

Типы шкал (Type of scale)

Шкала измерения в статистике — это способ представления переменных (признаков, атрибутов) и их группировки в различные категории. Она определяет характер значений, присвоенных переменным в наборе данных.

Шкала измерений формируется на основе двух ключевых понятий — измерение и масштабирование. Измерение — это процесс записи наблюдений, собранных в рамках исследования. Масштабирование — присвоение объектам числовых значений или определенной семантики. Эти два понятия, объединенные вместе, образуют связи между объектами и наблюдениями.

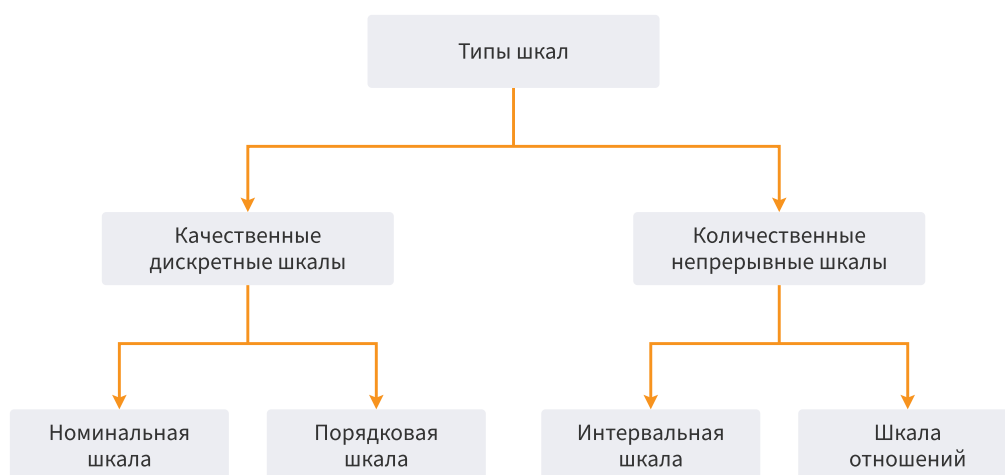
Шкала измерения используется для определения и описания переменных в наборах данных. Она определяет методы, которые могут быть использованы для их анализа. В зависимости от типа анализируемых данных определяется тип шкалы измерения. Выделяют 4 основных вида шкал: номинальная, порядковая, интервальная и шкала отношений.

Шкалы измерения используются для представления как качественных, так и количественных данных. Номинальная и порядковая шкалы используются для измерения качественных данных, в то время как интервальная и шкала отношений используются для измерения количественных.

Основными свойствами шкал измерений являются:

1. **Идентифицируемость** — возможность присвоения числовых значений каждой переменной в наборе данных. Например, в анкете запрашивается пол респондента — «Мужчина» и «Женщина». Для этих двух значений могут быть определены идентифицирующие значения — 1 и 2 соответственно. К таким значениям не могут быть применены арифметические операции, потому что они служат только для идентификации, а не описания.
2. **Величина (магнитуда)** — это размерность шкалы измерения, где значения могут быть упорядочены от наименьшего к наибольшему. Например, место в соревновании распределяется от 1-го, 2-го, 3-го до наименьшего.
3. **Равенство интервалов** — означают, что шкала имеет стандартизированный порядок, т.е. разность между двумя любыми соседними уровнями шкалы одинакова. Упорядоченность шкалы не гарантирует равенство интервалов. Например, в примере с местами в соревновании, каждая позиция имеет одинаковую разницу интервалов равную 1, но при этом 2-й участник может финишировать на 20 секунд позже, чем первый, а третий на 40 секунд позже, чем второй.
4. **Абсолютный ноль** — естественное и однозначное присутствие нулевой точки, изменение которой невозможно. Данная точка характеризует отсутствие измеряемого признака. Например, 0 градусов по Кельвину является абсолютным

нулем на шкале, а 0 градусов по Цельсию — нет, т.к. за него принято одно из произвольно взятых физических явлений — температура плавления льда.



Зная различные уровни измерений данных, можно выбрать наилучший метод анализа.

- 1. Номинальная шкала (категориальная, наименований)** — это шкала измерения, которая используется для идентификации. Она является самой «слабой» из четырех видов шкал в смысле возможности обработки данных. Она присваивает номера атрибутам для удобства идентификации, но может использоваться только как метка. Единственный вид статистического анализа, который можно выполнить с использованием номинальной шкалы, это вычисление процентных долей и частот. Данные в номинальной шкале можно проанализировать графически с помощью гистограммы и круговой диаграммы. Например, если измерить атрибут «Товар» в номинальной шкале, то она будет выглядеть так: 1 — мороженное; 2 — соки; 4 — выпечка. При этом значения шкалы не определяют какого-либо приоритета между товарами, а просто идентифицируют их. Очевидно, что такая шкала может использоваться только для самого просто анализа.
- 2. Порядковая шкала (ординальная, ранговая)** — предполагает ранжирование (упорядочивание) значений переменной в зависимости от масштабирования. Атрибуты в порядковой шкале обычно располагаются в порядке возрастания или убывания. Порядковая шкала может быть использована в исследованиях рынка, рекламы и опросов удовлетворенности клиентов. Она использует квалификаторы, такие как «очень», «высоко», «больше», «меньше» и т. д. В порядковой шкале можно использовать для статистического анализа такие статистики как медиана, но не среднее значение. Существуют и другие виды анализа, которые могут быть проведены с использованием порядковой шкалы. Например, компания-разработчик ПО может провести опрос пользователей для оценки нового приложения в шкале: «Отлично», «Очень хорошо», «Хорошо», «Плохо», «Очень плохо». Атрибуты в этом примере перечислены в порядке убывания.
- 3. Интервальная шкала (разностей)** — это шкала, в которой уровни упорядочены, а интервалы между ними равны. Ее можно рассматривать как расширение порядковой шкалы. Основным отличием является свойство равных интервалов. Интервальная шкала не только позволяет однозначно определить, какое значение

больше (меньше), но и на сколько. Кроме того, в отличие от порядковой и номинальной шкал, в интервальной могут выполняться арифметические операции. Типичным примером является измерение температуры по шкале Фаренгейта. Интервальную шкалу можно использовать при расчете среднего значения, медианы, моды, стандартного отклонения и других статистик.

4. **Шкала отношений (абсолютная)** является «наивысшим» уровнем представления данных. Она может рассматриваться как расширение интервальной шкалы, и следовательно, удовлетворяет четырем свойствам шкалы измерения: идентифицируемостью, величиной, равноинтервальностью и наличием абсолютного нуля. Примерами шкал отношения являются длина, вес, время и т. д. В исследованиях рынка примерами шкалы отношений являются цена, количество клиентов, суммы продаж и т. д. Она широко используется в маркетинге и рекламе. Шкала отношений совместима со всеми методами статистического анализа и может использоваться как показатели центральной тенденции (среднее значение, медиана, мода и т. д.), так и разброса значения (дисперсии, размаха, стандартного отклонения и т. д.).

Сравнение типов шкал:

Свойства \ Тип шкалы	Номинальная	Порядковая	Интервальная	Отноше
Идентифицируемость	•	•	•	•
Величина (магнитуда)		•	•	•
Равенство интервалов			•	•
Абсолютный ноль				•

Кроме основных четырех упомянутых типов, шкалы могут быть разделены на компаративные (сравнивающие) и некомпаративными (не сравнивающие). Компаративные шкалы позволяют устанавливать отношения сравнения между объектами (например, товар А продается в 5 раз чаще, чем товар Б). Иными словами, один объект оценивается путем прямого сравнения с другим. Некомпаративные шкалы позволяют оценивать объекты только по отдельности, без возможности сравнения с другими объектами.

Понимание концепции шкал измерений является необходимым условием для корректной обработки данных и проведения статистического анализа.