

ВЫБОРКА

*As far as the laws of mathematics
refer to reality,
they are not certain;
and as far as they are certain,
they do not refer to reality.*

Albert Einstein

Сплошное наблюдение: проблемы

- наблюдение (от полноты охвата объекта)
 - сплошное: перепись
 - несплошное (выборочное): анкетирование
- Сплошное наблюдение
 - высокая точность
 - высокая стоимость
 - затраты времени
 - не всегда возможно
 - электрические лампочки (срок службы)
 - продукты питания (состав, вкус)

Генеральная и выборочная совокупность

- *Выборка* (выборочная совокупность) – набор единиц совокупности, взятых случайным образом
 - *Задача* выборочного наблюдения – определить характеристику всей совокупности по параметрам выборки
- *Генеральная совокупность* – множество единиц, из которого производится отбор, вся полная совокупность.
 - *генеральный* – общий, полный, относящийся ко всем
 - [*L. generalis* – относящийся ко всему виду, роду
 - *L. genus* – род
 - *Am. General Electric Company* – всеобщая электротехническая компания]

Представительная выборка

- Проблема выборки
 - характеристики распределены по генеральной совокупности неравномерно, случайным или неизвестным образом
 - неоднородная совокупность
 - ген. совокупность: 1 млн. жителей Уфы
 - выборка: 50 баскетболистов
- Выборка делается случайным образом
 - если ген. совокупность из нескольких классов, то выборки для каждого класса отдельно
- Представительная выборка
 - состоит из *представителей* генеральной совокупности, дает *представление* о совокупности в целом, *представляет* совокупность в правильном свете

Представительная выборка

Представительная = *репрезентативная*

- *E. represent* – представлять
- *E. representative* – представитель компании
- *L. re-* (действовать в ответ на что-л.) + *praesentare* (предстать, представить)
- *L. pre-* (перед, пред) + *sens* (прич. от *sum* (быть, существовать))
- *E. present time*
 - » презентация, презент

Обозначения показателей

<i>Генеральная совокупность</i>	<i>Выборочная совокупность</i>
Генеральное среднее μ	Выборочное среднее $\bar{x}$
Генеральное с.к.о. σ	Выборочное с.к.о. s
<i>Генеральные показатели</i>	<i>Выборочные показатели</i>

Ошибки выборочного наблюдения

- Ошибка выборки
 - разность между значением параметра генеральной совокупности и значением того же параметра для выборочной совокупности
- Чем больше объем выборки, тем меньше ошибка, тем больше затраты на исследование
- Выборка – компромисс между затратами и точностью

Выборочные показатели

- Показатели распределения
 - среднее
 - дисперсия
- Все числовые характеристики выборки, в том числе выборочная средняя и выборочная дисперсия:
 - случайные величины со своими распределениями, которые тоже имеют свои средние и дисперсии

Свойства выборочного среднего

- Математическое ожидание выборочного среднего равно математическому ожиданию генерального среднего

$$E[\bar{x}] = E[x] = \mu$$

- Дисперсия выборочного среднего обратно пропорциональна объему выборки

$$D[\bar{x}] = \frac{D[x]}{n}$$

- Погрешность уменьшается при увеличении объема выборки

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}$$

Ошибка выборочного среднего

- разность между генеральным и выборочным средним

$$\Delta_{\bar{x}} = | \bar{x} - \mu |$$

$$\bar{x} \sim N\left(\mu_x, \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}}\right)$$

Домашнее задание

- Почему при вычислении выборочной дисперсии часто используют деление на $(n - 1)$, а не на n
- Смещенная и несмещенная оценки дисперсии

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n}$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$