

ство целей, которые необходимо достичь в результате устранения проблемной ситуации  $S_0$ ;  $Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_m)$  – множество возможных решений;  $f = f(S, Y, Z)$  – функция предпочтения лица, принимающего решения, с помощью которой он оценивает ситуацию и решения по степени достижения множества целей;  $K$  – критерий выбора полученного решения.

Для каждой конкретной ситуации  $S_j$ , решения  $Y_i$  и цели  $Z_i$  функция  $f(S_j, Y_i, Z_i)$  определяет полезность решения  $Y_i$  в ситуации  $S_j$  для достижения цели  $Z_i$ . В выражении (2.1-2) слева от вертикальной черты расположены известные элементы задачи, справа от вертикальной черты – элементы, которые необходимо определить.

В ряде случаев располагаемое время и ресурсы для принятия решений также могут быть неизвестными, тогда их обозначения должны быть перенесены направо от вертикальной черты.

Высказывание предпочтений на множестве ситуаций, решений и целей и формулировка критерия выбора позволяют определить одно или несколько оптимальных решений, обеспечивающих устранение проблемной ситуации.

Значение таких моделей принятия решений заключается в возможности находить оптимальное решение через алгоритм и выбирать такие решения (возможные действия), которые гарантируют наилучшее достижение цели.

*Проверка модели* предполагает проверку соответствия построенной модели реальной проблемной ситуации. Как правило, такую проверку на достоверность совершают, используя прошлые ситуации, т. е. используют информацию: о состоянии объекта управления в прошлом, о проблемах и о последствиях уже принятых и реализованных управленческих решениях.

После проверки модели на ситуациях в прошлом, ее можно применять, для этого необходимо собрать нужную информацию.

В практической деятельности чаще всего используются подробно освещенные в литературе следующие виды моделей: статистические (вероятностные), имитационные, сетевые, линейного и математического программирования, теории очередей (массового обслуживания), запасов и др.

### 2.3. Основная модель принятия решений

Наглядным способом структурирования и представления проблем принятия решений при неопределенных ожиданиях является основная модель теории принятия решений. Существенными элементами этой модели являются матрица результатов (рис.2.3-1) и целевая функция.

В матрице результатов в подлежащем представлены оцениваемые альтернативы действий ( $A_1, A_2, \dots, A_A$ ), а в сказуемом — состояния внешней среды ( $S_1, S_2, \dots, S_S$ ), которые ЛПП рассматривает как возможные, причем каждому из них в соответствие ставятся показатели вероятности наступления этого состояния ( $w(S_1), \dots, w(S_S)$ ). Элементами матрицы являются результаты, причем  $E_{as}$  ( $a = 1, 2, \dots, A; s = 1, 2, \dots, S$ ) означает результат, который будет достигнут, если будет выбрана альтернатива  $A_a$  и наступит состояние внешней среды  $S_s$ .

Результат  $E_{as}$  не обязательно должен соответствовать конкретному значению целевого показателя. В зависимости от описания альтернатив и состояний внешней среды на практике возможна и многозначность результата  $E_{as}$ . В большинстве случаев результату  $E_{as}$  может быть поставлена в соответствие вероятностная оценка того или иного значения целевого показателя или же показателей. В общем случае, однако, путем соответствующего определения состояний внешней среды возможно добиться того, что каждой комбинации ( $A_a, S_s$ ) будет обязательно соответствовать единственное значение целевой величины или целевых величин. Это, тем не менее, приводит к тому, что число  $S$  состояний внешней среды, которые должны быть учтены, становится слишком большим.

	$w(S_1)$	$w(S_2)$	...	$w(S_S)$
	$S_1$	$S_2$	...	$S_S$
$A_1$	$E_{11}$	$E_{12}$	...	$E_{1S}$
$A_2$	$E_{21}$	$E_{22}$	...	$E_{2S}$
...	...	...	...	...
$A_A$	$E_{A1}$	$E_{A2}$	...	$E_{AS}$

Рис.2.3-1. Матрица результатов.

В условиях практического планирования это может привести к негативным последствиям. Если же состояния внешней среды, напротив, описываются приближенно, результаты  $E_{as}$  могут состоять и в вероятностных значениях целевых показателей.

В каждой модели принятия решений более или менее точно должны быть представлены следующие элементы:

- альтернативы действий ( $A_A$ );
- результаты ( $E_{as}$ );
- состояние внешней среды (с учетом вероятности ее воздействия на результаты решения) ( $S_S, w(S_S)$ );
- целевая функция ЛПП ( $Z, F$ ).

*Оцениваемые альтернативы ( $A_A$ ).* Чтобы реализовать процесс перехода объекта управления из текущего состояния в желаемое, необходимо провести некоторые мероприятия. Возникает вопрос, какие варианты действий вообще существуют в данной ситуации и насколько они могут обеспечить достижение желаемого состояния. В этой связи важное значение имеет: поиск возможных альтернатив; определение ограничений на использование альтернатив; прогнозирование последствий (выбранной) альтернативы.

ЛПП обладает *пространством действий*, если он может самостоятельно менять значение определенных переменных действий или решений в установленных рамках.

Какие именно возможные альтернативы действий учитывает ЛПП в рамках модели принятия решения, с одной стороны, зависит от того, насколько глубоко

оно исследовало свое пространство действий и насколько полноценно осведомлено о своих фактических возможностях действий. С другой стороны, ЛПР в конкретной проблемной ситуации будет оценивать не все варианты действий, а лишь те, которые, по его мнению, целесообразно рассмотреть для решения проблемы.

Установление альтернатив действий, оцениваемых в рамках модели, уже представляет собой предварительное решение: конечное решение может состоять исключительно в выборе одной из этих (допустимых) альтернатив; прочие виды действий (более) не учитываются. Если выявленное таким образом решение представляется неудовлетворительным, множество рассматриваемых альтернатив действий может быть расширено.

*Результаты альтернатив действий* ( $E_{as}$ ) необходимы для процедуры выбора одной альтернативы действий. Из всего множества допустимых способов действий на данном этапе в соответствии с целью выбирается лучшая (или, как минимум, «хорошая») альтернатива. Форма выбора ориентирована на ту или другую модель принятия решений.

Для оценки рассмотренных альтернатив необходимо отразить в модели связанные с ними возможные последствия. Для сравнения альтернатив, из множества которых и должен быть произведен выбор, существенны лишь те, которые оказывают влияние на удовлетворенность ЛПР: они отражают так называемые целевые величины (или целевые переменные). Совпадение ценности целевых переменных именуется результатом. Выбор наиболее значительных целевых переменных и, таким образом, сопоставление результатов альтернатив действий является субъективным и может сильно различаться для отдельных ЛПР.

*Состояние внешней среды и их влияние на принятие решения* ( $S_s, w(S_s)$ ). Результат, который будет достигнут при выборе конкретной альтернативы, зависит от величин, на которые ЛПР в рамках сложившейся ситуации принятия решения не может или не хочет повлиять. Величины, воздействующие на результаты альтернатив, но не являющиеся переменными решения, контролируемые ЛПР, именуется существенными для данного решения данными (ограничениями).

ЛПР лишь в исключительных случаях обладает полной и достоверной информацией обо всех существенных для данного решения данных. Следовательно, ему также неизвестен результат выбора конкретной альтернативы, но ЛПР все же способно поставить в соответствие каждому набору исходных данных (состоянию внешней среды) определенную субъективную вероятностную оценку ( $w(S_s)$ ). Таким образом, возникает среда принятия решения в ситуации риска. Нахождение вероятностной оценки является основным элементом анализа альтернатив действий. Поскольку объективная вероятность в реальных ситуациях принятия решений присутствует редко, ЛПР должно на основе общего опыта и компетенции о конкретной ситуации принятия решения сформировать субъективную вероятностную оценку ( $w(S_s)$ ) наступления того или иного состояния внешней среды ( $S_s$ ).

Концепция субъективной вероятностной оценки состояния внешней среды имеет для теории принятия решений основополагающее значение: с одной сторо-

ны, организационные решения в общем случае характеризуются неуверенностью в последствиях избранных мероприятий; существуют, однако, представления о достоверности возникновения этих последствий, вероятности наступления которых придается субъективная количественная оценка. С другой — организационные мероприятия (например, делегирование полномочий по принятию решений, создание каналов коммуникации) часто приводят к тому, что облегчается получение и обработка в том числе и таких видов информации, которые не могут иметь «объективно верного» представления.

*Целевая функция* ( $Z, F$ ). Принятие рационального решения возможно лишь тогда, когда существуют представления о цели, с помощью которых возможно будет оценивать выбранные альтернативы. Различают цели предметные и формальные. При постановке предметных целей конечное состояние объекта управления характеризуется конкретными признаками. Проблема решения нередко описывается уже в виде цели — например, устранение ущерба, получение определенной должности, осуществление инвестиций, способных возместить утраченное. Цель состоит в достижении конечного желаемого состояния. Это конечное состояние определено достаточно четко.

Формальные цели объекта управления состоят в минимизации издержек, максимизации доходов, с помощью формальных целей можно оценить и сделать вывод о результатах альтернатив действий.

Термин «цель», или «целевая функция», используется для обозначения формальной цели. Вместо термина «предметная цель», как правило, используется в качестве синонима понятие «задача» и «проблема принятия решений». Часто дискутируемая проблема ограничения пространства решений подчиненных может интерпретироваться как проблема установления соответствующей предметной цели. Рациональное решение может быть принято, лишь если существуют представления о цели, с помощью которых друг с другом могут сравниваться оцениваемые альтернативы действий с точки зрения их последствий.

## **2.4. Факторы решения (детерминанты) как целевые компоненты управления**

Организационные мероприятия, направленные на управление процессом принятия решений осуществляются выше стоящим подразделением путем воздействия на определенные детерминанты решения. Различают первичные и вторичные детерминанты (факторы) принятия решения. При составлении перечня первичных детерминант основываются непосредственно на элементах модели принятия решений.

*Первичные детерминанты* (факторы) решения, представлены на рис.2.4-1. Поведение ЛПР в ситуации выбора зависит: от типа модели ( $EM$ ); от количества альтернатив, которые охвачены моделью ( $A_A$ ); от целевых показателей (величин), в соответствии с которыми оцениваются альтернативы ( $E_{as}$ ); от показателей вероятности, поставленных в модели в соответствии наступлению опре-