

Виды измерения 2

- Для того, чтобы не возникали ошибки при измерении социальных явлений и процессов, необходимо согласовать следующее:
 - 1. Виды измерения. Они зависят от:
 - 2. Измеряемых свойств.
 - 3. Виды задач, которые поставлены перед аналитиком.
 - 4. Методы обработки и анализа данных измерения.
 - 5. Инструменты (средства) измерения – эталоны, приборы, тесты и др..

- Выделим четыре вида измерения:
- Прямое измерение,
- Производное измерение,
- Косвенное измерение,
- Императивное измерение.

Прямое измерение

- Измерение при помощи **эталонов** (метр, грамм, секунда).
- Измеряются экстенсивные свойства,
- (длина, площадь, объем; масса, время (длительность)).
- Явные свойства (те, которые воспринимаются нашими органами чувств).
- Количественные свойства,
- Результаты измерения **аддитивны**, с ними можно проделывать все арифметические действия (сложение, умножение, возведения в квадрат, куб)

- Если измеряется взаимодействие двух или более свойств, эти взаимодействия отражают **функциональные** отношения.
- Например, если длину стола увеличить на одну единицу (1 м) или в два раза, то площадь стола увеличится на строго определенную величину, например, в два раза.
- То же происходит и с массой. Если мы объем воды увеличим в два раза, то масса (вес) возрастет в два раза. Не в 1,9 раза и не в 2,3 раза.

- Для обработки и анализа результатов прямого измерения, и только для них, применяются математические, в том числе и статистические, методы, разработанные для обработки и анализа **количественных, и аддитивных**, данных.
- Для методов измерения – производного, косвенного и императивного – эти методы обработки и анализа не применяются. Там используются методы анализа и обработки **качественных** данных, т.е. **непараметрической статистики**

Производное измерение

- Производное измерение это измерение какого-либо интенсивного свойства через соотношение двух или более экстенсивных свойств.
- Например, скорость автомашины выражается через соотношение пройденного пути (экстенсивное и аддитивное свойство) и времени в пути. Путь делится на время.
- Здесь используются не эталоны (м, граммы, сек), а **приборы**, в которые заложены эти отношения.
- В спидометре рассчитаны соотношения пути

- Термометр тоже прибор, в котором взаимоотношения длины, высоты ртутного столба и температуры зафиксированы.
- Также есть вольтметр, амперметр, омметр и др.
- О точности приборов также заботятся, как и о точности эталонов. Например, о точности весов, часов и др.
- Производное измерение используется для измерения величин:
- **Явные** свойства (скорость, время (длительность процессов), сила, масса человека, температура атмосферы и др.)

- Измеряются также и **латентные** переменные (радиоактивность, напряжение в электросети, длина радиоволны и пр.)
- **Интенсивные** свойства (громкость, сила звука, скорость, освещенность, др.).
- **Количественные** свойства.
- Результаты измерения **не аддитивны**; их нельзя складывать и вычитать, возводить в квадрат и извлекать корень.
- Не складывается рост людей, их вес (а вот лифт суммирует вес пассажиров), %%, душевые доходы, душевой ВВП и др.

- Так что аддитивность является важным критерием, который позволяет **отличать** результаты прямого измерения от результатов производного измерения.
- Важной характеристикой производного измерения является то, что измеряемые соотношения отражают **функциональные** связи.
- Скорость, площадь, объем, сила тока, душевой ВВП увеличиваются или уменьшаются на строго определенную величину с изменением одного из элементов (аргумента) на некоторую величину ($y=a+vx$;

- Некоторые авторы отождествляют результаты измерений прямого и производного на том основании, что они выражены числом, **т.е.метрические**.
- Но метрика у них разная.
- Так что, для обработки и анализа данных производного измерения нельзя использовать методы, разработанные для анализа количественных данных прямого измерения.
- Здесь применимы только методы **непараметрической** статистики.

Косвенное измерение

- Косвенное измерение также измерение некоторых интенсивных свойств, переменных через соотношение двух или более экстенсивных или интенсивных величин.
- Отличие косвенного измерения от производного в том, что, во-первых, здесь участвуют и интенсивные величины; во-вторых,
- В производном измерении мы имеем дело с функциональными зависимостями, а в косвенном - с **вероятностными, стохастическими зависимостями.**

- Длина стола и его площадь связаны строго определенными взаимоотношениями.
- Если длина стола увеличится в два раза, то площадь увеличится в два раза, не в 1,9 и не в 2,3 раза, а в два раза.
- Вероятностные связи двух или более свойств носят иной характер.
- Например, чем больше занятий студент пропустил, тем меньшую оценку он получит на экзамене.
- Но из числа заочников, которым читают только 25%, от дневных отделений, лекций, выходят и крупные менеджеры и знаменитые ученые.

- Так что, в каждом отдельном случае зависимость не подтверждается.
- Эта зависимость подтверждается на **большом статистическом материале**.
- Из 10 000 выпускников вузов с красными дипломами 70% достигнут выдающихся успехов, а из десяти тысяч «троечников» только 30% будут успешными.
- Это и есть вероятностная, стохастическая зависимость.
- Так что, для косвенного измерения необходимы **массовые** обследования (опросы экспертов, массовые документы и пр.).

- Чтобы измерить температуру тела индивида, достаточно показания **одного** термометра.
- Чтобы измерить различия в интеллекте лиц с высшим образованием и неграмотных, необходимо обследовать (протестировать) **тысячи** индивидов.
- Поэтому тесты ЕГЭ могут оценить эффективность школьного обучения детей в разных странах **в целом, но не могут достоверно оценить знания отдельного учащегося.**
- Не надо путать прямое, производное и косвенное измерение. Не надо путать методы этих разных видов измерений, и

- Для обработки и анализа данных косвенного измерения используются методы **непараметрической** статистики.

При этом, на основе этих данных **не** считается средняя арифметическая (например, средняя температура больного для всей больницы, средняя скорость на дороге, средний вес студентов в группе и др.),

Вместо средней считается **Мода и Медиана**.

Не рассчитываются **дисперсия и стандартное отклонение**. И др.

- Методы косвенного измерения используются для измерения:
- Интенсивных свойств (интеллект, патриотизм),
- Латентных свойств (влияние успеваемости...),
- Качественных свойств (способности, темперамент, имидж фирмы, мотивы учебы и пр.),
- Здесь нет эталонов и приборов,
- Результаты измерения **не аддитивны** (нельзя складывать, умножать, возводить в степень и пр.), не складывается патриотизм, интеллект, мотивация трудовой деятельности, мнения, электоральные ожидания, напряженность в обществе топе-рантность мультитупьтурность

- Для обработки и анализа результатов измерения, полученных путем косвенного измерения, используются методы **непараметрической** статистики.
- Методы статистики, разработанные для обработки и анализа количественных данных, полученных при прямом измерении, **нельзя** использовать для обработки данных косвенного измерения. Только **непараметрическая статистика**.

Императивное измерение

- По сути дела, это не измерение, а оценка величины или интенсивности свойства.
- Оценку производят эксперты (учителя, дегустаторы, члены жюри и др.).
- Оценке подвергаются, оцениваются, измеряются следующие свойства:
- 1. Латентные – знания, интеллект, патриотизм, темперамент и пр. Такого рода свойства не воспринимаются нашими органами чувств, приходится измерять на основе косвенных методов – поведение, тестирование, высказывания, жесты и пр.

- 2. Интенсивные свойства.
- 3. Качественные свойства.
- 4. Связи вероятностные, стохастические.
- 5. Результаты измерения **не аддитивны**, к ним нельзя применять арифметические действия.
- 6. Для обработки нельзя применять математические, математико-статистические методы, разработанные для анализа количественных показателей, данных.

- 7. Связи и зависимости, взаимовлияние двух или более свойств не функциональные, а **вероятностные**, стохастические.
- Они проявляются на большом статистическом материале.
- 8. Для обработки применяются методы **непараметрической** статистики. Методы, разработанные для анализа **качественных** данных.

Примеры

- 1. Оценка знаний индивида:
- А) Память: что помнит из пройденного материала.
- Б) Лексика: знает ли основные термины, к месту ли их применяет, гладкая ли речь....
- В) Умение решать проблемы, связанные с этой дисциплиной.
- Г) Умеет ли пользоваться литературой по теме,
- д) Знает ли основных авторов.
- Это все косвенные признаки. Они с некоторой долей вероятности свидетельствуют о наличии знаний студента.

- Эта вероятностная зависимость проявляется только на большом статистическом материале.
- Каждый отдельный студент блестяще отвечает, или обладает отличной памятью, получает пятерку; но после вуза не умеет решать проблемы, которые входят в его компетенцию на службе.
- Наоборот, у студента не развита речь, ему ставят тройку, а позже он делает хорошую карьеру (у него проявилась деловая хватка, которую учителя не учитывают на экзамене).

- В литературе пишут, что А.Эйнштейн был уволен из колледжа, т.к. был не лучшим педагогом, не умел преподавать физику.
- Но если мы возьмем тысячи ученых, то увидим, что наши вероятностные оценки, в целом, работают. И нам удастся более или менее верно оценивать знания студентов.
- Как видно, косвенные оценки требуют учета множества факторов.
- И начинать надо: 1) с теоретического уяснения сути «знания»; 2) надо узнать, какие косвенные факторы показывают наличие знаний, 3) уметь измерять эти факторы и степень их влияния на знания.

- Например, какова степень влияния **памяти** на знания.
- Однажды, знаменитый физик Мах с изумлением обнаружил, что Эйнштейн не помнит скорости звука в воздушной среде. На что Эйнштейн ответил, что есть справочники, и не надо засорять память такими пустяками.
- Хотелось бы знать, что понимается авторами ЕГЭ под категорией «знания» и по каким косвенным показателям судят о знаниях экзаменующихся.
- Так что измерение начинается с теоретического осмысления измеряемых

- Императивное измерение широко используется для оценки ситуаций:
- экономических (довольны ли люди материальным положением, что ожидают от цен на нефть и пр.);
- Политических (каковы электоральные ожидания, каков рейтинг политических деятелей и др.);
- Демографических (сколько детей будет в семье);
- Сколько мигрантов может адаптировать Европа.
- Для оценки качества продуктов питания привлекаются дегустаторы.

Заключение

- Для того, чтобы управленческие решения были: 1) правильными, т.е. истинными, верно отражали реальность, и
- 2) позволяли прогнозировать процессы,
- Необходимо: А) правильно измерять явления и процессы;
- Б) Правильно интерпретировать итоги измерения.
- А для этого знать то, чем занимаетесь.
- «Не можешь – не берись», или учись.