

Методы и средства научных исследований



Тема 5. Анализ эмпирических результатов

Анализ эмпирических результатов

Эксперимент заключается в целенаправленном воздействии на объект, призванном изменить его определенным образом.

Эмпирический результат

При планировании и подведении результатов эксперимента существенную роль играют статистические методы обработки полученных результатов, которые дают возможность

- компактно и информативно описывать результаты эксперимента;
- устанавливать степень достоверности сходства и различия исследуемых объектов на основании результатов измерений их показателей;
- анализировать наличие или отсутствие зависимости между различными показателями (явлениями);
- количественно описывать эти зависимости;
- выявлять информативные показатели;
- классифицировать изучаемые объекты и прогнозировать значения их показателей и характеристик, и др.

Шкалы измерений

Спецификация шкалы – документально оформленное, принятое по соглашению описание особенностей построения шкалы, способов и условий ее однозначного воспроизведения, а также алгоритма ее использования при измерениях

Шкалы измерений

- Один



Количество параметров, характеризующих свойство объекта:



- Два и более



- Одномерная шкала – используется для измерений свойства объекта, характеризуемого одним параметром

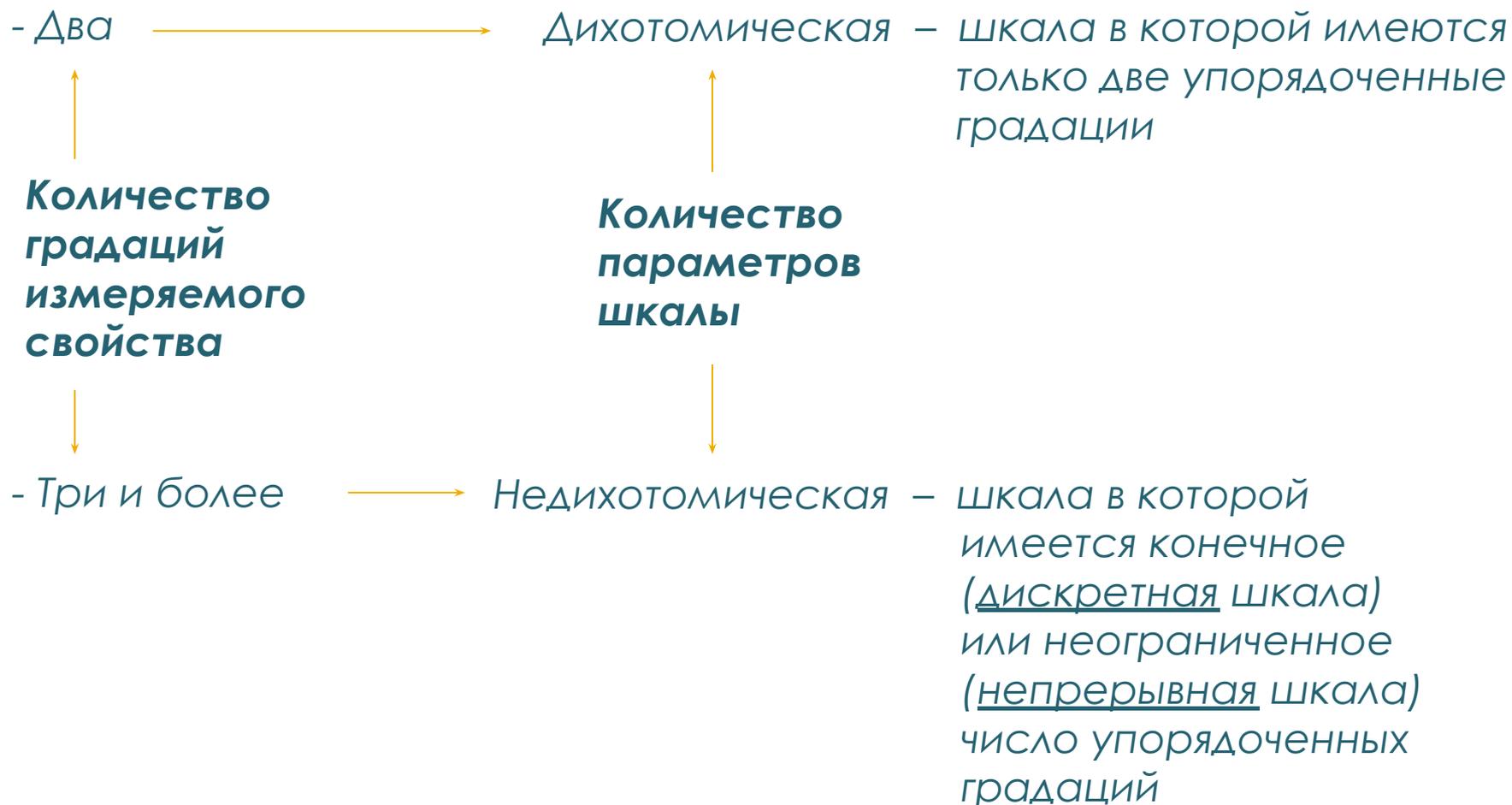


Количество параметров шкалы



- Многомерная шкала – используется для измерений свойства объекта, характеризуемого двумя и более параметрами

Шкалы измерений



Типы шкал измерений

1. Неметрические

2. Метрические

Шкалы
наименований
(номинальные)

Шкалы
порядка

Шкалы
разностей
(интервалов)

Шкалы
отношений

Абсолютные
шкалы

Дискретные

Непрерывные

Дихотомические

Недихотомические

Типы шкал измерений

1. Неметрические шкалы

- 1) Шкалы наименований
(номинальные)
- 2) Шкалы порядка

Типы шкал измерений

1. Неметрические шкалы

- 1) Шкалы наименований (номинальные) – отражают качественные проявления измеряемых свойств
- 2) Шкалы порядка

Признаки шкал наименований:

- отсутствие единиц измерения и начала отсчета
- отсутствие погрешностей измерения
- неприменимость понятия линейности
- обязательное использование эталонов
- неприменимость количественных операций, кроме определения модального класса эквивалентности

Типы шкал измерений

1. Неметрические шкалы

- 1) Шкалы наименований
(номинальные)
- 2) Шкалы порядка

Элементы шкалы наименований характеризуют эквивалентность (равенство) и сходство (близость) качественных проявлений измеряемых свойств с образцом или эталоном

Специализированный для полиграфии атлас цветов



Типы шкал измерений

1. Неметрические шкалы

1) Шкалы наименований
(номинальные)

2) Шкалы порядка

Дихотомические:

- Пол
и др.

Дискретные:

- Национальность
- Наименования цвета
и др.

Типы шкал измерений

1. Наметрические шкалы

- 1) Шкалы наименований
(номинальные)
- 2) Шкалы порядка – упорядочивают количественные проявления свойства объекта по возрастанию или убыванию, за счет присвоения им баллов

Признаки шкал порядка:

- отсутствие единиц измерения, размерности
- возможно (но не обязательно) наличие начала отсчета
- возможно (но не обязательно) использование эталонов
- недопустимость изменения спецификаций, описывающих конкретные шкалы

Типы шкал измерений

1. Неметрические шкалы

1) Шкалы наименований
(номинальные)

2) Шкалы порядка

Баллы — это обычно натуральные числа, которые показывают ранг тех или иных объектов и следуют в порядке убывания или возрастания их предпочтительности

Шкала твердости минералов Мооса

Твёрдость по Моосу	Эталонный минерал	Обрабатываемость
1	Тальк	Царапается ногтем
2	Гипс	Царапается ногтем
3	Кальцит	Царапается медью
4	Флюорит	Легко царапается ножом, оконным стеклом
5	Апатит	С усилием царапается ножом, оконным стеклом
6	Ортоклаз	Царапает стекло. Обрабатывается напильником
7	Кварц	Поддается обработке алмазом, царапает стекло
8	Топаз	Поддается обработке алмазом, царапает стекло
9	Корунд	Поддается обработке алмазом, царапает стекло
10	Алмаз	Царапает стекло

Типы шкал измерений

1. Неметрические шкалы

1) Шкалы наименований
(номинальные)

2) Шкалы порядка

Дихотомические:

- Состояние здоровья
- Красота
и др.

Дискретные

- Мнение
- Шкалы твердости минералов
- Шкалы силы ветра
- Шкала школьных оценок
и др.

Непрерывные:

- Шкалы координат цвета
- Шкалы твердости металлов
и др.

Типы шкал измерений

2. Метрические шкалы

- 1) Шкалы разностей
(интервалов)
- 2) Шкалы отношений
- 3) Абсолютные шкалы

Типы шкал измерений

2. Метрические шкалы

- 1) Шкалы разностей (интервалов) – шкалы количественных измерений свойства, характеризующиеся отсутствием естественного нуля и наличием устанавливаемых по соглашению единиц измерений
- 2) Шкалы отношений
- 3) Абсолютные шкалы

Признаки шкал разностей:

- отсутствие естественного нуля
- наличие устанавливаемых по соглашению нуля и единицы измерений
- применимость понятия "размерность"
- реализация только посредством эталонов
- допустимость изменения спецификаций, описывающих конкретные шкалы

Типы шкал измерений

2. Метрические шкалы

- 1) Шкалы разностей (интервалов)
- 2) Шкалы отношений
- 3) Абсолютные шкалы

Шкала расстояний

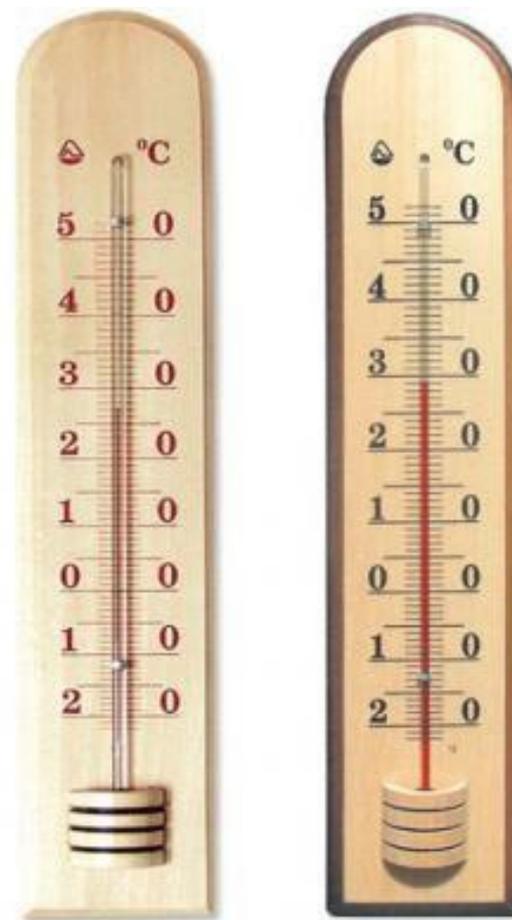


Типы шкал измерений

2. Метрические шкалы

- 1) Шкалы разностей (интервалов)
- 2) Шкалы отношений
- 3) Абсолютные шкалы

Шкала температур



Типы шкал измерений

2. Метрические шкалы

- 1) Шкалы разностей (интервалов)
- 2) Шкалы отношений
- 3) Абсолютные шкалы

Временная шкала



Типы шкал измерений

2. Метрические шкалы

- 1) Шкалы разностей (интервалов)
- 2) Шкалы отношений – шкалы количественных измерений свойства, характеризующиеся наличием естественного нуля и устанавливаемой по соглашению единицы измерений
- 3) Абсолютные шкалы

Признаки шкал отношений:

- наличие естественного нуля и устанавливаемой по соглашению единицы измерений
- применимость понятия "размерность"
- реализация только посредством эталонов
- допустимость изменения спецификаций, описывающих конкретные шкалы

Типы шкал измерений

2. Метрические шкалы

- 1) Шкалы разностей (интервалов)
- 2) Шкалы отношений
- 3) Абсолютные шкалы

Шкала масс



Типы шкал измерений

2. Метрические шкалы

- 1) Шкалы разностей (интервалов)
- 2) Шкалы отношений
- 3) Абсолютные шкалы

Шкала линейных размеров



Типы шкал измерений

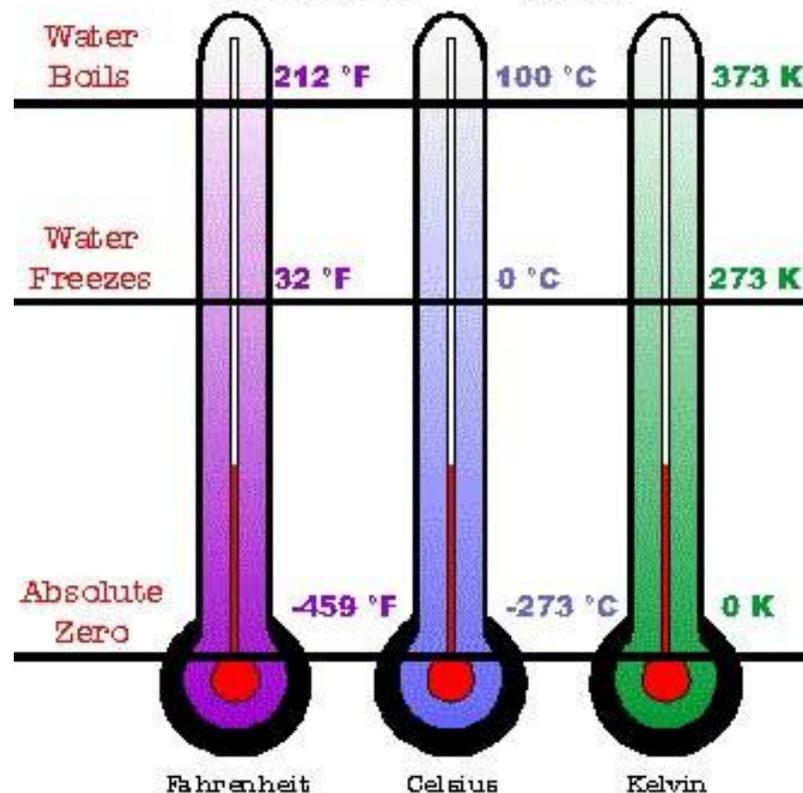
2. Метрические шкалы

- 1) Шкалы разностей (интервалов)
- 2) Шкалы отношений
- 3) Абсолютные шкалы

Шкала температур Кельвина

Absolute Zero

Thermometers compare Fahrenheit, Celsius and Kelvin scales.



Типы шкал измерений

2. Метрические шкалы

- 1) Шкалы разностей (интервалов)
- 2) Шкалы отношений
- 3) Абсолютные шкалы – шкалы количественных измерений свойства, характеризующиеся наличием естественного нуля и естественной и однозначной единицы измерений

Абсолютных шкал:

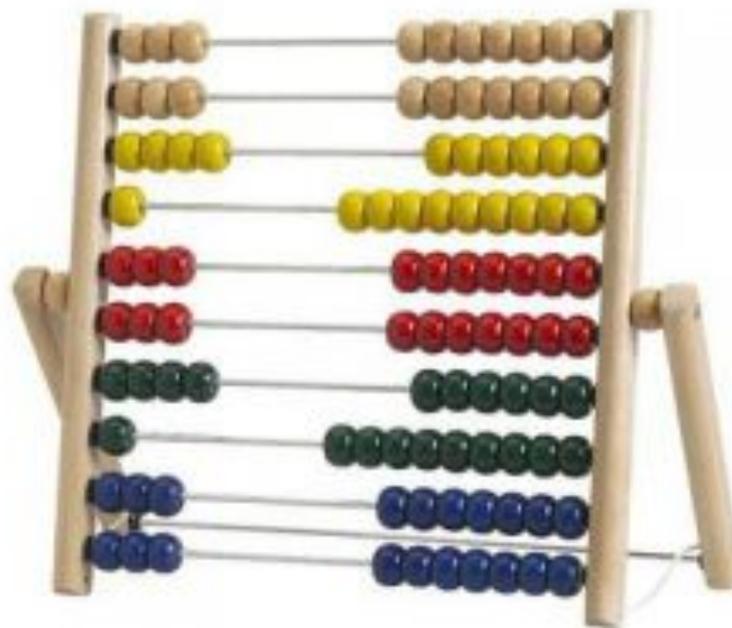
- наличие естественного нуля, безразмерной единицы измерений
- реализация как с помощью эталонов, так и без них
- допустимость изменения спецификаций, описывающих конкретные шкалы

Типы шкал измерений

2. Метрические шкалы

- 1) Шкалы разностей
(интервалов)
- 2) Шкалы отношений
- 3) Абсолютные шкалы

Количественная шкала



Типы шкал измерений

Типы шкал и их свойства согласно классификации Стэнли Смирта Стивенса

		Номинальная шкала	Порядковая шкала	Интервальная шкала	Шкала Отношений
Логические/ математические операции	×	-	-	-	+
	÷	-	-	-	+
	+	-	-	+	+
	-	-	-	+	+
	<	-	+	+	+
	>	-	+	+	+
	=	+	+	+	+
≠	+	+	+	+	

Шкалы измерений

Мощность шкал – это их «разрешающая способность», степень, уровень их возможностей для точного описания явлений, событий, то есть, той информации, которую несут оценки в соответствующей шкале