

Типичные задачи, решаемые с применением шкалы наименований:

- ❑ В каких пределах находится число объектов  $m$  с определенным признаком  $X$  в общей совокупности объектов  $M$ , если в произведенной из них выборке объемом  $N$  обнаружено  $n$  таких объектов? (Задача о выборочном контроле)
- ❑ Если из партии  $M$  (предыдущий случай) выбрана подгруппа из  $K$  изделий, то в каких пределах будет находиться число объектов с признаком  $X$  в этой подгруппе.
- ❑ В выборках  $N_1$  и  $N_2$ , взятых из однотипной продукции, но произведенной на разном оборудовании, найдено соответственно  $n_1$  и  $n_2$  объектов с признаком  $X$ . Достоверно ли различие частот  $p=n/N$  появления признака  $X$  в этих группах?
- ❑ Если при исследовании выборки числом  $N$  объектов из их общего числа  $M$  признак  $X$  не был обнаружен ни разу, то каково должно быть это число  $N$ , чтобы с заданной вероятностью  $P$  можно было утверждать, что частота появления признака  $X$  во всем объеме  $M$  не превышает заданного значения  $\varepsilon$ ?

Частость появления признака:

$$p = \frac{n}{N}$$

Среднеквадратическое отклонение величины  $n$ :

$$\sigma_n = \sqrt{N * p * (1 - p)}$$

Среднеквадратическое отклонение частоты  $p$ :

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{p * (1 - p)}{N}}$$

Доверительный интервал значений, в который с заданной вероятностью  $P$  укладывается фактическое значение оцениваемой величины  $n_0$  в любой совокупности  $N_1$  объектов выбранных из  $M$ :

$$n_{0,\min,\max} = N_1 * p \pm t * \sigma_n$$

Здесь  $t$  – коэффициент Стьюдента, выбираемый в зависимости от доверительной вероятности  $P$  и общего числа наблюдений  $M$  по таблицам (число степеней свободы  $f=N-1$ ). Выбор доверительной вероятности  $P$  зависит от ответственности решения. Обычно выбирают  $P$ , равные 0.8, 0.9, 0.95.

Достоверность различия частот  $p_2$  и  $p_1$ , найденных в группах  $N_2$  и  $N_1$  объектов, вычисляют следующим образом:

$$t = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{N_1} + \frac{p_2(1-p_2)}{N_2}}}$$

Вероятность различия находят по той же таблице для  $f=N_1+N_2-2$  обратным поиском. Количество объектов  $N_0$ , которые нужно исследовать, чтобы с вероятностью не менее  $P$  можно было бы утверждать, что данный признак  $x$  будет обнаружен хотя бы один раз, находят так:

$$N_0 = \frac{\ln(1-P)}{\ln(1-p)}$$

где  $P$  – гарантируемая (достаточно большая) вероятность обнаружения признака в случае его наличия в  $p$ -части объектов;  $p$ -ожидаемая (достаточно малая) вероятность появления признака  $x$ .

## Балльные шкалы

- ❑ **Первое требование** - Операция назначения баллов в какой-то мере должна обеспечивать равенство расстояний между ними. Т.е. должно быть какое-то основание для утверждения, что 2 балла настолько же больше 1 балла, насколько 5 больше 4 и наоборот
- ❑ **Второе требование** – индивидуальная воспроизводимость. Это означает, что способ, которым пользуется эксперт для назначения баллов, должен быть таким, чтобы можно было проверить, действительно ли эксперт уверен в своей оценке. Должна быть предусмотрена возможность применения «контрольной операции», которая позволит с другой стороны посмотреть на объект экспертизы или по-другому выразить свою оценку
- ❑ **Третье требование** – межэкспертная воспроизводимость (согласованность) экспертов с той точки зрения, что именно способ назначения баллов должен обеспечивать близкие оценки при повторении экспертизы другим экспертом

## Способ вспомогательной шкалы

Вспомогательная шкала - совокупность качественных (словесных) описаний, которые в обобщенной форме характеризуют значимость показателя или фактора. Часто каждому варианту описания сопоставляется определенная численная оценка (количество баллов).

Обычно применяется симметричная вспомогательная шкала, например

Крайне важно	+2
Важно	+1
Средне важно	0
Маловажно	-1
Крайне маловажно	-2

Показатель качества	Органолептическая характеристика безалкогольных напитков	Баллы	Оценка
1. Прозрачность, цвет, внешний вид	1.1. Прозрачный с блеском и ярко выраженный цвет, соответствующий цвету плодов, из которых напиток изготовлен, или характерный для данного вида напитков	7	Отлично
	1.2. Прозрачный без блеска и ярко выраженный цвет, соответствующий цвету плодов, из которых напиток приготовлен, или характерный для данного вида напитка	5	Хорошо
	1.3. Слабая опалесценция, допускаемая НД для ряда напитков, и менее выраженный цвет, соответствующий цвету плодов, из которых напиток приготовлен, или характерный для данного вида напитка	4	Удовл.
	1.4. Сильная опалесценция или осадок (не предусмотренный НД) и цвет, не соответствующий цвету и наименованию напитка	1	Неудовл.
	1.5. Непрозрачные напитки с мякотью при цвете, соответствующем данному виду напитка	7	Отлично

Приказ Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 19.12.1991 N 196 "Об утверждении положений о Центральных дегустационных комиссиях по оценке качества пищевой продукции и их составе"



Критерий  $d'$  основан на предпосылке равномерности распределений и имеет примерно вдвое большую мощность, чем критерий Стьюдента.

Согласно критерию  $d'$  выпадающим считают значение  $x_n$  или  $x_1$  если значение

$$d_1' = \frac{x_1 - x_2}{x_1 - x_n} \qquad d_n' = \frac{x_n - x_{n-1}}{x_n - x_1}$$

соответственно превосходит критическое табличное значение при заданном уровне доверительной вероятности и числе объектов. Так при числе объектов (степеней свободы) от  $n$  и  $p=0,95$  и  $0,90$  критические значения

Критические значения  $d'$ 

n	Уровень достоверности	
	99%	95%
4	0.658	0.769
5	0.561	0.689
6	0.49	0.624
7	0.434	0.567
8	0.39	0.525
9	0.353	0.487
10	0.324	0.454
12	0.277	0.399
14	0.242	0.356
16	0.194	0.322
18	0.176	0.293
20	0.161	0.269

### Чем определяется выбор автомобиля

< 400 тыс. руб.		400-600 тыс. руб.		> 600 тыс. руб.	
Цена	43%	Цена	27%	Дизайн экстерьера	35%
Дизайн экстерьера	16%	Дизайн экстерьера	22%	Цена	27%
Автомобиль в целом	10%	Баланс цены и качества	19%	Баланс цены и качества	15%
Размер багажника	10%	Репутация	14%	Репутация	13%
Баланс цены и качества	9%	Надежность в целом	13%	Уровень оснащения	12%
Новая модель	8%	Автомобиль в целом	11%	Для местных дорог	10%
Репутация	7%	Пространство внутри	7%	Характеристики	9%
Комфорт в целом	6%	Характеристики	6%	Автомобиль в целом	9%
Пространство внутри	5%	Для местных дорог	5%	Надежность в целом	9%
Для местных дорог	5%	Комфорт в целом	5%	Комфорт в целом	7%
Всегда выбираю эту модель	4%	Уровень оснащения	5%	Компактные габариты	7%
Страна происхождения	4%	Страна происхождения	4%	Дизайн интерьера	5%
Характеристики	4%	Топливная экономичность	4%	Топливная экономичность	5%
Тип кузова	4%	Размер багажника	3%	Страна происхождения	4%
Топливная экономичность	4%	Универсальность	3%	Пространство внутри	4%