

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ В
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Основные понятия измерения

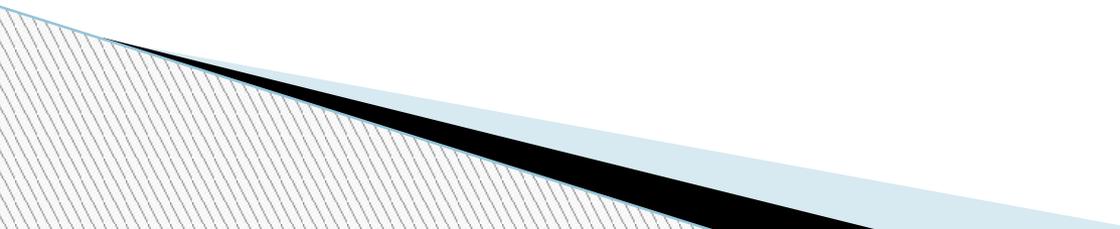
Измерение

- познавательная операция, включающая сравнение опытным путем измеряемых и известных величин, выполнение логических и вычислительных действий и представление информации в числовой форме .
- процедура, с помощью которой объекты измерения рассматриваются как носители определенного соотношения, отображаются в некоторую математическую систему с соответствующими отношениями между элементами этой системы
- это процедура сравнения объектов по определенным показателям или характеристикам (признакам), результаты этого сравнения отражаются на определенной шкале

Признаки измерения

Можно сделать вывод, что признаками измерения являются получение, сравнение и упорядочение информации. Этот вывод получается из того, что измерение предполагает выделение некоторого свойства, по которому производится сравнение объектов в определенном отношении.

Различают следующие уровни измерения:

1. Первый уровень предполагает сравнение объектов по наличию или по отсутствию исследуемого свойства.
 2. Второй уровень предполагает сравнение объектов по интенсивности проявляемых свойств.
 3. Третий уровень предполагает сравнение объектов с эталоном.
- 

Первый уровень измерения

На этом уровне используются термины «**номинация**», «**классификация**», «**нумерация**».

Классификация означает осмысленный порядок вещей, явлений, объектов, разделение их на разновидности согласно каким-либо важным признакам или свойствам.

Нумерация – это цифровое обозначение предметов или объектов, а также их составных частей, расположенных в последовательном порядке.

Номинация обозначает процесс создания, закрепления и распределения наименования за разными объектами, их составными частями или их свойствами.

Второй уровень измерения

На этом уровне используются термины «шкалирование», «топология», «упорядочение».

Шкалированием называют моделирование реальных экономических процессов с помощью шкал, числовых систем.

Топология – это семейство подмножеств множества X , содержащее произвольное объединение и конечное пересечение входящих в него элементов, а также пустое множество и само X .

Упорядочение – это приведение в должное состояние проявляемых свойств сравниваемых объектов или самих объектов.

Третий уровень измерения

На этом уровне используются термины «**измерение**», «**квантификация**».

Тут термин «**измерение**» – это представление переменной в виде чисел и оценивание ее значения.

«**Квантификация**» – это представление переменной в количественной шкале.

Объективное и субъективное измерение

Объективные измерения производятся измерительными приборами, действие которых основано на использовании физических законов. В процессе выработки управленческого решения используются данные субъективных измерений.

Субъективные измерения производятся человеком, и на результаты такого измерения влияют особенности мышления данного человека, мотивы его оценок. Это, в конечном итоге, приводит к неоднозначности выбора оптимального решения.

Специфика измерений

Специфика измерений в экономике состоит в наличии большого числа разнородных данных – разнородных ресурсов, разнородных результатов (например, товаров и услуг). Измерение определяется как операция, в результате которой получается численное значение величины. Отсюда большое значение имеют стоимостные метрики и натуральные (количественные) метрики. При измерении используются единицы измерения (эталоны) или измерители.

Виды измерителей

Трудовые

Трудовые измерители - это показатели затраченного труда на выполнение тех или иных работ (например, рабочие дни, часы, минуты).

Натуральные

Натуральные измерители используются для выражения количества однородных средств в натурально-естественном виде (например, в единицах (штуках)), весовых единицах (граммах, килограммах, тоннах и т.д.).

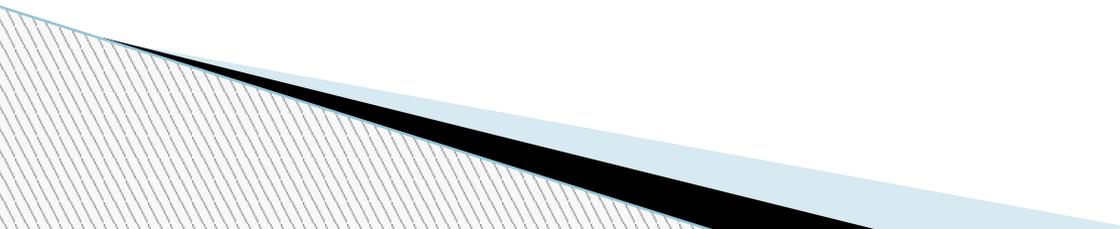
Применяются и **условно-натуральные** показатели, такие, как тонно-километры (например, при перевозке груза автотранспортом).

Денежные

Денежный измеритель позволяет измерить величину стоимости хозяйственных средств, их источников, размер прибыли и т.д.

Данные после измерения

Данными могут быть какие-то количественные результаты, свойства, присущие определенным членам популяции, место в той или иной последовательности – любая информация, которая может быть классифицирована или разбита на категории с целью дальнейшей обработки.



Распределение ряда данных

Оно означает разделение первичных данных, полученных на выборке, на классы или категории, с целью получить обобщенную упорядоченную картину, позволяющую их анализировать.

Существуют три типа данных:

Количественные данные, получаемые при измерениях (например, данные о весе, размерах, времени, результатах тестирования и т.п.). Их можно распределить по шкале с равными интервалами.

Порядковые данные, соответствующие местам этих элементов в последовательности, полученной при их расположении в возрастающем порядке.

Качественные данные, представляющие собой какие-то свойства элементов выборки или популяции. Их нельзя измерить, и единственной их количественной оценкой служит частота встречаемости.

Способы получения данных и основные шкалы

Существуют три способа получения данных:

- **обследование**
- **наблюдение**
- **документация** (или систематический сбор информации).

Все существующие конкретные методы получения данных (перепись, хронометраж, интервью, выборочная проверка) относятся к одной из перечисленных категорий.

Для измерения используются, в основном, четыре типа основных шкал: **номинальная, порядковая, интервальная, относительная.**

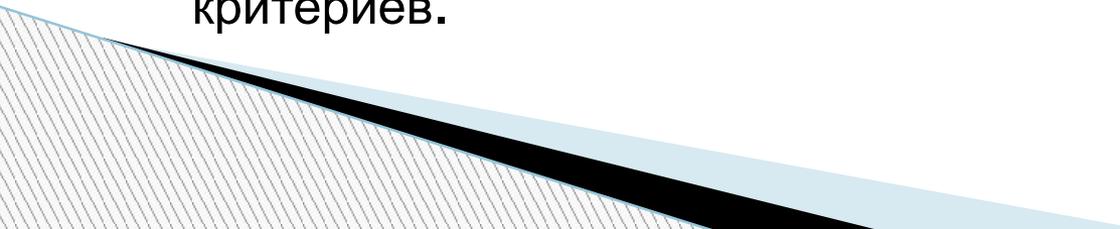
Критерии измерения

- 1. **Пригодность.** Действительно ли измеритель или их совокупность измеряют или определяют то, для чего они предназначены? Иными словами, измеряем ли мы то, что хотели измерить?
- 2. **Правильность** и точность. Правильно и точно ли измеряет система «истинное» состояние данного объекта измерения? Иными словами, способна ли измерительная система правильно и точно определить систематические характеристики поведения объекта?
- 3. **Полнота**, или исчерпывающий характер. В том случае, когда измерительная система призвана полностью определить поведение объекта, совокупность измерителей должна исчерпывающим образом отразить все поддающиеся измерению переменные.
- 4. **Уникальность**, или взаимоисключающий характер. Конкретные измерители в системе должны быть уникальны. Другими словами, если не было задумано иначе, не должно существовать избыточных и пересекающихся измерителей. Как правило, следует стремиться к одному «хорошему» измерителю для каждого свойства данного явления.
- 5. **Надежность.** Измерители или процесс измерений должны по состоянию обеспечивать обоснованные результаты. Ошибки измерения должны удовлетворять принятым статистическим предпосылкам или быть минимизированы.

Критерии измерения

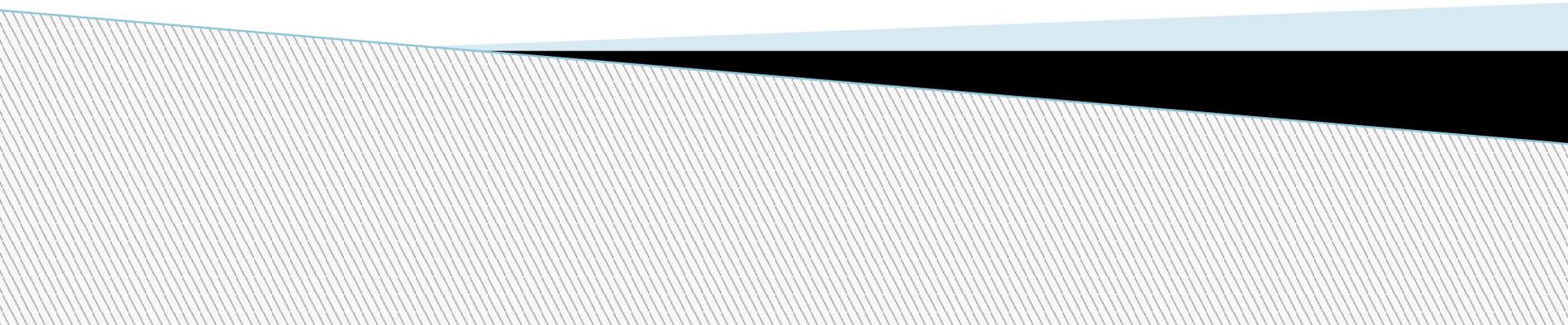
- **6. Понятность.** Измерители и система измерения должны быть как можно проще, понятнее и при этом содержать нужный смысл. На этот критерий в значительной степени влияет характер пользователя системы, так как способность к восприятию можно развивать. Некоторые пользователи более сведущи и квалифицированы по сравнению с другими.
- **7. Квантифицируемость.** Для того, чтобы измерители содержали максимум качественной информации, они подлежат квантификации. Для лучшего понимания характера явления получают его количественное выражение. Это не означает, что качественная информация не имеет значения. Напротив, качественная информация часто необходима и полезна как дополнение к количественным показателям, она придает им больше ясности и смысла.
- **8. Контролируемость.** Измерители должны характеризовать переменные, факторы, взаимосвязи или любые явления, которые поддаются контролю с нашей стороны. Очевидно, что менеджеры выше ценят систему, которая измеряет вещи, поддающиеся их контролю, нежели ту, которая измеряет лишь вещи, их контролю не поддающиеся.
- **9. Экономическая эффективность.** Измерители и системы измерения следует конструировать так, чтобы они были экономически эффективны. Отношение выгода/затраты должно удовлетворять определенным требованиям. Некоторые измерители настолько трудно использовать в практических расчетах, что это не оправдывает их разработку.

Что входит в измерение

- Любое измерение включает: объекты, свойства, выражаемые с помощью определенных показателей, и процедуру сравнения.
 - Процедура сравнения включает определение отношений между объектами измерения относительно изучаемого свойства и способ их сравнения.
 - Введение конкретных показателей сравнения позволяет установить отношения между объектами, например, «больше», «меньше», «равны», «хуже», «предпочтительнее» и т.д. Существуют различные способы сравнения объектов между собой, например, последовательно с одним объектом, принимаемым за эталон, или друг с другом в произвольной или упорядоченной последовательности.
 - Как только определена некоторая характеристика для выбранного объекта, говорят, что объект измерен по данной характеристике. Например, проведено ранжирование целей, «взвешивание» критериев.
- 

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Номинальное и реальное
экономическое измерение



Номинальное и реальное экономическое измерение

- **Номинальное экономическое измерение** – это один из функциональных видов экономического измерения.
- Существуют так называемая элементарная интерпретация и высшая (современная) интерпретация номинального экономического измерения.
- Согласно элементарной (или традиционной) интерпретации, номинальное экономическое измерение – это количественная идентификация элементов (или процессов) экономических систем, имеющая целью определение их объемов (величины, емкости и т. д.). В процессе номинального экономического измерения не определяется влияние определенного элемента (процесса) экономической системы на результативность ее функционирования, а только количественно определяется его собственный объем.

Номинальное экономическое измерение (элементарная интерпретация)

- Номинальное экономическое измерение в элементарной интерпретации предстает как линейно-масштабный замер с четко выраженной арифметической или геометрической природой. Для номинального определения значимости определенного элемента экономической системы достаточно указать, какие экономические затраты следует осуществить, чтобы его создать (или какую он дает экономию затрат в процессе его потребления).
- Номинальное экономическое измерение осуществляется с помощью номинальной экономической оценки, которая фактически совпадает с понятием «номинальная стоимость» (номинальная ценность, номинальная рыночная цена). По своей сути, номинальная оценка или номинальная стоимость – это сугубо расходная экономическая категория (понятие).

Номинальное экономическое измерение (элементарная интерпретация)

Сторонники номинальной концепции экономического измерения в ее элементарной (традиционной) интерпретации считают, что большее значение имеют те элементы экономической системы, на производство которых потрачено больше ресурсов (особенно живого труда), то есть они равновелики при условии равновеликих величин затрат ресурсов. Если в качестве элемента определенной экономической системы рассматривать, например, результаты производства, то равновеликими будут те из них, на изготовление которых потрачена равновеликая живая работа, или которые имеют равновеликую номинальную стоимость:

$$Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n = I_1 + I_2 + \dots + I_n = V_{1n} + V_{2n} + \dots + V_{nn},$$

где Q_i ($i=1, 2, \dots, n$) результаты производства определенного вида, а V_{in} – соответствующие им номинальные стоимости.

Номинальное экономическое измерение (современная (высшая) интерпретация)

Номинальное экономическое измерение любых элементов экономической системы означает определение их объема в фактически действующих рыночных ценах. Так, стоимостной объем результатов (номинальная стоимость или оценка производства) равен сумме произведений физических объемов определенной продукции на их фактически действующие рыночные цены:

$$V_n = Q_1 * P_1 + Q_2 * P_2 + \dots + Q_n * P_n,$$

где Q_i – физический объем результатов определенного вида, P_i – соответствующие им фактические цены

Номинальное экономическое измерение (современная (высшая) интерпретация)

Инструментом номинального экономического измерения в современной интерпретации являются номинальные оценки или номинальные стоимости в форме фактически действующих рыночных цен. Они не дают возможности точно определить изменение физических объемов определенных элементов экономической системы (например, результатов производства) из-за наличия в результатах измерения так называемой «инфляционной компоненты». В условиях, когда рыночные цены имеют тенденцию к колебанию (редко – неуклонному росту), использование в качестве инструмента измерения фактически действующих рыночных цен не даст точных данных об изменении физических (т.е. реальных) объемов производства.

Для устранения недостатков прибегают к:

- ▣ **инфлированию** - расширению стоимостных объемов производства, предшествовавших базовому периоду, путем корректировки этих объемов на уровень инфляции (рост рыночных цен)
- ▣ **дефлированию** - сужению стоимостных объемов производства, следующих после базового периода, делением этих стоимостных объемов на показатель уровня инфляции

Реальное экономическое измерение

- – это один из функциональных видов экономического измерения. От номинального экономического измерения отличается тем, что дает возможность, во-первых, выявить степень влияния определенных элементов экономической системы на результативность ее функционирования и, во-вторых, выявить изменения физической динамики этих элементов, а не только их номинального ценового объема.

Реальное экономическое измерение (первая трактовка)

Обе трактовки не противоречат друг другу и имеют право на существование.

- ▣ **Первая трактовка** - реально выявить влияние определенного элемента экономической системы на результативность ее функционирования можно только с помощью таких экономических параметров, как экономический эффект, полезность, доходность. Считается, что определенные элементы экономической системы равновелики (равнозначны) при условии, что они в равновеликой (одинаковой) степени влияют на результативность ее функционирования, имеют равновеликие экономические эффекты.

Реальное экономическое измерение (на практике)

Инструменты используемые на практике:

- реальные экономические оценки
- реальная стоимость в форме обычных рыночных цен или цен, формирующихся в конкретных экономических условиях а именно когда экономическая система развивается интенсивными методами, и когда она достаточно интеллектуализована, то есть когда удельный вес умственного, интеллектуального труда достаточно высокая.

Вне этих условий практической потребности в реальном экономическом измерении нет, в экстенсивных и слабо интеллектуализированных экономических системах достаточно номинального экономического измерения.

Реальное экономическое измерение (вторая трактовка)

Согласно второй трактовке, результаты реального экономического измерения дают возможность выявить изменение физических (реальных) объемов определенных элементов производства.

Инструмент:

- Для осуществления реального экономического измерения используют такой измерительный инструмент, как **рыночные цены начального, базового периода.**

Реальное экономическое измерение во второй интерпретации позволяет, в отличие от номинального экономического измерения, выявить меру изменения физических объемов определенных элементов экономической системы. В его результатах нет «инфляционной компоненты», что делает это измерение значительно точнее, чем номинальное экономическое измерение. Однако разница между ними все-таки условна и относительна. Результаты реального экономического измерения для данного периода (интервала времени) являются результатами номинального измерения для другого временного интервала.

Результаты и номинального и реального

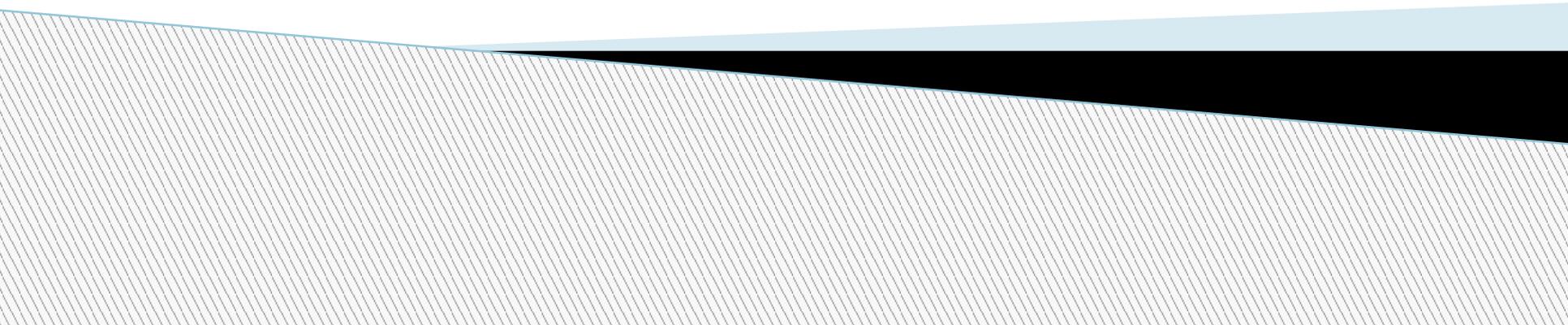
- Результаты и номинального, и реального экономического измерения имеют стоимостно-денежную (ценовую) форму и могут быть квалифицированы как определенные типы экономического (а не технического, технологического) измерения

Еще один метод реального экономического измерения

- С помощью которого от результатов номинального экономического измерения переходят к реальному экономическому измерению, применяя индекс инфляции (индекс изменения совокупных рыночных цен). Для этого результаты номинального экономического измерения делят или умножают на индекс инфляции. Так, для перехода от номинальной к реальной ставке процента, номинальную ставку делят на индекс роста совокупных рыночных цен. Аналогично осуществляется переход от номинальных к реальным денежным доходам субъектов экономики, от номинальной к реальной заработной плате и т.д. При переходе от реальной к номинальной ставке процента, первую умножают на индекс инфляции.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Теория измерений и шкалы измерений



Теория измерений

– это теория о классификации переменных величин по природе информации, которая содержится в числах – значениях этих переменных величин. Происхождение переменной величины накладывает ограничения на множество действий, которые можно производить с этой величиной. То есть для каждой переменной величины существует **класс допустимых преобразований**, которые корректно применимы ко всем значениям этой величины.

При этом, понимание измерения формулируется так: *измерение* – это кодирование и соотнесение степени выраженности признаков эмпирических объектов или событий с помощью чисел, в соответствии с определенными правилами (*измерительными шкалами*)

Измерительная шкала

Измерительная шкала – это математическая характеристика переменной, определяемая процессом измерения и типом измеряемой переменной, являющаяся основным критерием для выбора соответствующего математико-статистического метода.

Используемая измерительная шкала является основным элементом при обосновании возможных методов обработки данных и интерпретации результатов

Виды шкал измерения

□ Номинальная шкала

Класс допустимых преобразований для номинальной шкалы: объективные преобразования.

□ Порядковая шкала

Класс допустимых преобразований для порядковой шкалы: все строго монотонные преобразования.

□ Шкала интервалов

Класс допустимых преобразований для шкалы интервалов: все преобразования вида

□ Шкала отношений

Класс допустимых преобразований для шкалы отношений: все преобразования вида

□ Шкала разностей

Класс допустимых преобразований для шкалы разностей: все преобразования вида

□ Абсолютная шкала

Класс допустимых преобразований для абсолютной шкалы:

$$x' = kx + b$$

$$x' = kx$$

$$x' = x + b$$

$$x' = x$$

□ Номинальная шкала

В номинальной шкале (еще ее называют шкалой наименований) допустимыми являются все взаимно-однозначные преобразования. В этой шкале числа используются как метки, только для различения объектов. В шкале наименований измерены, например, номера телефонов, автомашин, паспортов, студенческих билетов. Пол людей тоже измерен в шкале наименований, результат измерения принимает два значения - мужской, женский. Очевидно, что не имеет смысла складывать номера телефонов или умножать серии паспортов.

□ Порядковая шкала

В порядковой шкале числа используются не только для различения объектов, но и для установления порядка между объектами. Простейшим примером являются оценки знаний учащихся. Заметим, что в средней школе (при пятибалльной системе оценки знаний) применяются оценки 2, 3, 4, 5, а в высшей школе ровно тот же смысл выражается словесно - неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично. Этим подчеркивается «нечисловой» характер оценок знаний учащихся.

При оценке качества продукции и услуг, единица продукции оценивается как годная или не годная. При более тщательном анализе используется порядковая шкала с тремя градациями: есть значительные дефекты - присутствуют только незначительные дефекты - нет дефектов. Аналогичный смысл имеет сортность продукции - высший сорт, первый сорт, второй сорт и так далее.

В порядковой шкале допустимыми являются все строго монотонные преобразования.

□ Шкала интервалов

По шкале интервалов измеряют величину потенциальной энергии или координату точки на прямой. В этих случаях на шкале нельзя отметить ни естественное начало отсчета, ни естественную единицу измерения. Исследователь должен сам задать точку отсчета и сам выбрать единицу измерения. Допустимыми преобразованиями в шкале интервалов являются линейные возрастающие преобразования, т.е. линейные функции. Температурные шкалы Цельсия и Фаренгейта связаны именно такой зависимостью: $^{\circ}\text{C} = +5 + 9 (^{\circ}\text{F} - 32)$, где $^{\circ}\text{C}$ - температура (в градусах) по шкале Цельсия, а $^{\circ}\text{F}$ - температура по шкале Фаренгейта.

▣ Шкала разностей

В шкале разностей есть естественная единица измерения, но нет естественного начала отсчета. Время измеряется по шкале разностей, если год (или сутки – от полудня до полудня) принимаем естественной единицей измерения, и по шкале интервалов в общем случае. На современном уровне знаний, естественного начала отсчета времени указать нельзя. Допустимыми преобразованиями шкалы разностей являются сдвиги.

▣ Абсолютная шкала

Только для абсолютной шкалы результаты измерений – числа в обычном смысле слова. Примером является число людей в комнате. Для абсолютной шкалы допустимым является только тождественное преобразование.

▣ Шкала отношений

В шкалах отношений есть естественное начало отсчета – 0 «нуль», но нет естественной единицы измерения. По шкале отношений измерены большинство физических единиц: масса тела, длина, заряд, а также цены в экономике. Допустимыми преобразованиями в шкале отношений являются подобные (изменяющие только масштаб). Другими словами, линейные возрастающие преобразования без свободного члена. Примеры использования таких преобразований: пересчет цен из одной валюты в другую по фиксированному курсу, перевод массы из килограмм в фунты.

Шкалы

- К качественным шкалам относят номинальную и порядковую, к количественным – все остальные.
- Очевидно, что **класс допустимых преобразований** одной шкалы может полностью включать в себя **класс допустимых преобразований** другой. Тогда говорят, что вторая шкала сильнее первой. На рисунке изображена иерархия шкал.



При анализе данных с целью принятия решения следует помнить о том, к какой шкале измерений относятся исследуемые величины:

- Алгоритм анализа данных должен быть инвариантен относительно **класса допустимых преобразований** исследуемой величины;
- Алгоритм, применимый к более слабой шкале, применим и к более сильной.

Выделяют четыре характеристики шкал: описание, порядок, расстояние и наличие начальной точки.

Описание предполагает использование единственного дескриптора или обозначения для каждой градации в шкале. Например, «да» или «нет», «согласен» или «не согласен» и так далее. Все шкалы включают обозначения характеристик описания, которые определяют, что было измерено.

Порядок характеризует относительный размер дескрипторов. Например, «больше чем», «меньше чем», «равен». Так, рабочих различают по уровню квалификации, присваивая им определенные числа — разряды, ее характеризующие. Чем выше квалификация, тем больше разряд. Не все шкалы обладают характеристиками порядка.

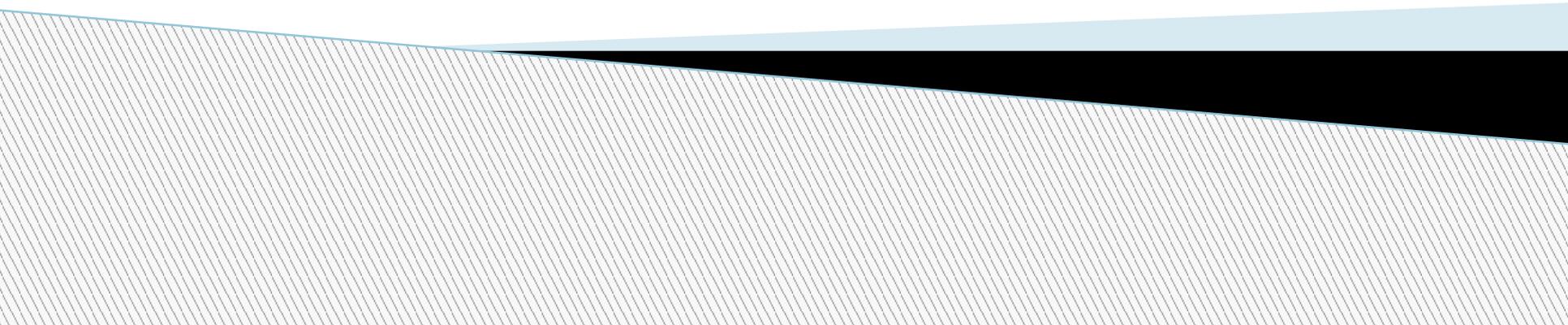
Расстояние используется, когда известна абсолютная разница между дескрипторами, которая может быть выражена в количественных единицах. Человек, который купил три пачки сигарет, купил на две пачки больше по сравнению с человеком, купившим только одну пачку. Следует отметить, что когда существует «расстояние», то существует и «порядок». Человек, купивший три пачки сигарет, купил их «больше чем» человек, приобретший только одну пачку. Расстояние в данном случае равно двум.

Наличие основных характеристик у разных типов шкал

Тип шкал	Характеристики шкал			
	Описание	Порядок	Расстояние	Наличие начальной точки
Номинальная шкала	нет	нет	нет	нет
Порядковая шкала	да	да	нет	нет
Интервальная шкала	да	да	да	нет
Относительная шкала	да	да	да	да

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Методы измерений



Виды и методы измерения

- ▣ **Косвенные** (При косвенном способе измерение проводится по измеряемому признаку на основе совокупности косвенных ответов).
- ▣ **Прямые** (При прямом измерении проводится непосредственное прямое оценивание измеряемого объекта либо свойства).

Для осуществления субъективных измерений применяются различные методы измерений, наиболее употребительными из которых являются:

- ▣ *ранжирование,*
- ▣ *парное сравнение,*
- ▣ *непосредственная оценка*
- ▣ *последовательное сравнение.*

Ранжирование

Ранжирование представляет собой процедуру упорядочения объектов, выполняемую лицом, принимающим решение, или экспертом. На основе знаний и опыта лица, принимающего решения, или эксперт располагает объекты в порядке предпочтения, руководствуясь одним или несколькими выбранными показателями сравнения, и приписывает им соответствующие числовые представления. Эти числовые представления могут быть любыми, но должны удовлетворять единственному условию – их последовательность должна быть монотонна.

В практике ранжирования, чаще всего, в качестве числового представления последовательности упорядоченных объектов, используется натуральный ряд чисел, называемых **рангами** и обозначаемых буквой r . При этом, наиболее предпочтительному объекту присваивается ранг 1, а по мере убывания предпочтения значение ранга возрастает. Эквивалентным объектам присваиваются одинаковые ранги.

Например, пусть имеется упорядоченная последовательность объектов:

$$x_1 \varphi x_2 \varphi x_3 \sim x_4 \sim x_5 \varphi x_6 \varphi \dots \varphi x_{m-1} \sim x_m$$

- Так как в этой последовательности есть эквивалентные объекты, она образует нестрогий порядок.
- Ранжирование объектов этой последовательности может быть произведено следующим образом:

$$r_1 = f(x_1) = 1; \quad r_2 = f(x_2) = 2; \quad r_3 = r_4 = r_5 = 3; \quad r_6 = 4;$$

Ранжирование

- С точки зрения удобства последующей обработки, применяется и другой способ присвоения рангов эквивалентным объектам, при котором им назначаются одинаковые ранги, равные среднему арифметическому значению порядковых номеров этих объектов. Такие ранги называют **связанными рангами**.
- Удобство использования связанных рангов заключается в том, что сумма рангов m объектов равна сумме натуральных чисел от 1 до m . При этом любые комбинации связанных рангов не изменяют эту сумму. Это обстоятельство существенно упрощает обработку результатов ранжирования при групповой экспертной оценке.
- Удобство использования связанных рангов заключается в том, что сумма рангов m объектов равна сумме натуральных чисел от 1 до m . При этом любые комбинации связанных рангов не изменяют эту сумму. Это обстоятельство существенно упрощает обработку результатов ранжирования при групповой экспертной оценке.

Парное сравнение

Парное сравнение представляет собой процедуру установления предпочтения объектов при сравнении всех возможных пар. В отличие от ранжирования, в котором осуществляется упорядочение всех объектов, парное сравнение объектов представляет собой более простую задачу. При сравнении пары объектов возможно либо отношение строгого порядка, либо отношение эквивалентности. Отсюда следует, что парное сравнение, так же, как и ранжирование, есть измерение в порядковой шкале.

- В результате сравнения пары объектов x_i, x_j эксперт упорядочивает ее, высказывая либо $x_i \succ x_j$, либо $x_j \succ x_i$, либо $x_i \sim x_j$. Выбор числового представления $f(x_i)$ можно произвести так: если $x_i \succ x_j$, то $f(x_i) > f(x_j)$;
- если предпочтение в паре обратное, то знак неравенства заменяется на обратный, т.е. $f(x_j) < f(x_i)$. Наконец, если объекты эквивалентны, то естественно считать, что $f(x_i) = f(x_j)$.
- Результаты сравнения всех пар объектов представляются в виде матрицы.

Непосредственная оценка

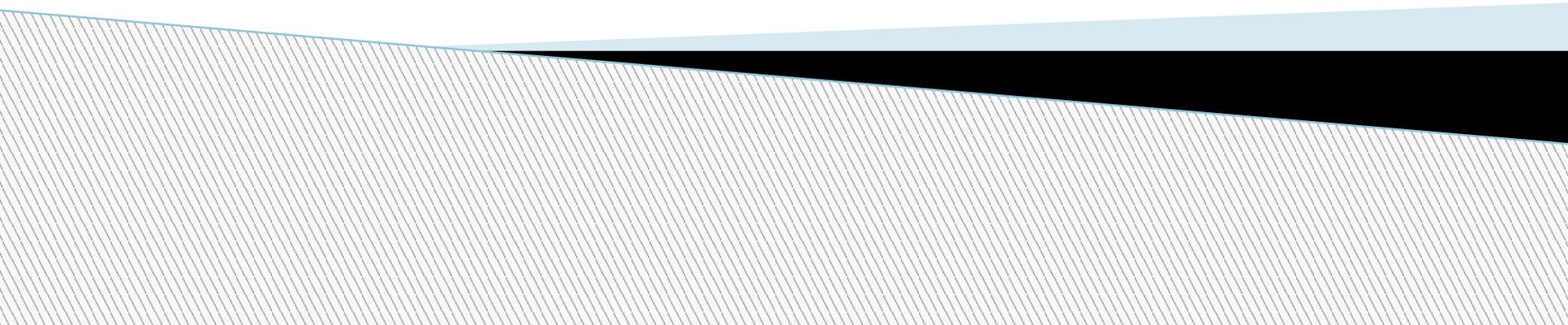
- представляет собой процедуру приписывания объектам числовых значений в шкале интервалов. Лицу, принимающему решение, или эксперту необходимо поставить в соответствие каждому объекту точку на определенном отрезке числовой оси. При этом эквивалентным объектам приписываются одинаковые числа. Удобно результат приписывания объектам чисел представить графически.
- Измерения в шкале интервалов могут быть осуществлены с достаточной точностью при полной информированности лиц, принимающих решения, (экспертов) о свойствах объектов. Эти условия на практике встречаются редко, поэтому часто для измерения применяют *балльную оценку*. При этом, вместо непрерывного отрезка числовой оси рассматривают участки, каждому из которых приписывается свой балл. Лицо, принимающее решение, или эксперт, приписывая объекту балл, тем самым измеряет его с точностью до определенного участка числовой оси.
- Тут применяются 5-ти, 10-ти и 100-балльные шкалы.

Последовательное сравнение

- представляет собой комплексную процедуру измерения, включающую как ранжирование, так и непосредственную оценку. При последовательном сравнении, лицо, принимающее решение, (эксперт) выполняет следующие операции:
- а) осуществляет ранжирование объектов;
- б) производит непосредственную оценку объектов на отрезке $[0, 1]$, полагая, что числовая оценка первого в ранжировке объекта равна единице, т.е. $f(x_1) = 1$;
- в) решает, будет ли первый объект превосходить по предпочтительности все остальные объекты вместе взятые. Если да, то эксперт увеличивает значение числовой оценки первого объекта так, чтобы она стала больше суммы числовых оценок остальных объектов. В противном случае он изменяет величину $f(x_1)$ так, чтобы она стала меньше, чем сумма оценок остальных объектов;
- г) решает, будет ли второй объект предпочтительнее, чем все последующие вместе взятые объекты, и изменяет $f(x_2)$ так же, как это описано для $f(x_1)$;
- д) продолжает операцию сравнения предпочтительности последующих объектов и изменяет числовые оценки этих объектов в зависимости от своего решения о предпочтении;
- е) повторяет операции, описанные в подпунктах «в», «г» и «д» до тех пор, пока не будут выполнены указанные условия.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Теория полезности и методы измерения полезности
(предпочтительности)



Теория полезности и методы измерения полезности

- Функция полезности должна учитываться при принятии решений. В ней находит отражение часть тех факторов, которые не включены в модель исследования.
- Тут применяются следующие положения:
- Любые две альтернативы сравнимы, т.е. если имеются две альтернативы, то индивидуум будет предпочитать одну другой или они будут для него равноценны.
- Если результат O_1 , предпочтительнее O_2 и O_2 предпочтительнее O_3 , то O_1 , должен быть предпочтительнее O_3 (допущение транзитивности). Нетранзитивности, или круговые упорядочения, чисто встречаются в жизни. Например, команда A выигрывает у команды B , команда B выигрывает у команды C , но команда C выигрывает у команды A .
- Каждому результату O_1 соответствует действительное неотрицательное число U_1 , рассматриваемое как мера относительной предпочтительности (полезности, эффективности) O_1 .
- Если результат O_1 , более важен, чем O_2 , то $U_1 > U_2$, и если результаты O_1 , и O_2 эквивалентны по значимости, то $U_1 = U_2$. Иными словами, $U_1 > U_2$ тогда и только тогда, когда принимающий решение предпочитает результат O_1 , а не результат O_2 .
- Следует иметь в виду, что одна альтернатива (вариант решения, событие) имеет большее значение U , чем другая, потому что она предпочтительнее, но не наоборот.

Теория полезности и методы измерения полезности

- Если O есть один из возможных вариантов решения, причем такой, что с вероятностью P это решение приведет к результату O_1 , а с вероятностью $(1 - P)$ к результату O_2 , то тогда предпочтительность этого варианта решения (математическое ожидание величины степени предпочтения) равна:

$$U(O) = PU_1 + (1 - P)U_2$$

- Обобщая изложенное на случай нескольких возможных результатов, критерий выбора лучшего варианта решения можно вписать в следующем виде:

$$\max U(S_i) = P_{i1}U_1 + P_{i2}U_2 + \dots + P_{ir}$$

$$U_R = \sum P(O_j/S_i) U(O_j) = \sum P_{ij}U_j$$

где $U(S_i)$ — ожидаемая величина степени полезности (предпочтения) варианта решения (стратегии) S_i ;

U_j — степень предпочтения j -го результата, $j = 1, 2, 3, \dots, r$;

r — число возможных результатов, получаемых при принятии того или иного варианта решения;

P_{ij} — вероятность получения результата O_j при выборе стратегии S_i .

Методы определения предпочтительности решений

Первый метод, использующий вероятности, основан на следующем допущении: если «чистая» предпочтительность результата (цели, события, состояния, свойства) равна U , а вероятность его получения равна P , то общая предпочтительность результата в такой ситуации имеет величину PU . Иначе говоря, безразлично, какой получается результат: с предпочтительностью PU при вероятности его получения, равной 1, или с предпочтительностью U при вероятности P . Это принципиальное допущение о поведении субъекта, принимающего решение, справедливо не во всех случаях, так как человеческое поведение не всегда согласуется с теорией вероятностей, да и выбор решений нередко зависит от случайных событий, которым нельзя приписывать объективные вероятности.

Методы определения предпочтительности решений

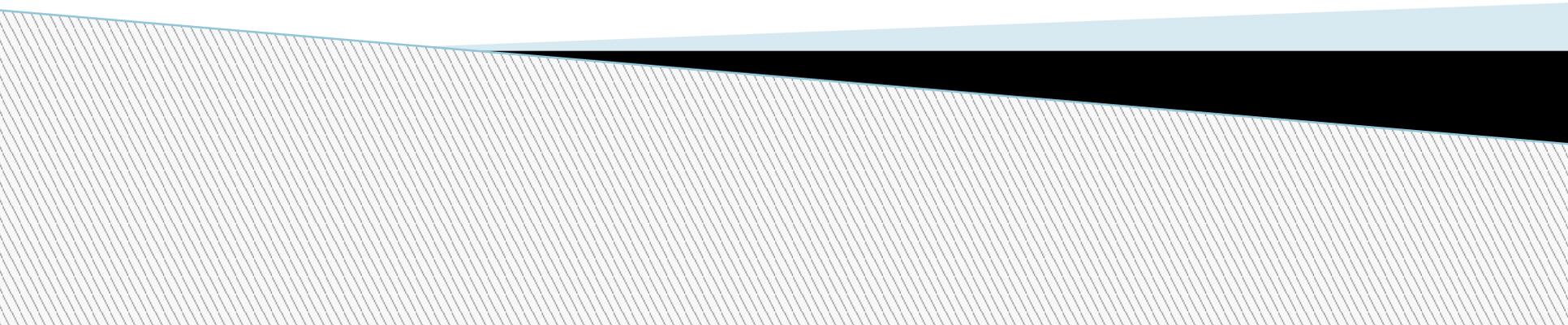
Второй метод не предполагает использования вероятностей, и применим только к результатам, предпочтительности которых обладают свойством аддитивности. Данный метод предполагает проведение последовательных сравнений и основан на следующих допущениях: если предпочтительности результатов O_1 и O_2 равны соответственно U_1 и U_2 , то предпочтительность совместного результата O_1 и O_2 равна сумме $U_1 + U_2$.

Последнее допущение не выполняется, если результаты O_1 и O_2 несовместимы, а следовательно, не могут наблюдаться одновременно. Оно также не выполняется, если получение результата O_1 влечет за собой O_2 , но получение результата O_2 не влечет O_1 . Примером служит случай, когда O_1 означает стоимость не менее 10 условных единиц, а O_2 — стоимость не менее 5 условных единиц. Из этого допущения вытекают следующие важные следствия:

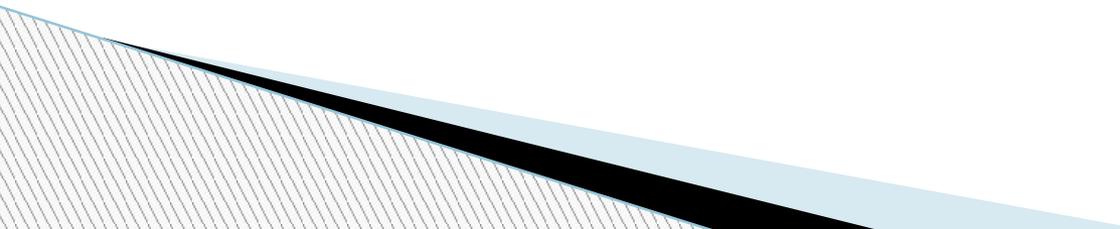
- а) если результат O_1 предпочтительнее O_2 , а O_2 предпочтительнее O_3 , то совместный результат O_1 и O_2 предпочтительнее O_3 ;
- б) $U(O_1 \text{ и } O_2) = U(O_2 \text{ и } O_1)$, т.е. порядок получения результатов не меняет предпочтительности совместного результата;
- в) если $U(O_1 \text{ и } O_2) = U(O_2)$, то $U_1 = 0$.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Надежность и достоверность измерений



Надежность и достоверность измерений

- Надежность означает то, как измерено то, что было намечено измерить.
 - При установлении надежности следует иметь в виду, что в процессе измерения участвуют три составляющие: объект измерения, измеряющие средства, с помощью которых производится отображение свойств объекта на числовую систему, и субъект, производящий измерение. Предпосылки надежного измерения кроются в каждой отдельной составляющей.
 - Проблема надежности решается путем выявления правильности измерения, устойчивости и обоснованности.
- 

Правильность

- При изучении *правильности* устанавливается общая приемлемость данного способа измерения (шкалы или системы шкал). Непосредственно понятие правильности связано с возможностью учета в результате измерения различного рода систематических ошибок. Систематические ошибки имеют некоторую стабильную природу возникновения: либо они являются постоянными, либо меняются по определенному закону.
- **На данном этапе важным является определение грубых ошибок.** В процессе измерения иногда возникают грубые ошибки, причиной которых могут быть неправильные записи исходных данных, плохие расчеты, неквалифицированное использование измерительных средств и т.п. Это проявляется в том, что в рядах измерений попадаются данные, резко отличающиеся от совокупности всех остальных значений. Чтобы выяснить, нужно ли эти значения признать грубыми ошибками, устанавливают критическую границу так, чтобы вероятность того, что крайние значения превысят ее, была бы достаточно малой и соответствовала бы некоторому уровню значимости α . Это правило основано на том, что появление в ответах чрезмерно больших значений, хотя и возможно, как следствие естественной вариабельности значений, но маловероятно.

Устойчивость

- **Устойчивость** характеризует степень совпадения результатов измерения при повторных применениях измерительной процедуры и описывается величиной случайной ошибки. Она определяется постоянством подхода респондента к ответам на одинаковые или подобные вопросы.

Приемы проверки устойчивости:

- повторное измерение (тестирование),
- включение в анкету эквивалентных вопросов
- разделение выборки (числа опрашиваемых) на две части

Наиболее распространенный прием контроля за устойчивостью является **повторное измерение**. Оно состоит во вторичном проведении проверяемого измерения в одной и той же выборке через определенный промежуток времени.

Включение в анкету **эквивалентных вопросов** предполагает использование в одной анкете вопросов по той же проблеме, но иначе сформулированных. Их респондент должен воспринимать как разные вопросы. Главная опасность данного метода заключается в степени эквивалентности вопросов; если это не достигается, то респондент отвечает на разные вопросы.

Разделение выборки на две части основано на сравнении ответов на вопросы двух групп респондентов. Предполагается, что эти две группы являются идентичными по своей композиции и две средние оценки ответов для этих двух групп являются очень близкими. Все сравнения делаются только на групповой основе, поэтому сравнение внутри группы проводить невозможно.

- Наиболее сложный вопрос надежности измерения — это его *обоснованность*. Обоснованность данных измерения — это доказательство соответствия между тем, что измерено, и тем, что должно было быть измерено.
- Иными словами, она связана с доказательством того, что измерено вполне определенное заданное свойство объекта, а не некоторое другое, более или менее на него похожее.
- То есть **проверка обоснованности** шкалы предпринимается лишь после того, как установлены достаточные правильность и устойчивость измерения исходных данных. Как уже отмечалось, проверка обоснованности — это сложный процесс и, как правило, не до конца разрешимый. И поэтому нецелесообразно сначала применять трудоемкую технику для выявления обоснованности, а после этого убеждаться в неприемлемости данных вследствие их низкой устойчивости.
- **Достоверность измерений** характеризует совершенно иные аспекты, чем надежность измерений. Измерение может быть надежным, но не достоверным. Последнее характеризует точность измерений по отношению к тому, что существует в реальности. Например, респонденту задали вопрос о его годовом доходе, который составляет менее 35 000 долларов. Не желая интервьюеру называть истинную цифру, респондент указал доход «более 100 000 долларов». При повторном тестировании он снова назвал данную цифру, демонстрируя высокий уровень надежности измерений. Ложь не является единственной причиной низкого уровня достоверности измерений. Можно также назвать плохую память, плохое знание респондентом действительности и т.п.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Погрешности экономических
измерений и их виды

Погрешности экономических измерений и их виды

- Например, чистая текущая стоимость, срок окупаемости и сам вывод о прибыльности инвестиционного проекта зависят от неизвестного дисконт-фактора S или даже от неизвестной дисконт-функции. Как известно, часто предлагают использовать норму дисконта, равную *приемлемой для инвестора норме дохода на капитал*. Это значит, что экономисты явным образом обращаются к инвестору как к эксперту, который должен назвать им некоторое число исходя из своего опыта и интуиции (т.е. экономисты перекалдывают свою работу на инвестора). Кроме того, при этом игнорируется изменение указанной нормы во времени.
- Количественная оценка компонентов инвестиций, в частности, денежных поступлений и платежей, представляет собой сложную задачу, поскольку на каждый из них оказывает влияние множество разнообразных факторов, а сами оценки охватывают достаточно длительный промежуток времени. В частности, для рассматриваемого примера важно учитывать следующие характеристики инвестиционного проекта:
 - возможные колебания рыночного спроса на продукцию;
 - ожидаемые колебания цен на потребляемые ресурсы и производимую продукцию;
 - возможное появление на рынке товаров-конкурентов;
 - планируемое снижение производственно-сбытовых издержек по мере освоения новой продукции и наращивания объемов производства;
 - влияние инфляции на покупательную способность потребителей и, соответственно, на объемы продаж

Виды погрешностей

- Погрешности, вызванные неточностью измерения исходных данных, называем **метрологическими**. Их максимальное значение можно оценить с помощью нотны. Как правило, метрологические погрешности не убывают с ростом объема выборки.
- Методические** погрешности вызваны неадекватностью вероятностно-статистической модели, отклонением реальности от ее предпосылок. Неадекватность обычно не исчезает при росте объема выборки. Методические погрешности целесообразно изучать с помощью «общей схемы устойчивости», обобщающей популярную в теории робастных статистических процедур модель засорения большими выбросами.
- Статистическая** погрешность – это та погрешность, которая традиционно рассматривается в математической статистике. Ее характеристики – дисперсия оценки, дополнение до 1 мощности критерия при фиксированной альтернативе и т.д. Как правило, статистическая погрешность стремится к 0 при росте объема выборки.
- Вычислительная** погрешность определяется алгоритмами расчета, в частности, правилами округления. На уровне чистой математики справедливо тождество правых частей формул

и задающих выборочную дисперсию s^2 , а на уровне вычислительной математики формула

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^2, \quad s^2 = \frac{1}{n} \sum x_i^2 - \frac{n}{n} (\bar{x})^2,$$

дает при определенных условиях существенно больше верных значащих цифр, чем вторая.

- Следует отметить, что при проведении исследования, для принятия наиболее оптимального решения, погрешность должна быть минимальна и стремиться к нулю.