

Суть концепции принятия решений состоит в том, что вначале ЛПР (а при необходимости и специалисты по проблемам принятия решений) содержательно анализирует возникшую социальную, экономическую или др. проблему.

В итоге этой творческой логической деятельности и на основе личной интуиции ЛПР формулирует цель, достижение которой, по его мнению, разрешит проблему.

Подробно разобравшись в существе цели и собственных предпочтениях, ЛПР формирует способы достижения цели и, наконец, принимает решение о том, какой из возможных способов, по его мнению, наилучший, то есть осуществляет **обоснованный выбор**.

Для принятия решения на научной основе широко используются методы такой прикладной научной дисциплины, как **исследование операций**. Однако применение **формальных методов** исследования операций может быть начато только после формулировки цели.

В этом и состоит существенное различие в предмете исследования этих двух наук.

Теория принятия решений в качестве объекта исследования берет *проблему* и начинает с *формулирования цели*. Промежуточными этапами являются **выбор наилучшего решения** и **интерпретация** его для практики.

ТПР заканчивает применение своего аппарата только после изучения степени разрешения стоявшей перед ЛПР проблемы и фиксации практического опыта.

Применение же аппарата исследования операций начинается только после того, как цель задана, и заканчивается отысканием **оптимального решения**, которое максимизирует (или минимизирует) **целевую функцию**, моделирующую степень предпочтительности в смысле достижения цели.

Предпочтительность того или иного исхода операции оценивают величиной специальной числовой функции, называемой **критерием**.

Оптимальным считается такой вариант проведения операции, который обеспечивает наилучшее значение критерия или наилучшее (компромиссное) сочетание значений всех критериев (если их несколько).

Существует круг задач, для которых построены отработанные математические модели, позволяющие находить решение без участия ЛПР. Это задачи *распределения ресурсов, транспортные задачи, задачи массового обслуживания, управления запасами* и ряд других.

Однако имеется широкий круг задач, не укладывающихся в рамки перечисленных разделов исследования операций. Прежде всего – это **многокритериальные задачи**, решаемые в **сложных ситуациях**. Таким образом, **сложными** будем считать ситуации, которые отличаются наличием нескольких критериев, или действием **неопределенных факторов**, или необходимостью учета мнения **нескольких лиц**, а также другие “нестандартные” ситуации.

Многокритериальность объясняется тем, что при оценке действительно сложных ситуаций редко удается обойтись одним критерием.

## Математическая модель многокритериальной оптимизации

В теории *многокритериальной оптимизации* (МКО) решаются задачи принятия решений одновременно по нескольким критериям. Задача МКО ставится следующим образом: требуется найти числа  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , удовлетворяющие системе ограничений

$$g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_i, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad (3.1)$$

для которых функции

$$z_k = f_k(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad k = 1, 2, \dots, K, \quad (3.2)$$

достигают максимального значения.

Множество точек  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ , удовлетворяющих системе (3.1), образует *допустимую область*  $D \subset R^n$ . Элементы множества  $D$  называются *допустимыми решениями* или *альтернативами*, а числовые функции  $f_k, k = 1, 2, \dots, K$  – *целевыми функциями*, или *критериями*, заданными на множестве  $D$ . В формулировке задачи (3.1)-(3.2) присутствует  $K$  целевых функций. Эти функции отображают множество  $D \subset R^n$  в множество  $F \subset R^K$ , которое называется *множеством достижимости*.

В векторной форме математическую модель МКО (3.1)-(3.2) можно записать следующим образом:

$$f(X) = (f_1(X), \dots, f_K(X)) \rightarrow \max \text{ при } X \in D. \quad (3.3)$$

Здесь  $f(X)$  – вектор-функция аргумента  $X \in D$ .

Впервые проблема МКО возникла у итальянского экономиста В.Парето в 1904 г. при математическом исследовании товарного обмена. В дальнейшем интерес к проблеме МКО усилился в связи с разработкой и использованием вычислительной техники, и уже позднее стало ясно, что многокритериальные задачи возникают также и в технике, например, при проектировании сложных технических систем.

В отличие от задач оптимизации с одним критерием в МКО имеется неопределенность целей. Действительно, существование решения, максимизирующего несколько целевых функций, является редким исключением, поэтому с математической точки зрения задачи МКО являются неопределенными и решением может быть только компромиссное решение. Например, при поиске плана предприятия, максимизирующего прибыль и минимизирующего затраты очевидна невозможность достижения обеих целей одновременно, так как чем больше затраты, тем больше должно быть продукции и тем больше прибыль.

Ввиду этого в теории МКО понятие оптимальности получает различные толкования, и поэтому сама теория содержит три основных направления:

1. Разработка концепции оптимальности.
2. Доказательство существования решения, оптимального в соответствующем смысле.
3. Разработка методов нахождения оптимального решения.

Например, при оценке деятельности торгового предприятия рассматриваются такие важные частные результаты, как объем продаж, издержки хранения товаров, прибыль, оборачиваемость средств и др.

Именно на значениях этих результатов чаще всего строят критерии. Одни из них (например, прибыль) желательно максимизировать, другие (например, издержки хранения) – минимизировать.

Как правило, в этом смысле критерии эффективности решения всегда ***противоречивы***.

В результате оказывается, что не существует решения, наилучшего одновременно по всем критериям. Например, фирма не может получить максимальный доход при минимальных издержках.

Наличие **неопределенных факторов**, особенно в сочетании с многокритериальностью, существенно осложняет принятие решений.

Даже если действует наиболее изученный в теоретическом отношении фактор – **случайность** и даже если задача однокритериальная, то принять решение не просто, так как нужно учитывать отношение ЛПР к риску, к возможности понести потери или убытки из-за неблагоприятного стечения обстоятельств.

Для случая с иными по своей природе неопределенностями (**поведенческой, природной**) ситуация принятия решения еще более осложняется. Например, доля в рынке сбыта, на которую может рассчитывать ЛПР, часто не определена. На **“сопредельных”** сегментах рынка конкуренты, как правило, преследуют собственные цели, часто неизвестные ЛПР, что делает процесс выработки решения чрезвычайно сложным.

Одним из важнейших исходных положений ТПР является тезис о том, что ***не существует абсолютно лучшего решения.***

Наилучшим решение может считаться лишь для данного ЛПР, в отношении поставленных им целей, только в данном месте и на данный момент времени.

Основная задача ТПР состоит не в том, чтобы заменить человека в процессе выработки решения, а в том, чтобы помочь ему разобраться в существе сложной ситуации.

# Эволюция теории принятия решений. ЭВМ в принятии решений

**Задача принятия решений (ЗПР)** - одна из самых распространенных в любой предметной области.

Ее решение сводится к выбору одной или нескольких лучших альтернатив из некоторого набора. Для того чтобы сделать такой выбор, необходимо четко определить цель и критерии (показатели качества), по которым будет проводиться оценка некоторого набора альтернативных вариантов.

Выбор метода решения такой задачи зависит от количества и качества доступной информации.

Данные, необходимые для осуществления обоснованного выбора, можно разделить на четыре категории: информация об альтернативных вариантах, информация о критериях выбора, информация о предпочтениях, информация об окружении задач. <sup>10</sup>

В своем развитии теория принятия решений прошла через три стадии:

## Подходы к принятию решений

*дескриптивный подход*

*нормативный подход*

*прескриптивный подход*

1. На первой стадии развивался **дескриптивный подход** к принятию решений.

*Дескриптивные методы принятия решений — это оценочно-описательный метод исследования, направленный на эмпирическое исследование и описания поведения отдельных лиц и групп людей в процессе принятия решений. Она носит ярко выраженный объясняющий, а не предписывающий характер.*

Здесь усилия ученых были направлены на описание процесса выбора решений человеком в целях определения рационального зерна, характерного для всякого разумного выбора.

В результате проведенных исследований оказалось, что большинство людей действуют интуитивно, проявляя при этом непоследовательность и противоречивость в своих суждениях.

Положительным аспектом исследований в области дескриптивного подхода явилось то, что удалось дать достаточно четкий ответ на

2. На второй стадии исследователи разрабатывали **нормативный подход** к принятию решений.

Однако и здесь их постигла неудача, поскольку идеализированные теории, рассчитанные на сверхрационального человека с мощным интеллектом, не нашли практического применения.

Принятие решений в рамках нормативного подхода – это совокупность рационально обусловленных действий и процедур, последовательное применение которых способствует выдвигению оптимальных целей и средств их реализации.

3. На третьей стадии был развит ***прескриптивный подход*** к принятию решений.

Он оказался наиболее плодотворным, поскольку предписывал, как должен поступать человек с нормальным интеллектом, желающий напряженно и систематизированно обдумывать все аспекты своей задачи.

Прескриптивный подход не гарантирует нахождения оптимального решения в любой ситуации, но обеспечивает выбор такого решения, которое не обременено противоречиями и непоследовательностями.

Данный подход предъявляет к человеку серьезные требования по освоению методов и приемов теории принятия решений, а также предписывает проведение многочисленных вычислений, связанных с реализацией этих методов.