

людям, желающим повысить свой творческий потенциал, придется целенаправленно обучаться.

#### 4.4. Методы, применяемые на этапе оценки и выбора альтернатив

Методы оценки и выбора альтернатив состоят из методов экспертных оценок и критериальных методов.

Метод экспертного оценивания относится к инструментарию количественной оценки качества альтернатив в условиях слабоформализуемой проблемной ситуации.

*Экспертные оценки* — это качественные оценки, основанные на информации неколичественного (качественного) характера, которые могут быть получены только с помощью специалистов — экспертов. Эксперт — это высококвалифицированный специалист, полагающийся на свои знания, опыт, интуицию и умение оценивать сложные факторы (явления) и способный создать собственную обоснованную (интуитивную) модель анализируемого явления (проблемы), если он располагает необходимой для этого исходной информацией

Сущность *метода экспертных оценок* заключается в логико-интуитивном анализе внутренней и внешней среды организации, разработке альтернатив и количественной оценке их качества. Обобщенное мнение экспертов служит основанием для осуществления выбора.

Комплексное использование интуитивного и логического мышления, а также формальной обработки количественно выраженных суждений экспертов позволяет получить показатели качества альтернатив при решении слабоформализуемых задач выбора. Эксперты при этом выступают в роли «измерительных приборов», позволяющих определить их относительную погрешность (по разбросу суждений) и оценки, интерпретация которых дает требуемый результат.

Методом экспертного оценивания решаются следующие типовые задачи:

- определение состава возможных событий в какой-либо системе в определенном интервале времени;
- определение вероятностей событий и временных интервалов во множестве событий;
- структурирование проблемного поля организации и определение приоритетности решения проблем;
- дифференциация целей управления до задач и определение приоритетности их решения;
- генерирование альтернатив;
- фильтрация множества альтернатив и оценка их предпочтительности.

*Экспертные суждения* — содержательные высказывания (определяющие состав, структуру, функциональность исследуемой системы, сущностей и их *атрибутов*), количественная или качественная оценка какой-

либо *сущности* (т.е. определение количественных и качественных атрибутов и их значений).

*Экспертное ранжирование.* Ранжирование применяется в случаях, когда невозможна или нецелесообразна непосредственная оценка. При этом «ранжирование объектов содержит лишь информацию о том, какой из них более предпочтителен, и не содержит информации о том, насколько или во сколько раз один объект предпочтительнее другого.

*Ранг* — степень отличия по какому-либо признаку, а *ранжирование* — процесс определения рангов, относительных количественных оценок степеней отличий по качественным признакам.

Используются следующие методы ранжирования: метод простой ранжировки; метод непосредственной оценки; метод парных сравнений и др.

*Метод простой ранжировки.* Заключается в том, что эксперты располагают объекты ранжирования (например, критерии) в порядке убывания их значимости (скажем, для альтернатив это убывание предпочтительности). Ранги обозначаются цифрами от 1 до  $n$ , где  $n$  — количество рангов. Сумма рангов  $S_n$  при этом будет равна сумме чисел натурального ряда:

$$S_n = \frac{n(n+1)}{2}.$$

Например, при  $n = 6$  последовательность рангов альтернатив  $A_i$  ( $i=1-6$ ) может выглядеть следующим образом: 2, 4, 1, 3, 6, 5. Это означает, что ранг альтернативы  $A_3$  равен единице ( $R_{A_3} = 1$ ) и она наиболее предпочтительна из всех шести (наименее предпочтительна альтернатива  $A_5$  так как  $R_{A_5} = 6$ ).

При ранжировании  $n$  объектов  $m$  экспертами ранжирование производят следующим образом:

1. каждый  $j$ -й эксперт ( $j=1-m$ ) выносит суждения о ранге  $R_{A_i}^j$  каждого  $i$ -го объекта ( $i=1-n$ );
2. для каждого  $i$ -го объекта ( $i=1-n$ ) подсчитывают сумму рангов, полученных от всех экспертов, т.е.

$$S_i^m = \sum_{j=1}^m R_{A_i}^j$$

где  $R_{A_i}^j$  — суждение  $j$ -го эксперта о ранге  $i$ -го объекта;  $i=1-n$ ;  $j=1-m$ ;  
 $S_i$  — результирующий ранг  $i$ -го объекта;

3. определяют ранги объектов (от 1 до  $n$ ), от наименьшего до наибольшего результирующего ранга.

*Метод непосредственной оценки* заключается в отнесении объекта оценки к определенному значению по оценочной шкале (т.е. в присвоении объекту оценки балла в определенном интервале), например, от 0 до 10 — в

соответствии с предпочтением по какому-либо признаку или их группе (альтернативы, например, по предпочтению; критерии — по значимости; факторы внешней среды — по оказываемому влиянию; проблемы — по приоритетности решения).

*Метод парных сравнений* заключается в определении предпочтений элементов, расположенных в левом столбце, над элементами, расположенными в верхней строке. При этом составляется матрица, по строкам и столбцам которой располагают сравниваемые объекты (табл. 4.4-1).

Таблица 4.4-1.

Матрица парных сравнений для четырех объектов.

	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	Ранг
A <sub>1</sub>	---	1 (A <sub>1,2</sub> )	0	1	2
A <sub>2</sub>	0 (A <sub>2,1</sub> )	---	0	1	1
A <sub>3</sub>	1	1	---	1	3
A <sub>4</sub>	0	0	0	---	0

В ячейке A<sub>1,2</sub> вписана единица, это означает, что элемент A<sub>1</sub> получает большую оценку, чем элемент A<sub>2</sub>. Соответственно в ячейке A<sub>2,1</sub> пишут 0, а в ячейке A<sub>1,4</sub> вписана 1, и затем, суммируя значения по строкам, получают ранги объектов.

*Критериальные методы. Критерий* (от греч. *criterion* – средство для суждения; признак, на основании которого производится оценка; мерило, суждение) – это способ описания альтернативных вариантов решений, способ выражения различий между ними (альтернативами) с точки зрения предпочтений лица, принимающего решения (ЛПР). Количественные критерии, позволяющие оценивать результаты принимаемых решений, принято называть критериями эффективности. Каждое решение приводит к определенному результату (исходу), последствия которого оцениваются по критериям (оценочным критериям). Поэтому критериями называют показатели, характеризующие общую ценность решений таким образом, что у ЛПР имеется стремление получить по ним наиболее предпочтительные (или лучшие) оценки (см. п. 3.5).

Критериальный язык позволяет оценить результат действия каждой альтернативы критерием (конкретным числом), а затем провести сравнение этих критериев, наилучшей альтернативой является та, которая обладает наибольшими (наименьшими) значениями критерия. В зависимости от условий выбора выделяют однокритериальные и многокритериальные альтернативы, и соответственно - однокритериальные и многокритериальные задачи принятия решений.

Наиболее удобный для анализа те альтернативы, в которых мерилом эффективности является единственный количественный критерий (доход, прибыль, издержки и т.д.). Единственный критерий, используемый для оценки альтернатив, называют скалярным, а совокупность критериев,

характеризующих альтернативы, называют векторным критерием. Задачи оценки эффективности решений одновременно по нескольким критериям называют многокритериальными.

В многокритериальных задачах появляются вопросы: Как формализовать задачу? Как согласовать противоречивые стремления? Как принять решение?

Основные проблемы методов оценки и сравнения многокритериальных альтернатив состоят в следующем: как получить оценки по отдельным критериям и как агрегировать эти оценки в общую оценку полезности альтернативы.

Многочисленные методы принятия решений при многих критериях различаются способом перехода к единой оценке полезности альтернатив.

Среди этих методов можно выделить: прямые методы, методы порогов несравнимости, методы компенсации и др. Ниже представлены наиболее часто используемые методы многокритериальной оценки альтернатив.

*Прямые методы.* Примерный алгоритм многокритериальной оценки альтернатив следующий:

- определить критерий оценки альтернатив;
- ранжировать критерий по важности;
- отбросить маловажные критерии;
- назначить числа, соответствующие относительной важности критериев;
- нормировать коэффициенты ( $w_i$ ) по важности из условия:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1.$$

где  $w_i$  – вес  $i$ -го критерия, назначаемый ЛПР;

- произвести предварительное отсеивание альтернатив по качеству (на шкалах критериев определяется индекс качества);
- определить функции  $U$  полезности для каждого из критериев

$$U = \sum_{i=1}^N \left[ \frac{x_i - x_i^*}{x_i^*} \right]^2,$$

- определить полезность каждой из альтернатив по формуле:

$$U = \sum_{i=1}^N w_i U_i,$$

*Методы порогов несравнимости.* Данные методы предложены впервые профессором Б. Руа во Франции. Суть методов в следующем: решают оптимизационную задачу с одним первым критерием, считая, что других

критериев нет. Затем решают задачу с одним вторым критерием и т.д. После выявления экстремальных уровней, которые достижимы по каждому критерию в отдельности, для каждого критерия, начиная с наиболее важного, задается порог, который не должен нарушаться. Условие нерушимости порога считают ограничением, затем добавляют ограничения по порогу второго критерия и т.д.

Связь между любой парой альтернатив определяется последовательностью бинарных отношений. Сильным бинарным отношением соответствуют большие требования к превосходству одной альтернативы над другой. Более слабые бинарные отношения определяют условия при которых, не смотря на противоречивую оценку, одну альтернативу определяют как лучшую по сравнению с другой. Бинарные отношения превосходства задаются уровнями индексов согласия и несогласия, что позволяет выделить ядро. в которое входят доминирующие и несравнимые элементы. После выделения ядра (множество Парето) его элементы являются несравнимыми (временно). Затем задается ряд следующих бинарных отношений (по второму, третьему и т.д. критерию). В качестве решения считаются элементы (альтернативы) последнего ядра.

#### 4.5. Методы реализации решения и контроля

К методам реализации управленческих решений относятся методы планирования, организации и контроля выполнения решений (рис.4.5-1).

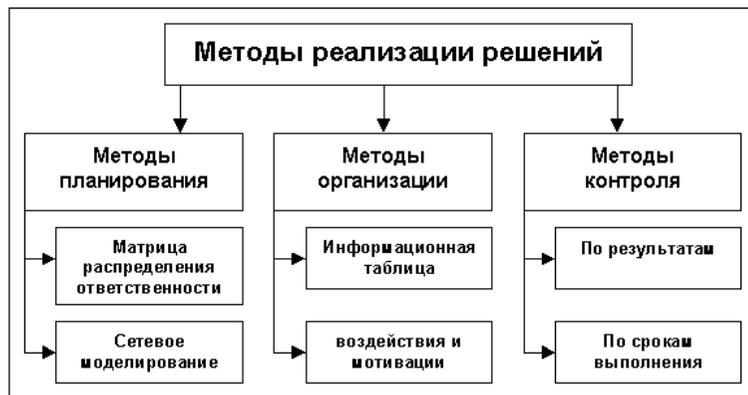


Рис.4.5-1. Классификация методов реализации решений.

*Методы планирования.* При подготовке плана реализации управленческого решения необходимо определить: исполнителей, сроки, отводимые на разработку и реализацию решений, составить инструкции, для лиц, занимающихся реализацией решения; схему взаимодействия иерархических уровней в организации при решении поставленных задач, механизмы контроля исполнения решения, систему мотивации (стимулирования) задействованных исполнителей.