее время число посетителей экскурсии будет более 4, но не превысит 6.
3. В среднем число посетителей музея в дневное время экскурсии составляет 5 человек, в вечернее – 1. Найдите значение функции распределения сл. в. – посетителей музея за сутки в экскурсионное время – для значения 2 ($F(2)$).
4. Чему равно математическое ожидание и дисперсия (вариация) для случайной величины – числа посетителей музея за сутки в экскурсионное время?