

Лекция

# Основные понятия теории принятия решений

ЮТИ ТПУ

Кафедра информационных систем

Направление 09.04.03 Прикладная информатика

# Понятие и место решений в управлении организацией

## Основные функции управления организацией:

- планирование,
- организация,
- мотивация,
- координация,
- контроль.

**Принятие решений** – составная часть любой управленческой функции.

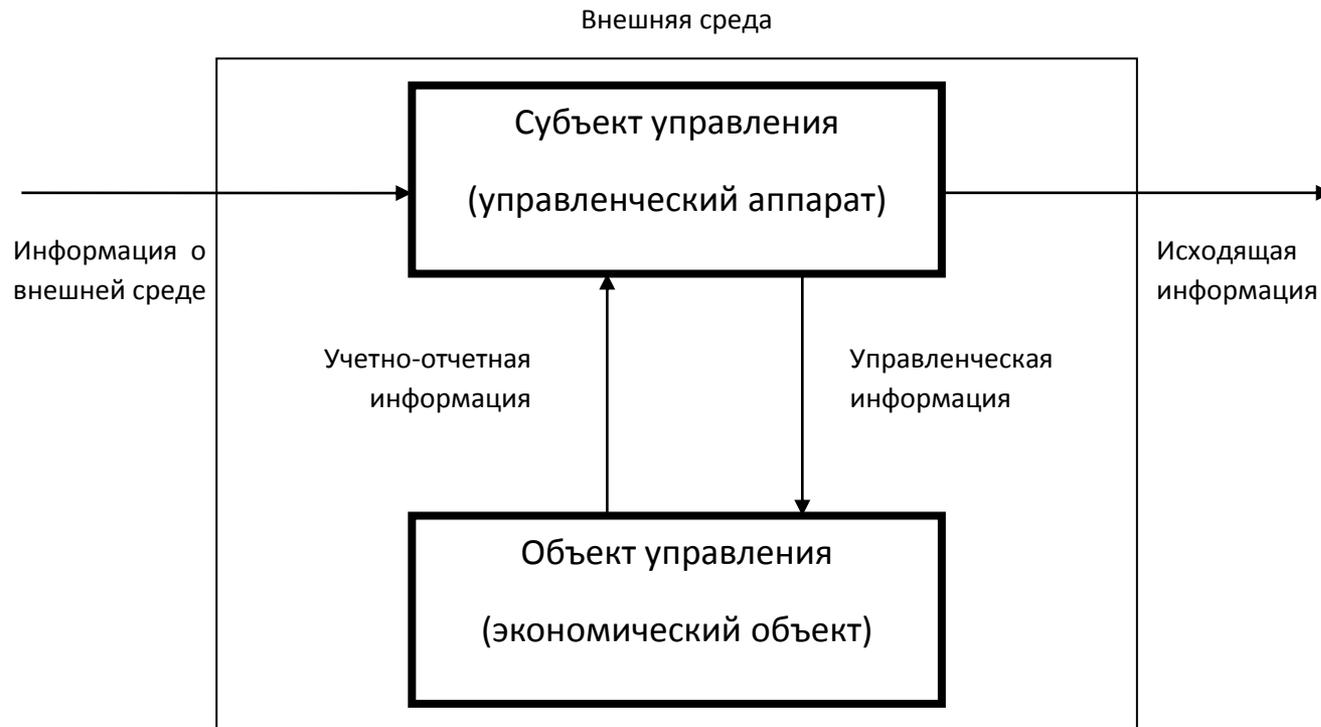
**Теория принятия решений** является составной частью науки управления. В этой теории содержится система основных идей, описываются закономерности процесса принятия решений, определяются методы и технология принятия решений, формулируются важнейшие практические рекомендации.

# Понятие и место решений в управлении организацией

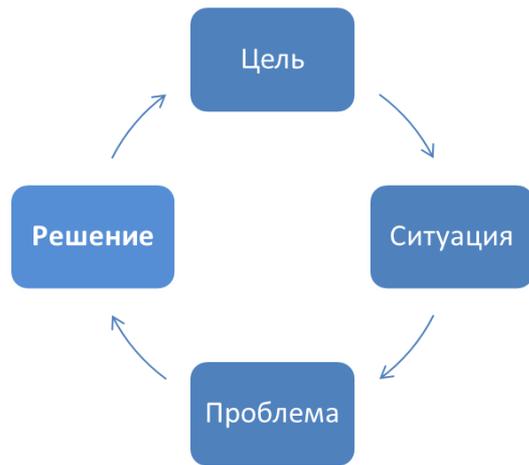
В теории принятия решений выделяют три концептуальных подхода:

- концепция математического выбора решений (нормативный подход),
- качественно-предметная концепция (дескриптивный подход)
- комплексная концепция управленческих решений.

# Понятие и место решений в управлении организацией



# Понятие и место решений в управлении организацией



Задача управления  
устранение состоит в  
устранения отклонения  
(проблемы) через  
принятие  
управленческого  
решения.

Проблема – противоречие целей и ситуации, разрешение которого определяет изменение ситуации в направлении принятой цели.

Ситуация - состояние объекта управления относительно выбранной цели.

Цель – есть желаемое состояние объекта управления. Содержание цели зависит от реальных возможностей субъекта управления и приемлемых ресурсов для ее достижения

# Понятие и место решений в управлении организацией

**Управленческое решение** - это вариант действия, который должен выбрать руководитель в соответствии с занимаемой им должностью с целью обеспечения выполнения поставленных перед организацией задач.

Решением может быть:

- конкретное действие (совокупность действий),
- способ действия,
- план работы,
- вариант проекта и т. п.

# Понятие и место решений в управлении организацией

Требования к решениям:

- целевая направленность;
- обоснованность;
- адресность,
- согласованность ,
- правомочность,
- эффективность;,,
- своевременность,
- компромиссность;
- полнота, краткость, четкость.

# Классификация управленческих решений

Признаки	Виды решений
Характер решаемых задач	Научно-технические, технологические, экономические, организационные, социальные, идейно-воспитательные
Уровень принятия решения	На уровне организации в целом, подразделения организации, отдельных работников
Количество целей	Одноцелевые, многоцелевые
Субъект, принимающий решение	Индивидуальные, коллективные (групповые)
Время действия	Стратегические, тактические, оперативные (текущие)

# Классификация управленческих решений

Цикличность	Разовые, повторяющиеся
Степень формализации	Запрограммированные, незапрограммированные
Способ обоснования	Интуитивные, основанные на рассуждении, рациональные
Степень сложности	Простые, сложные, уникальные
Условия, в которых принимаются решения	Принимаемые в условиях определенности, вероятностной определенности (риска), неопределенности
Направленность воздействия	Направленные внутрь управляемого объекта, за пределы управляемого объекта

# Процесс принятия решений

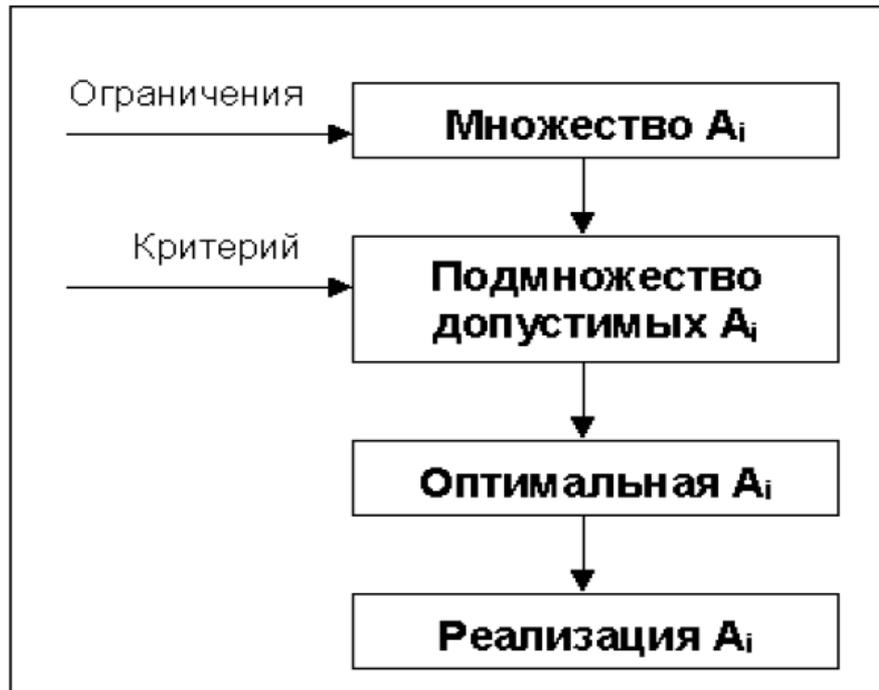
- **Принятие решения** - это выбор определенного действия из множества возможных вариантов (альтернатив).
- **Альтернатива** - способ действий или стратегию по достижению цели.
- **Критерий** – это способ описания альтернативных вариантов решений, способ выражения различий между альтернативами с точки зрения предпочтений лица, принимающего решения (ЛПР).

# Процесс принятия решений

Требования, предъявляемые к критериям:

- полнота (набор критериев должен обеспечивать адекватность оценки достижения цели решения);
- операциональность (наличие у критерия четкой, однозначной формулировки);
- декомпозируемость (возможность структуризации системы критериев);
- достаточность (отсутствие избыточности);
- минимальность (набор критериев должен быть минимально необходимым для осуществления оценки);
- измеримость (каждый критерий должен давать количественную или качественную оценку степени достижения цели).

# Процесс принятия решений



Упрощенная схема выбора оптимальной альтернативы

# Процесс принятия решений

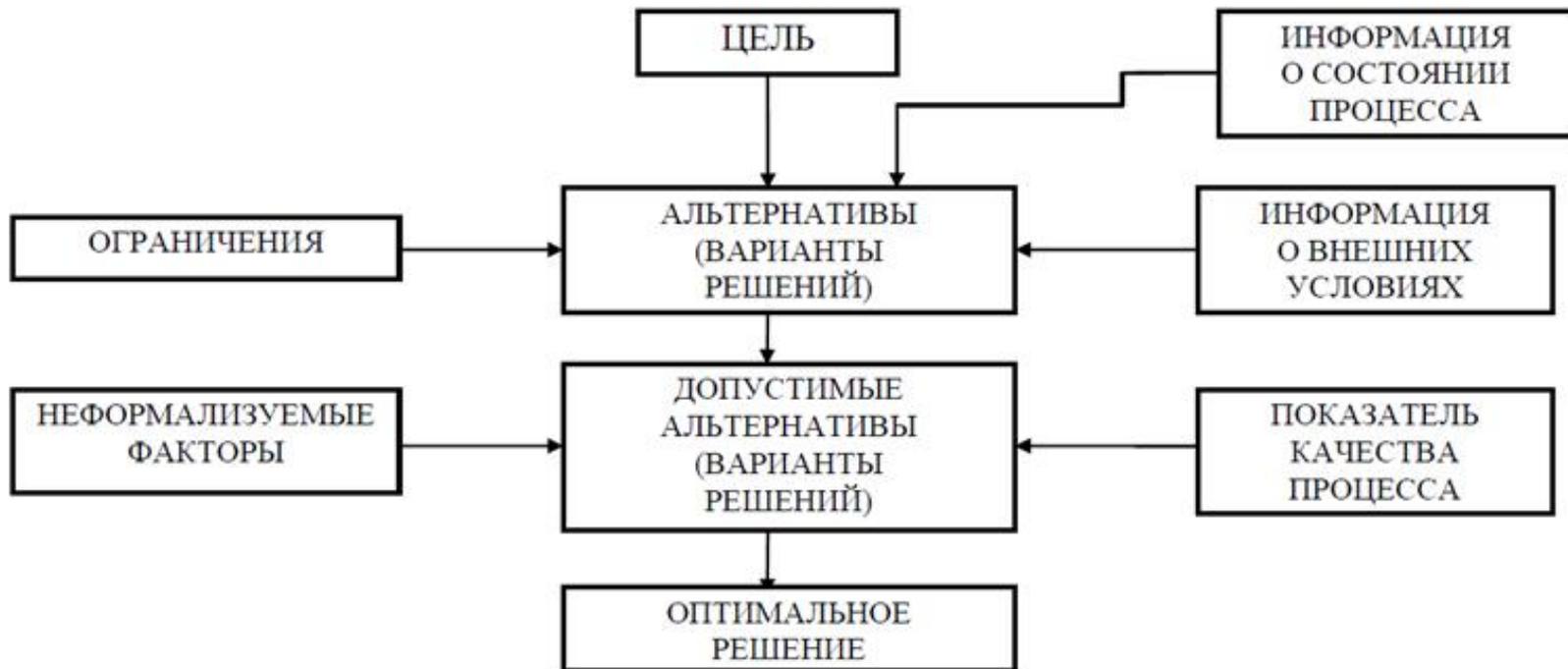
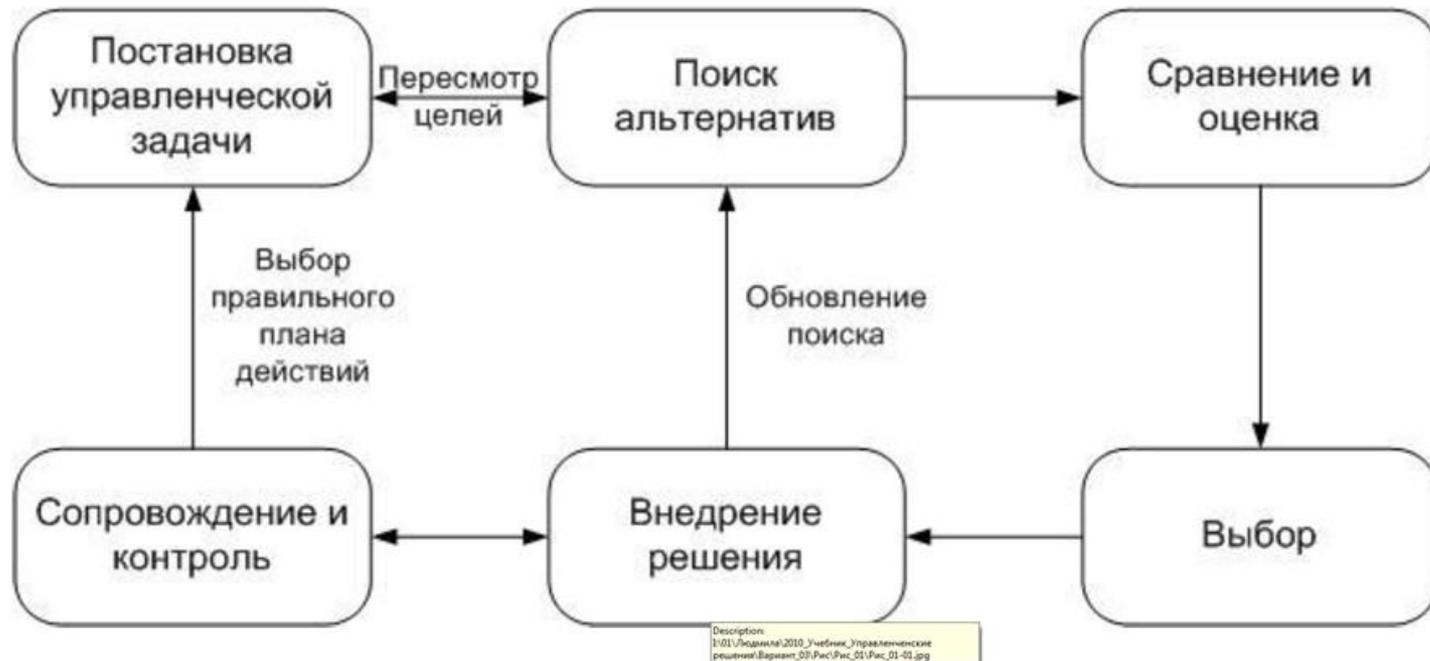


Схема выбора оптимальной альтернативы

# Процесс принятия решений



Полный цикл процесса принятия управленческих решений

# Роль человека в принятии решений

- **Лицо, принимающее решение (ЛПР) – субъект решения (менеджер), наделённый определёнными полномочиями и несущий ответственность за последствия принятого и реализованного управленческого решения.** То есть это человек (или группа людей), фактически осуществляющий выбор наилучшего варианта действий.
- Выделяют индивидуальное и групповое ЛПР.

# Роль человека в принятии решений

- **Владелец проблемы** – человек, который, по мнению окружающих, должен ее решать и несет ответственность за принятые решения. Владелец проблемы и ЛПР могут быть как одной, так и разными личностями.
- **Руководитель или участнику активной группы**
- **Член группы, принимающей решения**
- **Эксперт**
- **Консультант по принятию решений**
- **Окружение ЛПР**

# Постановка задачи ПР

Формальная модель задачи принятия решений (ЗПР) может быть описана следующим образом:

- для индивидуального ЛПР

■  $\langle S_0, T, Q \mid S, A, B, Y, f, K, Y_{opt} \rangle$ ;

- для группового ЛПР

■  $\langle S_0, T, Q \mid S, A, B, Y, F(f), L, Y_{opt} \rangle$ ,

где слева от вертикальной черты расположены известные, а справа - неизвестные элементы задачи:

- $S_0$  – проблемная ситуация;
- $T$  – время для принятия решения;
- $Q$  – имеющиеся для принятия решения ресурсы;
- $S = (S_1, \dots, S_n)$  – множество альтернативных ситуаций, уточняющих проблемную ситуацию  $S_0$ ;
- $A = (A_1, \dots, A_k)$  – множество целей, преследуемых при принятии решения;
- $B = (B_1, \dots, B_L)$  – множество ограничений;
- $Y = (Y_1, \dots, Y_m)$  – множество альтернативных вариантов решения;
- $f$  – функция предпочтения ЛПР;
- $K$  – критерий выбора наилучшего решения;
- $F(f)$  – функция группового предпочтения;
- $L$  – принцип согласования индивидуальных предпочтений для формирования группового предпочтения;
- $Y_{opt}$  – оптимальное решение.

## Постановка задачи ПР

- Таким образом, **содержание задачи принятия решения** можно сформулировать следующим образом:
- в условиях проблемной ситуации  $S_0$ , располагаемого времени  $T$  и ресурсов  $Q$  необходимо уточнить ситуацию  $S_0$  множеством гипотетических ситуаций  $S$ , сформировать множества целей  $A$ , ограничений  $B$  и альтернативных вариантов решения  $Y$ , произвести оценку индивидуальных предпочтений решений  $f$  и найти оптимальное решение  $Y_{opt}$ , руководствуясь сформулированным критерием выбора  $K$  - для индивидуального ЛПР, или удовлетворяющее групповому предпочтению  $F(f)$ , найденному на основе выбранного принципа согласования  $L$  - для группового ЛПР.

# Постановка задачи ПР

Содержание задачи принятия решений позволяет сформулировать ряд ее **особенностей**:

- Во-первых, неизвестные элементы задачи: ситуации, цели, ограничения, решения, предпочтения – имеют, прежде всего, содержательный характер и только частично определяются количественными характеристиками. Количество неизвестных элементов задачи существенно больше, чем известных.
- Во-вторых, определение неизвестных элементов задачи и, в конечном итоге, нахождение наилучшего решения не могут быть полностью формализованы, поскольку не существует методов и алгоритмов, позволяющих, например, сформулировать цели и варианты решения.
- В-третьих, элементы задачи описываются характеристиками, часть из которых может быть измерена объективно, а для другой части возможно только субъективное измерение (например, приоритеты целей, предпочтения решений и т.п.).
- В-четвертых, в ряде случаев приходится решать ЗПР в условиях неопределенности, обусловленной неполным описанием проблемной ситуации и невозможностью достаточно точной оценки ожидаемых последствий. В этих случаях наряду с логическим мышлением важное значение имеет интуиция ЛПР.
- В-пятых, принимаемые решения могут непосредственно затрагивать интересы ЛПР и экспертов. Поэтому мотивы их поведения влияют на выбор решения.

Перечисленные особенности **подчеркивают отличие задачи принятия управленческого решения** от математической задачи нахождения оптимального решения, которая обычно формулируется как задача выбора наилучшего решения из множества заданных решений.

# Основы моделирования управленческих решений

Необходимость моделирования обусловлена сложностью организационных ситуаций, невозможностью экспериментирования с реальными объектами и ориентацией управления на будущее (анализ последствий выбираемых альтернатив).

- Различают модели физические, аналоговые и математические.

В экономике и управлении создать физический аналог (модель) объекта управления крайне сложно, а чаще всего просто невозможно; для оценки решений можно использовать не прямые аналоги – образцы исходного объекта, а описания, схемы, *расчетные математические соотношения*, которые аналитически, с помощью формул, связывают между собой его характеристики.

Подобный подход ничем не отличается от традиционного моделирования, однако в качестве модели (образца) в этом случае выступает не физический аналог исходного объекта, а система математических соотношений.

- Соотношения, устанавливающие взаимосвязь между характеристиками объекта управления и показателями эффективности (критериями), называют *математическими моделями*. В более широком понимании математическая модель – это приближённое описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики.

# Основы моделирования управленческих решений

- Возможность применения и создания математических моделей для принятия управленческих решений во многом обусловлена тем, что большинство решений, как правило, можно связать с набором вполне определенных количественно измеримых величин, характеризующих как сам объект управления, так и внешнюю среду.
- Количественно измеримые величины и характеристики, с помощью которых лицо, принимающее решение, может осуществлять управление, называют *управляемыми переменными* или *переменными решения*. Факторы, влиять на которые или изменять которые лицо, принимающее решение, не в состоянии (параметры внешней среды, некоторые параметры самого объекта управления), называют *неуправляемыми переменными* или *параметрами (ограничениями)*.
- Располагая математической моделью объекта управления, можно решать различные задачи: оценивать те или иные решения, проводить исследования «что будет, если...» и др. Большой интерес представляют задачи, связанные с отысканием наилучшего из возможных решений, которые называют задачами оптимизации.
- Если критерий оптимальности обозначить через  $Z$ , а переменные решения – через  $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ , то взаимосвязь между критерием и управляемыми переменными можно символически представить как некую функцию
- $Z = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , которую в задачах оптимизации принято называть целевой функцией.

# Основная модель принятия решений

- Модели принятия решений должны содержать основные элементы самого процесса, такие как цель, альтернативы, состояние внешней среды, временной аспект. Классификация моделей принятия решений строится на основе проявления вышеназванных элементов модели.
- 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.) и целевая функция.

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

- 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 ЛПР 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  $S_s$ .

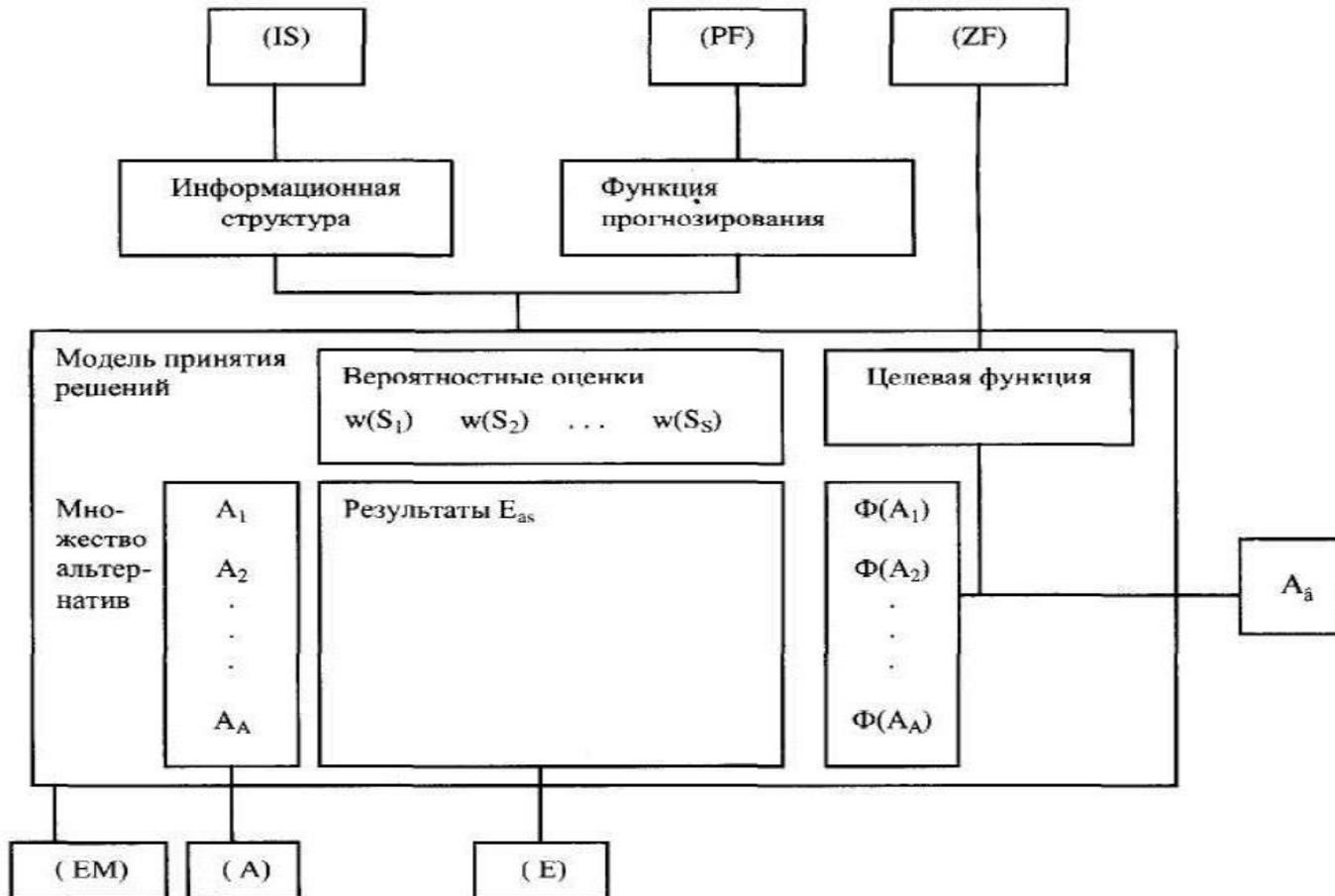
# Основная модель принятия решений

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

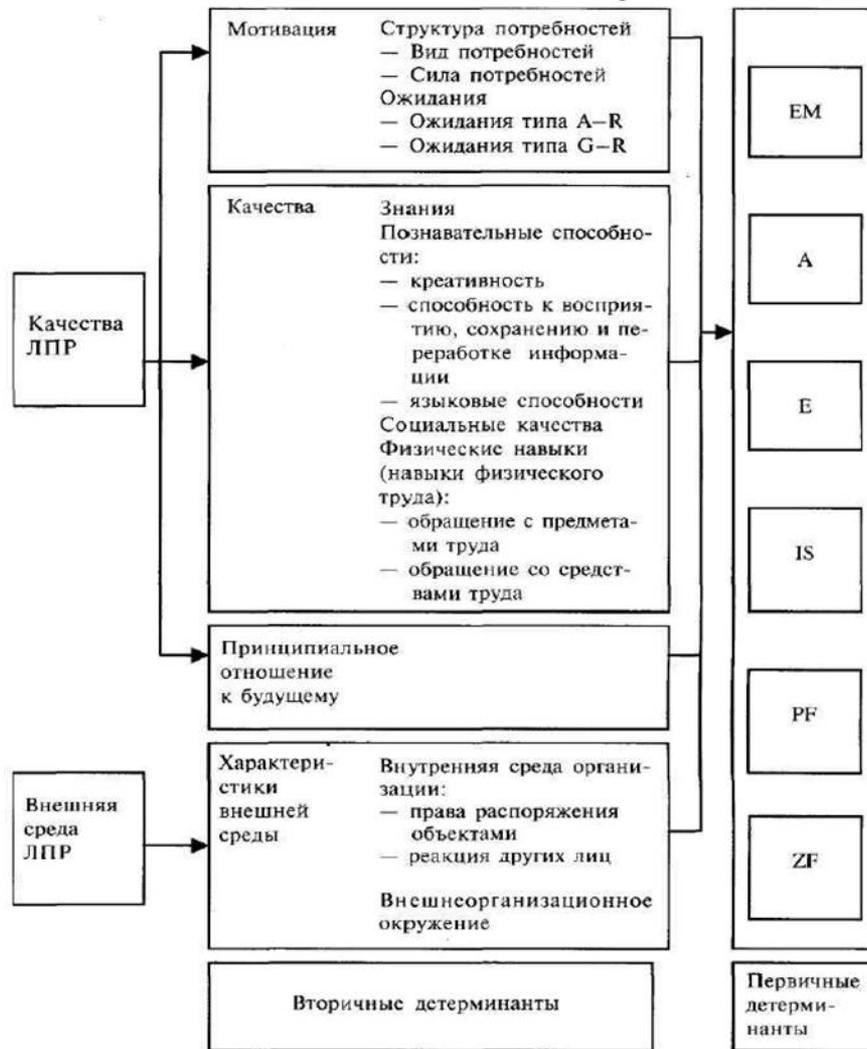
- альтернативы действий (AA);
  - результаты (Eas);
  - состояние внешней среды (с учетом вероятности ее воздействия на результаты решения) ( $SS, w(Ss)$ );
  - целевая функция ЛПР ( $Z, F$ ).
- 
- Организационные мероприятия, направленные на управление процессом принятия решений, осуществляются выше 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.

# Основная модель принятия решений

- Первичные детерминанты решения



# Основная модель принятия решений



- Вторичные детерминанты решения
- Первая группа вторичных детерминант характеризует (субъективные) качества ЛПР, вторая описывает объективные ограничения внешней среды, в рамках которой действует ЛПР.

# Нормативная модель принятия решений

Основывается на экономических предположениях:

- ЛПР стремится к достижению известных и согласованных целей. Проблемы определены и точно сформулированы;
- ЛПР стремится к определенности, получению всей необходимой информации, просчитываются все допустимые варианты и возможные последствия;
- известны критерии оценки альтернатив. ЛПР выбирает вариант, который несет наибольшую экономическую выгоду для организации;
- ЛПР действует рационально и логически подходит к оценке вариантов, расстановке приоритетов, его выбор, наилучшим образом соответствует достижению целей организации.

Ценность модели состоит в том, что она побуждает менеджеров к рациональным решениям. Нормативная модель наиболее адекватна запрограммированным решениям, ситуациям уверенности или риска, когда имеется доступ ко всей необходимой информации, что позволяет рассчитать вероятность исходов.

# Дескриптивные (описательные) модели принятия решений

Основываются на эмпирических наблюдениях, они содержат небольшое количество элементов и объясняют экономические соотношения так, как они существуют в реальном мире, но в упрощенной форме. Дескриптивная модель описывает реальный процесс принятия решений в трудных ситуациях (незапрограммированные решения и ситуации неуверенности и неопределенности), когда менеджеры, даже если они захотят, не могут принять экономически рациональное решение.

Предположения, на которых основывается дескриптивная модель, таковы:

- цели решения, как правило, не отличаются определенностью, находятся в конфликте друг с другом. Менеджеры часто не подозревают о существующих в организации проблемах и возможностях;
- рациональные процедуры используются далеко не всегда, а если и применяются, то ограничиваются упрощенным взглядом на проблему, не отражающим сложности реальных событий;
- границы поиска менеджерами различных вариантов определяются человеческими, информационными и ресурсными *ограничениями*;
- большинство менеджеров довольствуются скорее *приемлемыми*, нежели максимизирующими решениями. Отчасти это происходит из-за ограниченности имеющейся у них информации, отчасти – из-за нечеткости критериев максимизации.

# Политическая модель принятия решений

**Политическая модель принятия решений (модель Карнеги)** была сформулирована Г.А. Саймоном (H.Simon), Дж. Марчем (J.March), Р. Кайертом (R. Cyert), в научных работах которых доказывается, что в организациях менеджеры могут сделать свой выбор стратегии в коалициях – неформальных альянсах между несколькими менеджерами, одинаково представляющими себе цели организации и приоритеты проблем.

- Данная модель используется, как правило, для принятия непрограммируемых решений в условиях неуверенности, ограниченности информации и отсутствия единого мнения о том, какую цель преследовать или какую линию поведения выбрать.
- *Модель Карнеги* наиболее близка к реальным условиям, в которых работают менеджеры и все прочие принимающие решения лица: решения сложны и требуют участия многих людей, информация зачастую не позволяет прийти к однозначным выводам, а несогласие и даже конфликт относительно решения проблемы является привычным явлением. Цели и альтернативы вырабатываются в ходе дебатов. Решения являются результатом дискуссий и «переговоров» между членами коалиций.
- Deskриптивная модель и модель Карнеги, а также интуиция в большей степени адекватны турбулентной внешней среде, когда решения принимаются быстро, в условиях высокой неопределенности.

# Модель инкрементального процесса принятия решений

- **Модель инкрементального процесса принятия решений** предложена Г. Минцбергом (университет МакГилла, г. Монреаль).
- Данная модель может быть использована для принятия незапрограммированных решений и основное внимание в решении проблем организации сосредоточено на структурной последовательности действий, предпринимаемых на протяжении всего процесса принятия решений.
- Основное решение состоит из серии «мелких» выборов, т.к. организация проходит через несколько ключевых точек процесса принятия решений, где возможно столкновение с «барьерами», которые Г. Минцберг назвал прерываниями процесса решения.
- Прерывание процесса принятия решения означает, что организация должна вернуться к предыдущим решениям и повторить цикл (стадии процесса принятия решения), стараясь предложить какие-то новые варианты действий (альтернативы). Эти циклы, или «петли», по Г. Минцбергу, процесса поиска решения (альтернативы, стратегии, направления действий) являются одним из способов обучения персонала организации, нахождения понимания того, какие альтернативы, решения необходимо реализовать.

# Модель «мусорного ящика»

- **Модель «мусорного ящика»** была разработана Майклом Коэном (M. Cohen), Дж. Марчем (J. March), Дж. Олсеном (J. Olsen) с целью объяснения схемы принятия решений в условиях крайней неопределенности, которые вышеназванные авторы определили термином «организованная анархия».
- «Организованная анархия» не полагается на нормальную вертикальную иерархию и рациональную бюрократию принятия управленческих решений. Она характеризуется тремя признаками: проблематичностью предпочтений; нечетко и плохо понимаемой технологией принятия решений; текучестью кадров. «Организованная анархия» свойственна организациям, для которых характерны частые изменения и коллегиальная небюрократическая обстановка.
- Уникальной особенностью модели «мусорного ящика» является то, что процесс принятия решения не выглядит как последовательность шагов, которые начинаются с проблемы, а заканчиваются решением. Решения в данной модели представляют собой результат независимых потоков событий, происходящих внутри организации, имеющих отношение к процессу принятия решения: поток проблем, потоки потенциальных решений, участники принятия решений и благоприятные возможности для выбора.
- С учетом концепции четырех потоков общая схема принятия решения в организации приобретает случайный характер.

# Модель «мусорного ящика»

Последствия использования модели «мусорного ящика»:

- 1) решения могут быть предложены даже тогда, когда проблема не выявлена и даже не существует;
  - 2) выбор может быть сделан без решения проблем;
  - 3) проблемы могут оставаться нерешенными в организации;
  - 4) но некоторые проблемы решаются.
- 
- При компьютерном моделировании в условиях модели «мусорного ящика» нередко решались важнейшие проблемы, т.к. появлялась возможность связывать проблемы с соответствующими решениями и участниками таким образом, что делался удачный выбор управленческого решения.

# Классификация методов принятия решений

Проблемы могут быть классифицированы следующим образом:

- - **стандартные проблемы**, имеющие четкую структуру, причинно-следственные связи, аналоги;
- - **хорошо структурированные проблемы**, которые могут быть расчленены на подпроблемы, блоки вопросов, для каждого из которых обычно имеется набор решений;
- - **слабоструктурированные проблемы**, в которых далеко не всегда просматриваются направления решения, причинно-следственные связи, сами проблемы не формулируются достаточно четко;
- - **неструктурированные проблемы**, которые обычно не имеют аналогов, причинно-следственные связи не полностью ясны, способы решения не определены. Классический пример - природные и техногенные катастрофы с большими социальными последствиями.

# Классификация методов принятия решений

**Классификация методов принятия решений по типу решаемых проблем (задач):**

- **формализованные (математические)** - основаны на получении количественных результатов вычислений, используются при разрешении хорошо структурированных и, частично, слабоструктурированных проблем для оценки вариантов решений, выбора и обоснования оптимального варианта.
- **неформализованные (эвристические)** - используются при разрешении сложных слабоструктурированных и неструктурированных проблем для генерирования вариантов решений, их анализа и оценки, выбора и обоснования наилучшего решения.

# Классификация методов принятия решений

**Формализованные** методы, используемые для обоснования и выбора оптимальных решений, включают:

- - экономико-математические модели и методы (ЭММ), формализующие взаимосвязи процессов и явлений;
- - системный анализ, позволяющий выявить взаимодействия составных частей систем, стратегию их развития;
- - экспертные оценки и суждения, позволяющие квалифицированным специалистам оценить значимость событий, явлений, факторов, прогнозы развития систем и подсистем, соотношение детерминированных и вероятностных факторов.

# Классификация методов принятия решений

**Неформализованные** методы включают:

- метод мозгового штурма,
- метод Дельфы,
- метод сценариев,
- метод дерева решений.

# Классификация методов принятия решений

## Классификация методов принятия решений по содержанию и типу получаемой экспертной информации

Содержание информации	Тип информации	Метод принятия решений
Экспертная информация не требуется		Метод доминирования Метод на основе глобальных критериев
Информация о предпочтениях на множестве критериев	Качественная информация  Количественная оценка предпочтительности критериев  Количественная информация о замещениях	Лексикографическое упорядочение] Сравнение разностей критериальных оценок Метод припасовывания Методы "эффективность-стоимость" Методы свертки на иерархии критериев Методы порогов Методы идеальной точки Метод кривых безразличия Методы теории ценности

# Классификация методов принятия решений

## Классификация методов принятия решений по содержанию и типу получаемой экспертной информации

Информация о предпочтительности альтернатив	Оценка предпочтительности парных сравнений	Методы математического программирования Линейная и нелинейная свертка при интерактивном способе определения ее параметров
Информация о предпочтениях на множестве критериев и о последствиях альтернатив	Отсутствие информации о предпочтениях; количественная и/или интервальная информация о последствиях. Качественная информация о предпочтениях и количественная о последствиях Качественная (порядковая) информация о предпочтениях и последствиях Количественная информация о предпочтениях и последствиях	Методы с дискретизацией неопределенности Стохастическое доминирование Методы принятия решений в условиях риска и неопределенности на основе глобальных критериев Метод анализа иерархий Методы теории нечетких множеств Метод практического принятия решений Методы выбора статистически ненадежных решений Методы кривых безразличия для принятия решений в условиях риска и неопределенности Методы деревьев решений Декомпозиционные методы теории ожидаемой
		полезности

# Классификация методов принятия решений

Классификация методов принятия решений на основе системной последовательности этапов принятия решения

