

# Экспертные оценки

- 1. Характеристика метода экспертных оценок**
- 2. Назначение метода ЭО**
- 3. Этапы проведения**
- 4. Подбор экспертов**
- 5. Проведение экспертизы**
- 6. Обработка и анализ результатов**

# Характеристика метода экспертных оценок

**Экспертное оценивание** — процедура получения оценки проблемы на основе мнения специалистов (экспертов) с целью последующего принятия решения (выбора).  
Экспертный подход позволяет решать задачи, не поддающиеся решению обычным аналитическим способом, в том числе:

- Выбор лучшего варианта решения среди имеющихся.
- Прогнозирование развития процесса.
- Поиска возможного решения сложных задач.

# Этапы экспертного оценивания

- Постановка цели исследования.
- Выбор формы исследования, определение бюджета исследования.
- Подготовка информационных материалов, бланков анкет, модератора процедуры.
- Подбор экспертов.
- Проведение экспертизы.
- Анализ результатов (обработка экспертных оценок).
- Подготовка отчета с результатами экспертного оценивания.

# Этапы экспертного

## оценивания

Перед началом экспертного исследования необходимо четко определить его цель (проблему) и сформулировать соответствующий вопрос для экспертов.

При этом рекомендуется придерживаться следующих правил:

- Четкое определение условий, времени, внешних и внутренних ограничений проблемы. Возможность ответа на вопрос с доступной человеческому опыту точностью.
- Вопрос лучше формулировать как качественное утверждение, чем как оценку числа. Для численных оценок не рекомендуется задавать более пяти градаций.
- Эксперты оценивают возможные варианты, и не следует ожидать от них построения законченного плана действий, развернутого описания возможных решений.

# Выбор формы исследования

## **Классификация экспертных оценок :**

- По форме участия экспертов: очное, заочное. Очный метод позволяет сосредоточить внимание экспертов на решаемой проблеме, что повышает качество результата, однако заочный метод может быть дешевле.
- По количеству итераций (повторов процедуры для повышения точности) — одношаговые и итерационные.
- По решаемым задачам: генерирующие решения и оценивающие варианты.
- По типу ответа: идейные, ранжирующие, оценивающие объект в относительной или абсолютной (численной) шкале.
- По способу обработки мнений экспертов: непосредственные и аналитические.
- По количеству привлекаемых экспертов: без ограничения, ограниченные.

Обычно используется 5 — 12 человек экспертов.

# Выбор метода исследования

Наиболее известные методы экспертных оценок:

- метод Дельфи,
- мозговой штурм
- метод анализа иерархий.

Каждому методу соответствуют свои сроки проведения и потребность в экспертах.

После выбора метода экспертного оценивания можно определить затраты на процедуру, которые включают:

- оплату экспертов,
- аренду помещения, приобретение канцтоваров, оплату специалиста по проведению,
- анализ результатов экспертизы.

# Подготовка информационных материалов

Эксперты перед вынесением суждения должны разносторонне рассмотреть представленную проблему.

Для проведения этой процедуры необходимо подготовить информационные материалы с описанием проблемы, имеющиеся статистические данные, справочные материалы, бланки анкет, инвентарь.

Данные должны быть разносторонние и нейтральные. Заранее необходимо разработать бланки анкет для экспертов.

В зависимости от метода они могут быть с открытыми и закрытыми вопросами.

Ответ может даваться в виде суждения, парного сравнения, ранжированного ряда, в баллах или в виде абсолютной оценки.

# Подготовка информационных материалов

Следует избегать следующих ошибок:

- упоминать разработчиков материалов, выделять тот или иной вариант решения,
- выражать отношение руководства к ожидаемым результатам.

Саму процедуру проводит независимый модератор, который контролирует соблюдение регламента, раздает материалы и анкеты, но сам не высказывает свое мнение.



# Подбор экспертов

Эксперты должны обладать опытом в областях, соответствующих решаемым задачам.

При подборе экспертов следует учитывать момент личной заинтересованности, который может стать существенным препятствием для получения объективного суждения.

С этой целью, например, применяют методы Шара, когда один эксперт, наиболее уважаемый специалист, рекомендует ряд других и далее по цепочке, пока не будет подобран необходимый коллектив экспертов.

# Подбор экспертов

Минимальное количество экспертов предлагается определять по формуле

$$N = 0,5 (3/\alpha + 5);$$

где  $0 < \alpha \leq 1$  – параметр, задающий минимальный уровень ошибки экспертизы.

Исходя из этого условия, минимальное количество экспертов равно 4 (при  $\alpha = 1$ ).

Как правило, для группового оценивания необходимо привлечение не менее 7–9 экспертов

# Подбор экспертов

## *Качество подбора экспертов*

характеризуется совокупностью показателей, определяющих:

- индивидуальные качества экспертов,
- подготовленность и
- однородность экспертной группы.

Существует достаточно много различных подходов к подбору экспертов и формированию экспертных групп. Вместе с тем в настоящее время отсутствует общепризнанная методика оценки уровня подготовленности кандидатов в эксперты.

# Подбор экспертов

**Основными требованиями, предъявляемыми к экспертам, являются:**

- компетентность, определяемая уровнем образования и наличием практического опыта в профессиональной сфере;
- объективность, характеризующая заинтересованность в объективных результатах экспертной работы;
- нонконформизм, характеризующий независимость суждений и устойчивость собственного мнения;
- креативность, характеризующая способность решать творческие задачи;
- аналитичность, характеризующая широту мышления и способность выходить за рамки сложившихся представлений.

# Подбор экспертов

Индивидуальный уровень подготовленности  $j$ -го эксперта  $U_j$  определяется суммой баллов  $u_{ij}$  по всем  $i$ -м оцениваемым требованиям, а общий уровень подготовленности экспертной группы определяется как среднее арифметическое оценок  $U_j$  всех экспертов.

Исходя из индивидуальных оценок  $U_j$ , при необходимости определяются веса экспертных оценок различных экспертов  $g_j$  с учетом условия нормирования (сумма весов оценок всех  $j = \overline{1, m}$  экспертов  $g_j$  для  $j = \overline{1, m}$  равна единице).

Исходя из оценки общего уровня подготовленности экспертной группы, производится выбор метода экспертного оценивания.

### Балльные оценки соответствия предъявляемым требованиям кандидата в эксперты

| Критерий оценки соответствия требованиям | Нормированная балльная оценка |               |                |              |               |
|--|-------------------------------|---------------|----------------|--------------|---------------|
|  | компетентности                | объективности | нонконформизма | креативности | аналитичности |
| Очень высокая                            | 0,37                          | 0,21          | 0,14           | 0,14         | 0,14          |
| Высокая                                  | 0,31                          | 0,18          | 0,12           | 0,12         | 0,12          |
| Выше средней                             | 0,25                          | 0,15          | 0,10           | 0,10         | 0,10          |
| Средняя                                  | 0,20                          | 0,12          | 0,08           | 0,08         | 0,08          |
| Ниже средней                             | 0,15                          | 0,09          | 0,06           | 0,06         | 0,06          |
| Низкая                                   | 0,10                          | 0,06          | 0,04           | 0,04         | 0,04          |
| Очень низкая                             | 0,05                          | 0,03          | 0,02           | 0,02         | 0,02          |

# Выбор метода экспертизы

При оценке практической применимости методов экспертного оценивания для решения рассматриваемой задачи анализируют:

- процедурную сложность реализации экспертизы,
- потенциальную точность экспертной оценки,
- ограничения на количество оцениваемых альтернатив, при которых обеспечивается потенциальная точность экспертных оценок (табл.1).

## Обобщенные данные по сравнительному анализу экспертных методов

| Показатели (критерии) сравнения   | Оценки экспертных методов по сравниваемым показателям |  |                         |                                   |
|---|---|--|-------------------------|-----------------------------------|
|   | метод ранжирования                                    | метод непосредственного (балльного) оценивания | метод парного сравнения | метод последовательного сравнения |
| Процедурная сложность реализации экспертизы (чем ниже, тем лучше)       | низкая  | низкая   | высокая                 | высокая                           |
| Потенциальная точность экспертной оценки (чем выше, тем лучше)          | низкая  | средняя  | средняя                 | высокая                           |
| Ограничения на количество оцениваемых альтернатив (чем выше, тем лучше) | 10 – 15   | 8 – 10   | 5 – 6                   | 5 – 6                             |



# Выбор метода экспертизы

Анализ применимости различных экспертных методов по совокупности критериев показал, что для решения многих задач наиболее приемлемыми являются методы парного сравнения и непосредственного (балльного) оценивания.

Метод ранжирования потенциально не позволяет получить адекватные оценки весомости альтернатив,

а метод последовательного сравнения вследствие высокой сложности экспертной процедуры и повышенных требований к уровню подготовки экспертов трудно реализуем на

# Факторы адекватности экспертизы

По мнению специалистов, адекватность экспертных оценок существенно зависит от:

- количества, качества подбора и компетентности выбранных экспертов,
- рациональности применяемых процедур опроса экспертов;
- методов обработки результатов экспертиз.

Наибольший эффект достигается при комплексном использовании различных

# Проведение экспертизы

Проведение процедуры отличается в зависимости от используемого метода.

## **Общие рекомендации:**

- Препятствовать давлению авторитетов (эксперт часто боится противоречить мнению большинства или наиболее уважаемого специалиста).
- Установить и соблюдать регламент. Увеличение времени на принятие решения сверх оптимального не повышает точность ответа.

# Обработка и анализ результатов

Основные этапы обработки экспертных оценок:

- определение компетенции экспертов;
- определение обобщенной оценки;
- построение обобщенной ранжировки объектов в случае нескольких оцениваемых объектов или альтернатив);
- определение зависимостей между ранжировками;
- оценка согласованности мнений экспертов.
- оценка ошибки исследования;
- построение модели свойств объекта (объектов) на основе ответов экспертов (для аналитической экспертизы);

# Балльное (непосредственное) оценивание

| Варианты | эксп.1 | эксп.2 | эксп.3 | эксп.4 | эксп.5 | сумма баллов | коллект. ранжировка |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------|---------------------|
| <b>A</b> | 5      | 6      | 5      | 3      | 2      | 21           | 5                   |
| <b>B</b> | 8      | 8      | 9      | 9      | 8      | 42           | 2                   |
| <b>C</b> | 1      | 2      | 2      | 2      | 1      | 8            | 7                   |
| <b>D</b> | 4      | 4      | 5      | 5      | 4      | 22           | 4                   |
| <b>E</b> | 10     | 9      | 8      | 9      | 8      | 44           | 1                   |
| <b>F</b> | 3      | 4      | 3      | 2      | 3      | 15           | 6                   |
| <b>G</b> | 6      | 7      | 7      | 7      | 6      | 33           | 3                   |

# Обработка и анализ результатов

Эксперты лучшим вариантом признали вариант Е, набравший наибольшую сумму баллов (44).

Проверка согласованности мнений экспертов:

Определяем среднее арифметическое из оценок всех экспертов. Так, для

варианта Е (см. таблицу), оно равно

$$X_{cp} = (10+9+8+9+8):5 = 44:5 = 8,8.$$

- Затем рассчитывается среднее квадратическое отклонение по формуле

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X - X_{cp})^2}{m - 1}},$$

- где  $X$  – оценки экспертов,
- $m$  – число экспертов.

# Обработка и анализ результатов

$$s = \sqrt{\frac{(10 - 8,8)^2 + (9 - 8,8)^2 + (8 - 8,8)^2 + (9 - 8,8)^2 + (8 - 8,8)^2}{5 - 1}} = 0,84$$

Далее подсчитывается коэффициент вариации по формуле

$$K = s / X_{cp} = 0,84 / 8,8 = 0,095.$$

Мнения экспертов по каждому из вариантов решения считаются согласованными, если коэффициент вариации не превосходит величины **0,25**. Для варианта решения Е в рассматриваемом примере получаем

$$K = 0,095 < 0,25.$$

Таким образом мнения экспертов, представленные их оценками по варианту решения Е, считаются согласованными.

Проверка должна проводиться для каждого варианта.

Однако часто в этом не возникает необходимости, если согласованы мнения относительно наиболее предпочтительных

# Обработка и анализ результатов

Если мнения окажутся несогласованными:

- Во-первых, информацию о несогласованности мнений экспертов можно просто принять к сведению.
- Во-вторых, рекомендуется заново провести всю процедуру экспертного оценивания, предварительно ознакомив экспертов с результатами экспертизы.

Если и после вторичной экспертизы мнения экспертов останутся несогласованными, то следуя ГОСТу, из оценок экспертов исключают оценку, наиболее отличающуюся от среднего арифметического значения и заново проводят проверку согласованности.

И так до тех пор, пока оценки оставшихся экспертов не окажутся согласованными



# Обработка и анализ результатов

При отсутствии значимой согласованности экспертов необходимо выявить причины несогласованности (наличие групп) и признать отсутствие согласованного мнения.

По итогам - подготовка отчёта (с указанием цели исследования, состава экспертов, полученной оценки и анализа результатов).

# Использование ранжирования для выбора варианта решения

У группы в количестве  $m$  экспертов имеется  $n$  вариантов решения, из которых и требуется выбрать наилучший.

Группа решает применить с этой целью процедуру ранжирования вариантов и получения коллективной ранжировки.

*Место*, занимаемое каждым вариантом, называется **рангом**.

Процесс выставления рангов называется ранжированием, а результат ранжирования – **ранжировкой**.

# Индивидуальные и коллективная ранжировки

| номер строки | номер эксперта          | вар. 1 | вар. 2 | вар. 3 | вар. 4 | вар. 5 | вар. 6 | $S_{рас}$ |
|--------------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| 1            | э1                      | 1      | 6      | 2      | 5      | 4      | 3      |           |
| 2            | э2                      | 1      | 5      | 2      | 6      | 4      | 3      |           |
| 3            | э3                      | 2      | 6      | 1      | 4      | 5      | 3      |           |
| 4            | э4                      | 1      | 5      | 2      | 6      | 3      | 4      |           |
| 5            | э5                      | 1      | 6      | 2      | 5      | 4      | 3      |           |
| 6            | суммы рангов            | 6      | 28     | 9      | 26     | 20     | 16     |           |
| 7            | коллективная ранжировка | 1      | 6      | 2      | 5      | 4      | 3      |           |
| 8            | квадраты сумм рангов    | 36     | 784    | 81     | 676    | 400    | 256    | 2233      |

# Использование ранжирования для выбора варианта решения

Индивидуальные ранжировки экспертов для рассматриваемого примера представлены в первых пяти строчках таблицы.

Формирование Коллективной ранжировки:

- подсчитывается сумма мест (рангов) для каждого варианта решения.
- по наименьшей сумме рангов определяется место каждого варианта в коллективной ранжировке (строка 7 в таблице).

В соответствии с полученной коллективной ранжировкой группа экспертов должна принять в качестве группового решения вариант 1, поскольку он имеет наивысший ранг в коллективной ранжировке.

# Проверка согласованности мнений экспертов.

Для этого подсчитываются квадраты сумм рангов, представленные в строке 8, и вычисляется величина  $S_{рас}$ , равная их сумме. Далее вычисляется значение

$$X_{рас} = 12 \cdot S_{рас} / mn(n+1) - 3m(n+1).$$

Полученное значение

$$X_{рас} = 12 \cdot 2233 : 5 : 6 : 7 - 3 \cdot 5 \cdot 7 = 127,6 - 105 = 22,6$$

необходимо сравнить с одним из значений

$X_{табл}$

# Значения $X_{\text{табл}}$

| Вероятность ошибки         | 0,1 | 0,05 | 0,01 |
|----------------------------|-----|------|------|
| Значения $X_{\text{табл}}$ | 7,6 | 9,1  | 11,9 |

Для принятия решения о согласованности требуется, чтобы удовлетворялось неравенство  $X_{\text{рас}} > X_{\text{табл}}$ .

Так, если нас вполне удовлетворит вероятность совершить ошибку, равная 0,1, то соответствующее значение  $X_{\text{рас}}$  должно превысить величину **7,6**.

# Использование ранжирования для выбора варианта решения

Если оказалось, что  $X_{рас}$  меньше любого из табличных значений.

Это означает, что при приведенных в таблице вероятностях ошибки мнения экспертов должны быть признаны не согласованными.

В таком случае есть несколько Вариантов действий:

- Во-первых, можно утвердить принятое решение, приняв во внимание, что мнения в группе разделились. Во-вторых, можно обсудить с экспертами результаты и заново повторить всю процедуру.
- В-третьих, возможно, удастся выявить наличие в группе нескольких подгрупп, выбравших вариант решения. Тогда за групповое решение может быть принято решение, предлагаемое одной из подгрупп.
- И, наконец, можно распустить группу экспертов и попробовать найти решение проблемы с другим составом.

# Использование коэффициента конкордации

Для проверки согласованности мнений экспертов существует другой метод, на основе расчета коэффициента конкордации:

$$W = 12X_{рас} / [m^2(n^3 - n)].$$

$W = 1$ , если ранжировки всех экспертов одинаковы.

$W =$

0, если мнения экспертов полностью не согласованы.

Чем ближе значение коэффициента конкордации к 1, тем больше согласованность суждений экспертов.

Ориентировочно можно сказать, что при  $W > 0,8$  мнения экспертов практически во всех задачах считаются согласованными,