

# *ЛЕКЦИЯ № 7*

# ВЫБОРОЧНОЕ

# НАБЛЮДЕНИЕ





# *§ 1. Основные понятия, классификации, обозначения*

**СПЛОШНОЕ  
НАБЛЮДЕНИЕ**

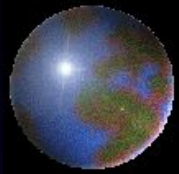
обследование  
всех единиц  
совокупности

**ВЫБОРОЧНОЕ  
НАБЛЮДЕНИЕ**

обследование  
отобранных единиц  
совокупности

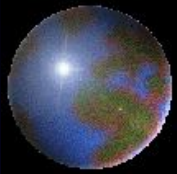


Несплошное наблюдение  
при котором отбор  
подлежащих обследованию  
единиц осуществляется в  
*случайном порядке,*  
отобранная часть изучается, а  
результаты распространяются на  
ВСЮ СОВОКУПНОСТЬ



# *ПРИЧИНЫ:*

- Экономия времени и средств;
- Сведение к минимуму порчи и уничтожения исследуемых объектов;
- Необходимость детального исследования каждой единицы совокупности;
- Достижение большой точности результатов исследования, благодаря сокращению ошибок

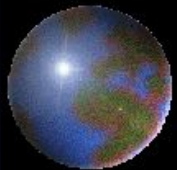


РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТЬ  
(ПРЕДСТАВИТЕЛЬНОСТЬ)



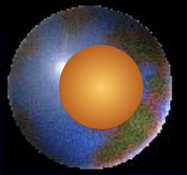
СЛУЧАЙНОСТЬ  
(СЛУЧАЙНЫЙ ОТБОР)





# ОШИБКИ

- РЕГИСТРАЦИИ
- РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТИ

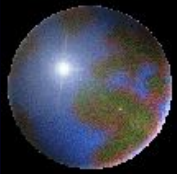


*ВСЕМ*

*наблюдениям*

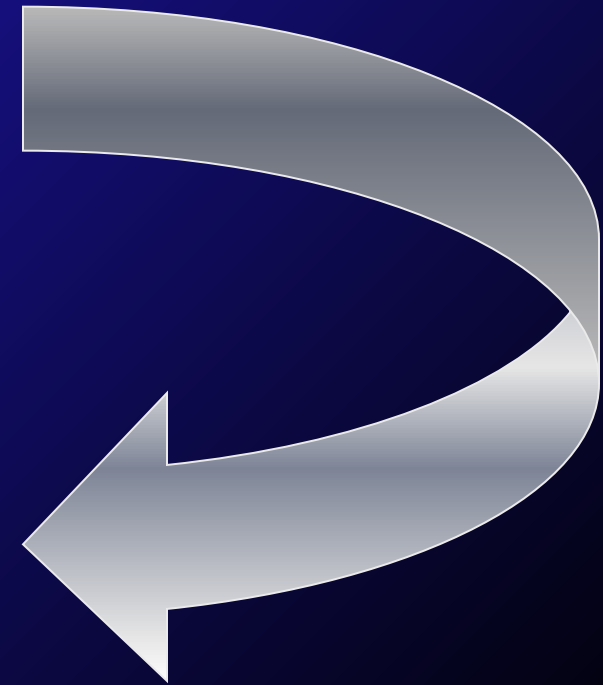
## *Ошибки регистрации*

- *Случайные  
(непреднамеренные);*
- *Систематические  
(тенденциозные)*




# *Ошибки репрезентативности*

*ПРИСУЦИ  
ТОЛЬКО  
НЕСПЛОШНОМУ*

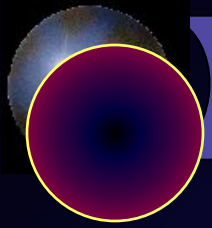




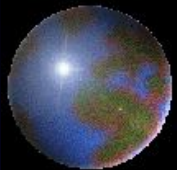


**ГЕНЕРАЛЬНАЯ  
СОВОКУПНОСТЬ  
ВЫБОРОЧНАЯ  
СОВОКУПНОСТЬ**

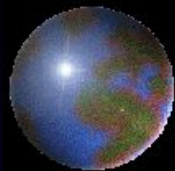




**ВСЯ СОВОКУПНОСТЬ  
РЕАЛЬНО СУЩЕСТВУЮЩИХ  
ЕДИНИЦ, ЯВЛЯЮЩИХСЯ  
СТАТИСТИЧЕСКОЙ  
СОВОКУПНОСТЬЮ  
ДЛЯ ИЗУЧАЕМОГО  
ЯВЛЕНИЯ ИЛИ ПРОЦЕССА**



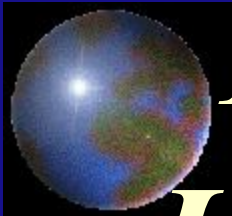
**СОВОКУПНОСТЬ  
ЕДИНИЦ, ОТОБРАННЫХ  
ИЗ ГЕНЕРАЛЬНОЙ  
ПО ОПРЕДЕЛЕННЫМ  
ПРАВИЛАМ**



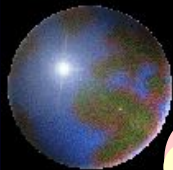
# ОТБОР ЕДИНИЦ В ВЫБОРОЧНУЮ СОВОКУПНОСТЬ



*Самостоятельно  
изучить:*

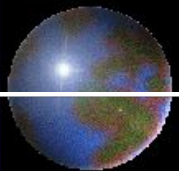


***ВИДЫ, СПОСОБЫ  
И МЕТОДЫ ОТБОРА  
единиц в выборочную  
совокупность***



**ОСНОВНАЯ ЗАДАЧА**  
**§ 2. Распространение**  
**ВЫБОРОЧНОГО**  
**результатов неслучайного**  
**НАБЛЮДЕНИЯ -**  
**наблюдения на**  
**РАСПРОСТРАНЕНИЕ**  
**генеральную**  
**РЕЗУЛЬТАТОВ НА**  
**совокупность.**  
**ОСНОВНУЮ**  
**СОВОКУПНОСТЬ**





| ХАРАКТЕРИСТИКИ<br><b>Обозначения</b>            | Генеральная<br>совокупность | Выборочная<br>совокупность |
|---|-----------------------------|----------------------------|
| Объём совокупности                              | $N$                         | $n$                        |
| Число единиц, обладающих<br>изучаемым признаком | $M$                         | $m$                        |
| Доля единиц, обладающих<br>изучаемым признаком  | $p$                         | $p$                        |
| Средний размер признака                         | $\bar{x}$                   | $\bar{x}$                  |
| Дисперсия количественного<br>признака           | $\sigma_x^2$                | $\sigma_{\bar{x}}^2$       |
| Дисперсия доли                                  | $\sigma_p^2$                | $\sigma_p^2$               |

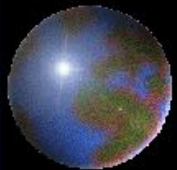
**ОСНОВНЫХ**

**характеристик**

**генеральной**

**выборочной**

**совокупностей**



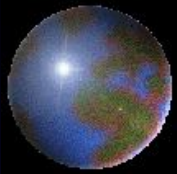
**ОСНОВНАЯ ЗАДАЧА  
ОРГАНИЗАЦИИ  
ВЫБОРОЧНОГО НАБЛЮДЕНИЯ  
– ОЦЕНКА  
РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТИ  
(ПРЕДСТАВИТЕЛЬНОСТИ)  
ВЫБОРОЧНОЙ  
СОВОКУПНОСТИ С ПОМОЩЬЮ  
ОШИБКИ ВЫБОРКИ**



# ОШИБКА ВЫБОРКИ ДЛЯ ГЕНЕРАЛЬНОЙ СРЕДНЕЙ

$$\tilde{x} = \bar{x} \pm \Delta_{\bar{x}}$$

$$\Delta_{\bar{x}} = t \cdot S_{\bar{x}} = t \cdot \begin{cases} \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} & \text{повторный отбор} \\ \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)} & \text{бесповторный отбор} \end{cases}$$



# Таблица некоторых значений

$t$  – функции Лапласа – параметр

| $t$       | 1      | 2     | 3     |
|-----------|--------|-------|-------|
| $\Phi(t)$ | 0,8438 | 0,954 | 0,997 |

$$\Phi(t) = P(|\tilde{x} - \bar{x}| \leq \varepsilon)$$

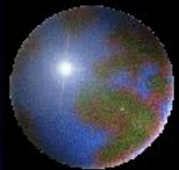
Лапласа



# ОШИБКА ВЫБОРКИ ДЛЯ ГЕНЕРАЛЬНОЙ ДОЛИ

$$\omega = p \pm \Delta_p \quad p = \frac{m}{n}$$

$$\Delta_p = t \cdot S_p = t \cdot \begin{cases} \sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n}} & \text{повторный отбор} \\ \sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)} & \text{бесповторный отбор} \end{cases}$$



# ДОВЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНТЕРВАЛЫ ДЛЯ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

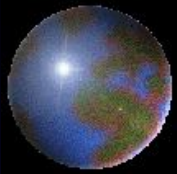
$$\bar{x} - \Delta_{\bar{x}} \leq \tilde{x} \leq \bar{x} + \Delta_{\bar{x}}$$

генеральная средняя

$$p - \Delta_p \leq \omega \leq p + \Delta_p$$

генеральная доля

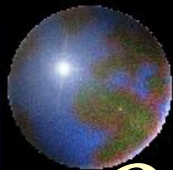




# *МАЛАЯ ВЫБОРКА*

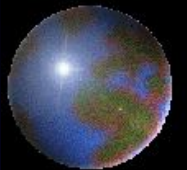
При объемах выборки, не превышающих 30 единиц, средняя ошибка выборки:

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n-1}}$$

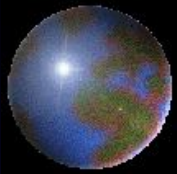


# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ВЫБОРКИ

| Метод отбора | Формулы объема выборки                                |  |
|--------------|---|--|
|              | для средней   | для доли   |
| Повторный    | $n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta^2}$                   | $n = \frac{t^2 p(1-p)}{\Delta^2}$                |
| Бесповторный | $n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{N\Delta^2 + t^2 \sigma^2}$ | $n = \frac{t^2 p(1-p)N}{N\Delta^2 + t^2 p(1-p)}$ |



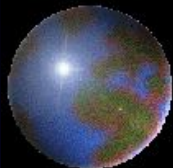
# ПРИМЕР



## 5% -я механическая выборка предприятий общественного питания города

| Группы предприятий по числу мест |        | Число предприятий |
|----------------------------------|--------|-------------------|
| до                               | 25     | 15                |
| 25                               | 50     | 20                |
| 50                               | 75     | 35                |
| 75                               | 100    | 25                |
| 100                              | и выше | 5                 |

1. С вероятностью 0,997 определить ошибку выборочной средней и возможные границы, в которых ожидается среднее число посадочных мест на всех предприятиях общепита города.
2. С вероятностью 0,954 предельную ошибку выборочной доли и границы удельного веса предприятий с числом посадочных мест от 25 до 100



| Группы предприятий по числу мест |        | Число предприятий | Середина интервала | $x_i^1$ | $x_i' * f_i$ | $x_i'^2 * f_i$ |
|----------------------------------|--------|-------------------|--------------------|---------|--------------|----------------|
| До                               | 25     | 15                | 12,5               | -2      | -30          | 60             |
| 25                               | 50     | 20                | 37,5               | -1      | -20          | 20             |
| 50                               | 75     | 35                | 62,5               | 0       | 0            | 0              |
| 75                               | 100    | 25                | 87,5               | 1       | 25           | 25             |
| 100                              | и выше | 5                 | 112,5              | 2       | 10           | 20             |
|                                  |        | 100               | 312,5              |         | -15          | 125            |

$$\bar{x} = 58,750000$$

$$\sigma^2 = 27,69814976$$

$$\Delta_{\bar{x}} = 8,099045083$$

$$p = 0,800$$

$$\Delta_p = 0,077974$$

$$50,65095 \leq \tilde{x} \leq 66,849045$$

$$72,203\% \leq \omega \leq 87,797\%$$



# ВЫВОДЫ:

1. Выборочное наблюдение, основанное на случайном отборе, обеспечивает репрезентативность отбора;
2. Основные причины проведения несплошного наблюдения: экономия средств, сокращение ошибок, необходимость детального изучения единиц;
3. Только для выборочного наблюдения присущи ошибки репрезентативности;
4. Формула для расчёта ошибки выборки зависит от метода отбора.