

# 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.
- Поиск 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

- 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.

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

# Метод последовательных сравнений

Этот метод был разработан У. Черчменом и Р. Акофом.

Процедура:

Эксперту предоставляется перечень факторов, которые необходимо оценить по их относительной важности и ранжировать.

Наиболее важному фактору эксперт ставит оценку 1, а остальным факторам оценки лежащие в интервале от 0 до 1 в порядке их относительной важности.

Затем эксперт решает, является ли фактор с оценкой 1 более важным, чем комбинация (сумма) остальных факторов. Если это так, то он увеличивает оценку этого фактора так, чтобы она была больше, чем сумма всех остальных факторов.

Если же эксперт считает, что фактор, обладающий оценкой 1, не является более важным, чем комбинация остальных факторов, он корректирует оценку этого фактора так, чтобы она была меньше суммы всех остальных факторов.

Далее эксперт определяет, является ли второй наиболее важный фактор более важным, чем все остальные факторы, получившие более низкие оценки; повторяется та же процедура, что и для первого фактора.

# 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

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

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,