

Оценка достоверности результатов статистического исследования

Статистическая совокупность

- **Виды совокупности**
- **Структура совокупности**
- **Характеристика единиц наблюдения**
- **Требования к выборочной совокупности**



Виды совокупности

- Генеральная – группа, состоящая из всех относительно однородных элементов, в соответствии с поставленной целью
- Выборочная – отобранная для исследования часть генеральной совокупности и предназначенная для характеристики всей генеральной совокупности

Требования , предъявляемые к
выборочной совокупности –
репрезентативность (представительность,
достоверность)

- Количественная репрезентативность – достаточная численность элементов выборочной совокупности (рассчитывается по таблицам и формулам)
- Качественная репрезентативность – соответствие признаков, характеризующих элементы выборочной совокупности по отношению к генеральной

Виды наблюдения:

- Текущее наблюдение – регистрация проводится постоянно, по мере возникновения единиц наблюдения
- Единовременное наблюдение – сбор информации по каждой единице наблюдения изучаемого явления приурочен к какому либо определенному моменту

- Сплошное наблюдение – регистрация всех единиц наблюдения, составляющих генеральную совокупность
- Выборочное (несплошное наблюдение) – изучение части совокупности для характеристики генеральной совокупности

Методы отбора изучаемых явлений и формирования выборочной совокупности

1. Случайный отбор – проводится по жребию (по начальной букве фамилии, по дню рождения и т.п.)
2. Механический отбор – из всей совокупности берется для изучения механически отобранная единица наблюдения (каждая десятая и т.д.)
3. Гнездовой серийный отбор – выбираются не отдельные единицы, а гнезда (серии), которые отбираются путем случайной или механической выборки

Методы отбора изучаемых явлений и формирования выборочной совокупности

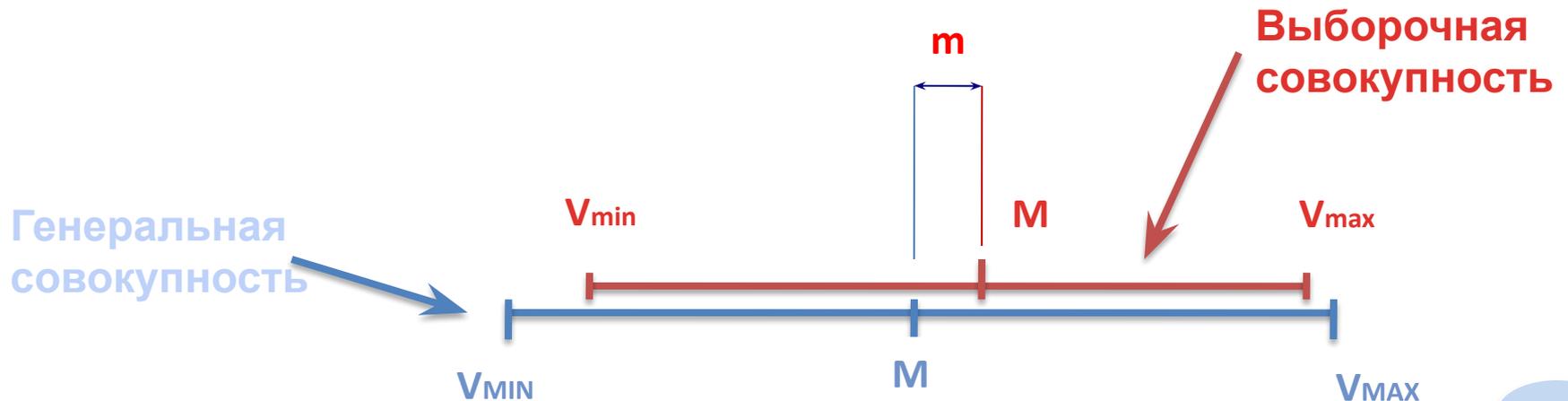
4. Метод основного массива применяется при изучении тех объектов, в которых сосредоточено большинство изучаемых явлений

1. Оценка достоверности результатов статистического исследования путем определения ошибок репрезентативности

При проведении выборочных исследований полученный результат не обязательно совпадает с результатом, который мог бы быть получен при исследовании всей генеральной совокупности. Между этими величинами существует определенная разница, называемая ошибкой репрезентативности (средняя ошибка средней или относительной величины).

Средняя ошибка средней арифметической величины (m)

является разностью между средними, полученными при выборочном статистическом наблюдении, и результатами, которые были бы получены при сплошном исследовании генеральной совокупности



Методика расчета

Средняя ошибка средней арифметической величины

$$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

σ —
среднеквадратическое отклонение
 n — число наблюдений

Ошибка относительного показателя

$$m = \pm \sqrt{\frac{P \times q}{n}}$$

p — показатель, выраженный в %, ‰, и т.д.
 $q = (100 - p)$, при p выраженном в %;
или $(1000 - p)$, при p выраженном в ‰
 n — число наблюдений

N.B!

При $n < 30$ используется « $n-1$ »

Чем больше число наблюдений, тем меньше ошибка репрезентативности

Результат достоверный при: $M \geq 2-3m$ и $P \geq 2-3m$

2. Определение доверительных границ средних и относительных величин

Для средних величин

$$M_{\text{ген}} = M_{\text{выб}} \pm tm$$

Для относительных величин

$$P_{\text{ген}} = P_{\text{выб}} \pm tm$$

Применяется в случаях, когда по результатам исследования выборочной совокупности необходимо судить о размерах изучаемого явления (или признака) в генеральной

совокупности
При $n > 30$, степени вероятности безошибочного прогноза $P=99.7\%$ соответствует значение $t=3$, при $P=95.5\%$ - значение $t=2$

При $n \leq 30$, величина t при соответствующей степени вероятности безошибочного прогноза определяется по специальной таблице (Н.А. Плохинского)

$M_{\text{ген}}, P_{\text{ген}}$ – значения средней величины и относительного показателя генеральной совокупности

$M_{\text{выб}}, P_{\text{выб}}$ – значения средней величины и относительного показателя выборочной совокупности

m – ошибка репрезентативности

t – критерий достоверности (доверительный коэффициент)

- Для медико-биологических исследований считается достаточной степень вероятности безошибочного прогноза, равная **95%**, при этом число случаев генеральной совокупности, в котором могут наблюдаться отклонения от закономерностей, установленных при выборочном исследовании **t = 2** будут превышать 5%.
- При ряде исследований, связанных, например, с применением высокотоксичных веществ, вакцин, оперативного лечения и т.п., в результате чего возможны тяжелые заболевания, осложнения, летальные исходы, применяется степень вероятности **P = 99,7%**, т.е. не более чем у 1% случаев генеральной совокупности возможные **t = 3** отклонения от закономерностей, установленных в выборочной

Результаты измерения длины тела при рождении у 45 девочек (в см): 48, 54, 53, 49, 51, 53, 51, 48, 52, 51, 53, 49, 50, 53, 48, 52, 50, 52, 50, 52, 50, 51, 52, 53, 47, 52, 48, 48, 52, 50, 46, 46, 54, 55, 56, 48, 52, 52, 51, 53, 53, 48, 50, 54, 48.

Вычислите ошибку средней арифметической величины и доверительный интервал при степени вероятности безошибочного прогноза 95,5%

- Рассчитать среднюю ошибку коэффициента и определить доверительные границы с вероятностью достоверного прогноза на 95%, если на предприятии среднегодовое число рабочих составило 400 человек, из них в течение года болело 240
- Определить среднюю ошибку показателя и доверительные границы с вероятностью безошибочного прогноза 95%, если известно, что при наблюдении 400 больных отдельным заболеванием частота осложнений составила 20%

3. Оценка достоверности разности результатов исследования

применяется когда необходимо определить, случайны или достоверны (существенны) различия между двумя средними величинами или относительными показателями, т.е. обусловлены ли эти различия каким-либо фактором или они случайны

Формулы определения достоверности разности

Для средних величин

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

t - критерий достоверности,
m – ошибка репрезентативности,
M – средняя величина,
P – относительная величина

Для относительных величин

$$t = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

Если критерий $t \geq 2$, что соответствует вероятности безошибочного прогноза $P \geq 95.5\%$, то разность следует считать достоверной (существенной), т.е. обусловленной влиянием какого-то фактора, что будет иметь место и в генеральной совокупности

Если критерий $t < 2$, вероятность безошибочного прогноза $P < 95.5\%$. Это означает, что разность недостоверна (несущественна, случайна), т.е. не обусловлена какой-то закономерностью

Задача

на оценку достоверности разности средних
величин

Необходимо оценить жаропонижающий
эффект препарата N[®]

V, температура тела в °C	p
37,6	12
38,1	5
38,5	7
38,7	14

Значения температуры тела у
пациентов до приема препарата

N[®]

V, температура тела в °C	p
36,6	8
36,8	7
37,5	13
38,0	10

Значения температуры тела
через 1 час после приема

препарата N[®]

Задача

Определить достоверность различий в сравниваемых группах: у 200 женщин, в анамнезе которых не было аборта, преждевременные роды случились у 10, а у 600 женщин, в анамнезе которых было искусственное прерывание беременности, преждевременные роды случились у 120 женщин.

Сделайте заключение.