

---

# **Статистические методы обработки данных**

- 1. Методы получения данных  
(числовой информации).**
- 2. Первичные методы обработки  
данных.**

---

# Измерение

**Измерение** — изучение объектов  
путем выявления их точных  
количественных характеристик, в  
соответствии с определенными  
эталонными мерами.

# Измерение и его роль в исследовании

- **Измерение – это сравнение какой-либо физической величины объекта познания с эталонной единицей этой величины.**
- **Измерение является признаком научной деятельности, поскольку любое исследование становится научным только тогда, когда в нём происходят измерения.**

# Назначение измерения

- **Назначение измерения состоит в том, чтобы выразить свойства объекта в количественных характеристиках, перевести их в языковую форму и сделать основой математического, графического или логического описания.**

# Измерительные шкалы

- Шкалой называется числовая система, с помощью которой каждому объекту ставится в соответствие некоторое число.
- Приписываемые объектам числа называются шкальными значениями.

---

# Неметрические шкалы

**Номинальная шкала**

**Порядковая шкала**

---

# **Шкала наименований или номинальная шкала**

- **ЭТО шкала, которая используется только для того, чтобы различать объекты.**
- **Демонстрирует наличие или отсутствие признака.**

# Номинальная шкала

Полученным данным дается наименование, числовое значение которого является одним из номинальных смыслов.

Шкала используется, когда мы рассматриваем отношения равенства между объектами.

«0» - отсутствие какого-либо качества.

«1» - наличие.



# Номинальная шкала

При использовании номинальных шкал невозможно установить никаких математических отношений между ответом и изучаемой переменной. *Например, мотивами увольнения с работы могут быть:*

- *конфликт с руководителем;*
- *недостаточная оплата труда;*
- *плохие условия труда.*

Приведенный ряд наименований не упорядочен, но имеет единое основание - причины увольнения с работы.

---

# Номинальная шкала

**Используется для описания принадлежности объектов к определенным классам. В данной шкале отсутствуют понятия масштаба и начала отсчета.**

**Требования, предъявляемые к шкальным значениям состоят в том, что равным объектам должно соответствовать одно и то же число, а не равным, разные числа.**

---

# Порядковая шкала (также используется название *ранговая шкала*)

**Шкалой порядка называется способ измерения информации, основанный на возможности сопоставления степени выраженности единиц наблюдения.**

# Порядковая шкала

- **используются для того чтобы задать на множестве явлений, процессов и объектов или их свойств некоторое отношение, чаще всего это отношение строгого или не строгого порядка.**

# Порядковая шкала

- В исследованиях шкала используется для выяснения интенсивности оценок суждений, свойств, степени согласия или несогласия с предложенными утверждениями.

# Порядковая шкала

- **Пример 1.** Нас интересует удовлетворенность студентов преподаваем учебной дисциплины «Методы научного исследования».
- Мы задаем каждому респонденту вопрос: «Удовлетворены ли Вы преподаванием учебной дисциплины Методы научного исследования?».
- Ответы представлены в пяти вариантах от «Вполне удовлетворен» до «Совершенно неудовлетворен».

# Порядковая шкала

- **Пример 2.** Нас интересует текущая успеваемость студентов изучающих учебную дисциплину «Методы научного исследования».
- Мы проверяем классный журнал и выписывает оценки полученные студентами на семинарах.
- Оценки выставлены по 4-х балльной системе, от «2» до «5».

# Ранговая шкала

- Разновидностью порядковой является ранговая шкала, в которой единицы анализа (шкальные значения) полностью упорядочены путем присваивания им числовых рангов от менее значимых к более значимым.
- Примером ранжирования является присваивание «звезд» отелям.



---

**Порядковая (ранговая) шкала применяется для измерения объектов по одному или совокупности признаков. Числа в шкале определяют порядок следования объектов и не дают возможности выяснить, на сколько или во сколько раз один объект предпочтительнее другого.**

**В этой шкале отсутствуют понятия масштаба и начало отсчета.**

---

# Метрические шкалы

**Интервальная шкала**

**Шкала отношений**

---

# **Интервальная шкала** **(шкала разностей)**

**Это такое присвоение чисел предметам, когда равные разности чисел соответствуют равным разностям значений измеряемого признака или свойства предмета.**

# Интервальная шкала

- Измерение происходит путем сравнения с эталоном. Построение такой шкалы позволяет большую часть свойств существующих числовых систем приписывать числам, полученным на основе измерений.
- Для данной шкалы допустимым является линейное преобразование. Это позволяет приводить результаты измерения к числам и осуществлять, таким образом сравнение показателей.
- **Пример:** шкала Цельсия.
- Начало отсчёта произвольно, единица измерения задана. Допустимые преобразования — сдвиги. **Пример:** 20

# Абсолютная шкала

## (шкала отношений)

- это интервальная шкала, в которой присутствует дополнительное свойство — естественное и однозначное присутствие нулевой точки.

**Пример:** число людей в аудитории. В шкале отношений действует отношение «во столько-то раз больше». Это единственная из четырёх шкал имеющая абсолютный ноль. Нулевая точка характеризует отсутствие измеряемого качества.

# Многомерное шкалирование

- **Шкала Богардуса** (социальной дистанции) применяется для измерения установки одной социальной группы относительно других.
- **Шкала Лайкерта** (метод суммарных оценок). Респондент выражает свое согласие с набором суждений по 5-ти или 7-балльной шкале.
- **Шкала Терстоуна**, метод шкалирования социально-психологических характеристик (социальных установок, ценностных ориентаций).

# Меры центральной тенденции

- $M_{cp}$  – среднее арифметическое;
- $M_o$  - мода;
- $M_e$  - медиана.

Меры центральной тенденции указывают на расположение среднего, или типичного, значения признака, вокруг которого предположительно группируются полученные значения.

# Мода

- это наиболее часто встречающееся значение в числовом ряду данных.
- **Пример.** Студенты по результатам сдачи экзамена, получили следующие оценки: 5, 5, 3, 4, 4, 2, 3, 4, 5, 4, 3.

Найти модальное значение в данном числовом ряду.

$$M_o = 4.$$

Числовой ряд может содержать два и более модальных значений.



# Среднее арифметическое

- Среднее арифметическое определяется как отношение суммы всех значений числового ряда к числу слагаемых

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Найти среднее арифметическое следующего числового ряда.

**8, 9, 11, 12, 12, 13, 14, 17, 19, 19, 20, 20**

# Медиана

- делит упорядоченный числовой ряд на две равные части.

- **Пример.** Студенты по результатам сдачи экзамена, получили следующие оценки: 5, 5, 3, 4, 4, 2, 3, 4, 5, 4, 3.

Найти медиану в данном числовом ряду.

Числовой ряд необходимо упорядочить.

2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5

$Me = 4.$

---

# Меры изменчивости

- **Размах вариации**
- **Дисперсия**
- **Среднее квадратическое отклонение**

# Размах вариации

- это разность между максимальным и минимальным значениями признака.

$$R = x_{max} - x_{min}$$

# Дисперсия

**мера разброса значений  
статистического ряда относительно  
его среднего значения.**

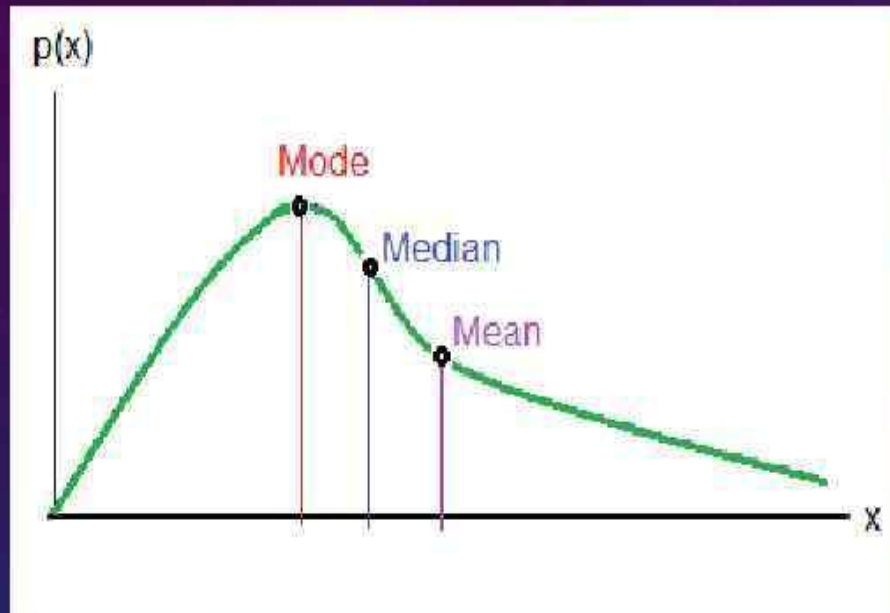
$$D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

# Среднее квадратическое отклонение

показатель, который используется в математической статистике для оценки степени рассеивания значений статистического ряда относительно его среднего значения.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_1 - \bar{x})^2}{n}}$$

## МЕРЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ТЕНДЕНЦИИ



**СРЕДНЕЕ АРИФМЕТИЧЕСКОЕ** ( $M$  – оценка математического ожидания) – это обобщающий показатель положения уровня центра распределения.

**МЕДИАНА** ( $Me$ ) – центральное значение переменной: результат, находящийся в середине последовательности показателей, если их расположить в порядке возрастания или убывания.

**МОДА** ( $Mo$ ) – наиболее часто встречающийся результат (самая высокая точка кривой распределения).