

ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Тихомирова Анна Николаевна
anna@butovo.com

Формирование оценки за семестр

Посещение лекций – 10 баллов

*Лабораторные работы и домашние задания
– 60 баллов*

Экзамен (зачет) – 30 баллов

Лабораторные работы и домашние задания

**№1: Метод анализа иерархий (МАИ)
(ЛР 1а, 1б)**

**№2: Групповая экспертиза
(ЛР 2)**

**№3: Принятие решений в условиях
неопределенности
(ЛР 3а, 3б, 3с)**

Домашнее задание (вопросы к тестам)

Занятие 1.

*Анализ задач и методов теории принятия
решений.*

Основные определения.

Введение

Теория
принятия
решений

Начало 60-х гг XX века



О

Самостоятельная
дисциплина

с

н

о

в

н

а

я

ц

е

л

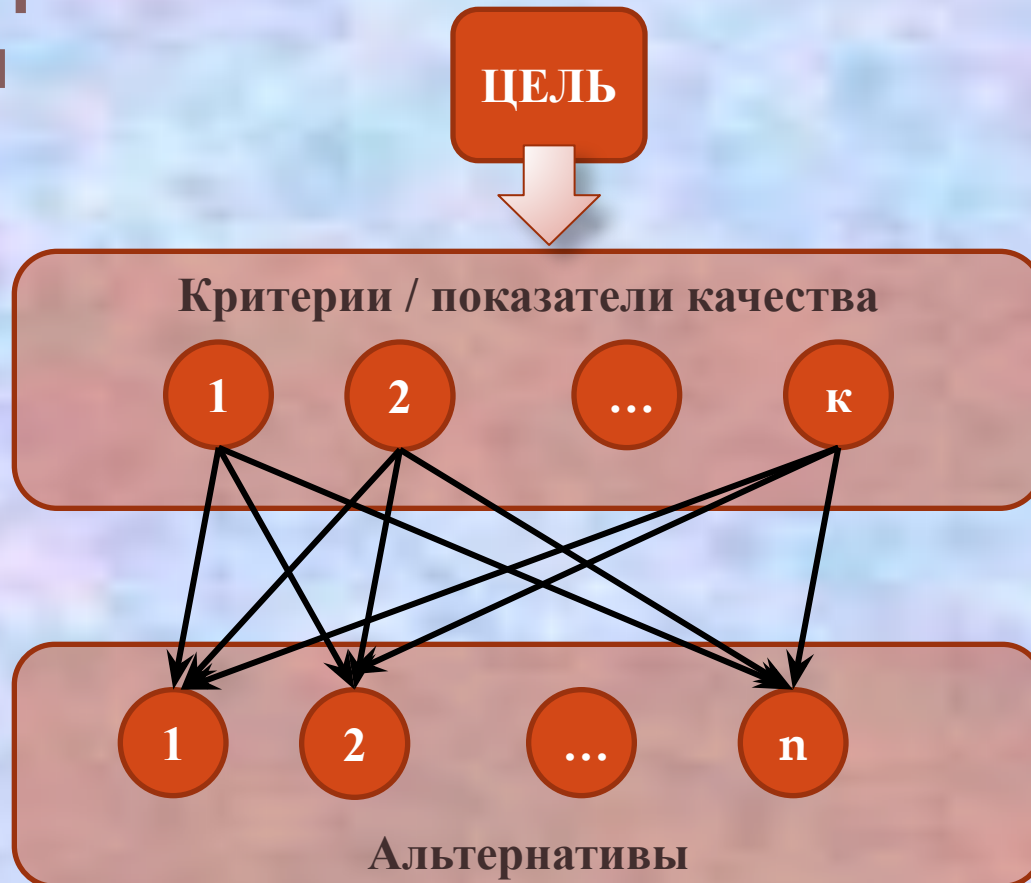
ь



рационализировать процесс принятия решений

Введение

Задача принятия
решения



Выбор метода решения



Типология решений

Интуитивные решения

- выбор, сделанный только на основе ощущения того, что он правилен

Решения, основанные на суждениях

- выбор, обусловленный знаниями или накопленным опытом

Рациональные решения

- обосновывается с помощью объективного аналитического процесса

Технологические решения

- определение цели
- установление готовности к производству работ
- распределение ресурсов и способа производства работ
- постановка задач подразделениям

Подходы к принятию решений

дескриптивный подход

нормативный подход

прескриптивный подход

Дескриптивный подход

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.

Дескриптивный подход основан на том утверждении, что в конфликте чувства и разума всегда побеждает чувство, поэтому процесс принятия решения венчает неформальный аспект. Оставаться беспристрастным к содержанию и качеству решений менеджеру не позволяет социальная среда, в которой осуществляется процесс управления. Чем менее определено происходящее, хуже количественные представления о проблемной ситуации, тем больше доля творчества людей.

Данный подход позволяет принимать два типа решений:

- ▣ *интуитивные решения* (выбор, сделанный только на основе ощущения того, что он правилен, при полном отсутствии сознательного взвешивания «за» и «против» по каждой альтернативе, нет необходимости даже в понимании проблемной ситуации);
- ▣ *решения, основанные на суждениях* (выбор, обусловленный знаниями или накопленным опытом, при этом логика принятия не очевидна, главное, чтобы аналогичное решение принесло успех в прошлом при сходных обстоятельствах).

Нормативный подход

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

Такая идеология исходит из понимания человека как рационального существа, самодостаточного для выработки устраивающих его оптимальных и в конечном счете эффективных решений.

С процессуальной точки зрения таким образом понимаемое принятие решений представляет собой совокупность действий, жестко связывающих оценку проблемы, выбор решения и планируемый позитивный результат.

Нормативный подход основан на дедуктивной логике, рассчитанной на то, как мы должны думать, а не на то, что мы думаем на самом деле.

Чем больше количественной определенности изучаемого явления, тем больше доля формальной стороны при разработке и принятии решений.

Данный подход позволяет принимать *рациональные решения*, в которых не учитывается прошлый опыт, а лишь объективный аналитический процесс.

Прескриптивный подход

Прескриптивный подход предписывает, 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.

Этапы применения ЭВМ

Специалисты в
области
программирования
и ТПР

Аналитики в
области ТПР

Диалоговые
системы

Этапы применения ЭВМ

- Первоначальным импульсом для применения ЭВМ в процессе принятия решений явилась необходимость проведения большого объема вычислений для получения обобщенной оценки путем синтеза всех плюсов и минусов по каждой альтернативе.
- На этом шаге решением ЗПР занимались специалисты, имеющие широкие знания как в области методов принятия решений, так и в программировании на ЭВМ.

Этапы применения ЭВМ

- Поскольку на практике указанное сочетание знаний является редким, возникла новая категория специалистов — аналитиков в области принятия решений.
- Аналитики владели методами принятия решений и навыками программирования и выступали в роли посредников между лицом, принимающим решение (ЛПР), и ЭВМ.
- Аналитик выполнял следующие функции: уточнял совместно с ЛПР постановку задачи, выбирал метод принятия решений, адекватный задаче, собирал необходимую статистическую и экспертную информацию, строил модель задачи, организовывал обработку накопленной информации на ЭВМ, представлял полученные результаты ЛПР и их интерпретировал.

Этапы применения ЭВМ

- Следующий шаг в применении ЭВМ для принятия решений был связан с созданием диалоговых систем, позволявших менять интересующие исследователя параметры заложенной в память ЭВМ модели задачи принятия решений, выбирать алгоритм поиска решения или его параметров, исследовать чувствительность полученного решения.
- Такие системы позволяли получать исчерпывающую информацию для всестороннего обоснования выбираемых решений.
- В настоящее время в связи с возросшими возможностями современных ЭВМ разработаны программные информационные системы, обеспечивающие поддержку процесса принятия решений на всех его фазах. Большинство систем принятия решений реализовано на персональных ЭВМ.

Основные определения теории принятия решений

- ▣ Принятие решений – выбор наиболее предпочтительного решения из множества допустимых альтернатив;
- ▣ Лицо, принимающее решение (ЛПР) – человек, фактически осуществляющий выбор наилучшего варианта действий;
- ▣ Владелец проблемы – человек, который, по мнению окружающих, должен ее решать и несет ответственность за принятые решения;

Основные определения теории принятия решений

- ▣ Эксперт – профессионал той или иной области, к которому обращаются за оценками и рекомендациями все люди, включенные в этот процесс.
- ▣ Альтернативы – исключающие друг друга возможности..
- ▣ Альтернативы – это неотъемлемая часть проблемы принятия решений: если не из чего выбирать, то нет и задачи (проблемы) выбора.

Основные определения теории принятия решений

Для выбора необходимо не менее 2-х альтернатив.



Независимыми

являются те альтернативы, любые действия с которыми (удаление из рассмотрения, выделение в качестве единственно лучшей) не влияют на качество других альтернатив.

При зависимых альтернативах оценки одних из них оказывают влияние на качество других.

Критерии оценки альтернатив

- ▣ Критерии оценки альтернатив – показатели привлекательности (или непривлекательности) альтернатив для участников процесса выбора решения, в частности, для ЛПР.

Если показатель привлекательности можно точно оценить численным значением пропорциональным показателю, то он является количественным



Если показатели критериев нельзя точно связать с каким-либо числом. В этом случае он является качественным и характеризуется терминами сравнения: «лучше – хуже», «дальше – ближе», «больше – меньше».

Критерии оценки альтернатив

Критерии

```
graph TD; A[Критерии] --> B[Однонаправленные]; A --> C[Противоречивые]; A --> D[Независимые];
```

Однонаправленные

Если улучшение одного критерия приводит к улучшению другого, то критерии однонаправленные, например объемы продаж и прибыль.

Противоречивые

Если нельзя одновременно улучшить оба критерия (улучшая один, второй ухудшается), то критерии противоречивые, например цена и спрос.

Независимые

Если критерии никак не влияют друг на друга и для одной группы альтернатив одновременно улучшаются, а для другой - изменяются в разных направлениях, такие критерии независимые.

Схема процесса принятия решений



Схема процесса принятия решений

Этап 1. Предварительный анализ проблемы

На этом этапе определяются:

- главные цели;
- уровни рассмотрения, элементы и структура системы (процесса), типы связей;
- подсистемы, используемые ими основные ресурсы и критерии качества функционирования подсистем;
- основные противоречия, узкие места и ограничения.

Схема процесса принятия решений

Этап 2. Постановка задачи

Постановка конкретной ЗПР включает:

- формулирование задачи;
- определение типа задачи;
- определение множества альтернативных вариантов и основных критериев для выбора из них наилучших;
- выбор метода решения ЗПР.

Схема процесса принятия решений

Этап 3. Получение исходных данных

На данном этапе устанавливаются способы измерения альтернатив:

- сбор количественных (статистических) данных
- методы математического или имитационного моделирования
- методы экспертной оценки.

В последнем случае необходимо решить задачи формирования группы экспертов, проведения экспертных опросов, предварительного анализа экспертных оценок.

Схема процесса принятия решений

Этап 4. Решение ЗПР с привлечением математических методов и вычислительной техники, экспертов и лица, принимающего решение.

На этом этапе производятся:

- математическая обработка исходной информации,
- уточнение и модификация в случае необходимости.

Обработка информации может оказаться достаточно трудоемкой, при этом может возникнуть необходимость совершения нескольких итераций и желание применить различные методы для решения задачи.

Поэтому именно на этом этапе возникает потребность в компьютерной поддержке процесса принятия решений, которая выполняется с помощью автоматизированных систем принятия решений.

Схема процесса принятия решений

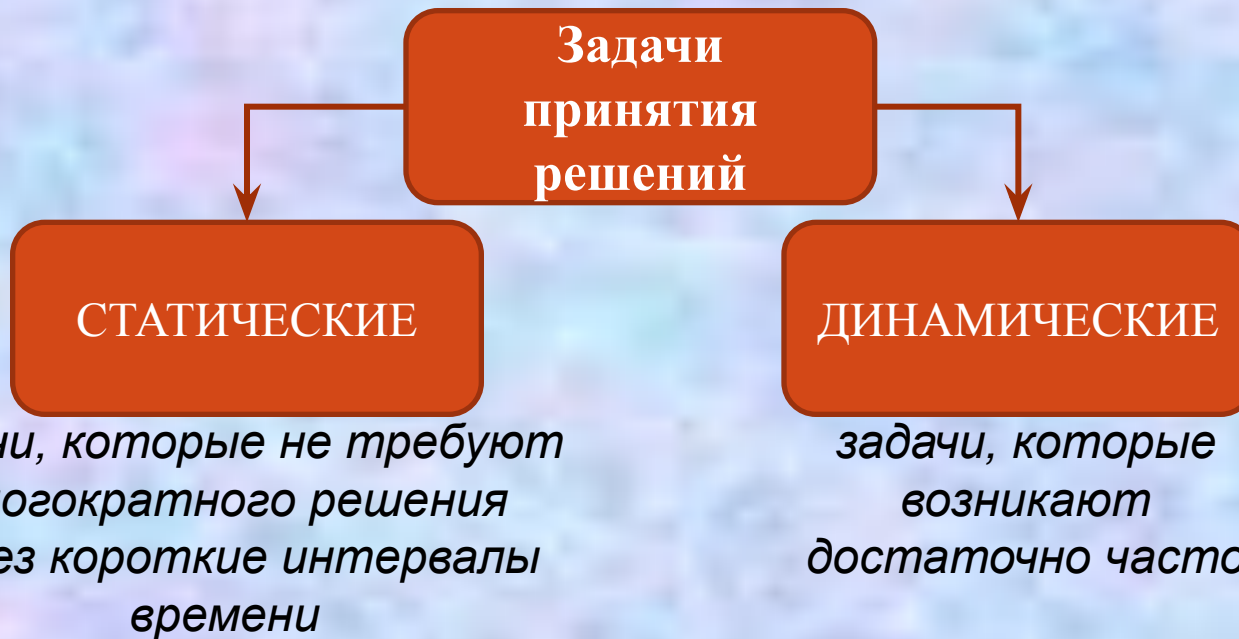
Этап 5. Анализ и интерпретация полученных результатов

Полученные результаты могут оказаться неудовлетворительными и потребовать изменений в постановке ЗПР.

В этом случае необходимо будет возвратиться на этап 2 или этап 1 и пройти заново весь путь.

Решение ЗПР может занимать достаточно длительный промежуток времени, в течение которого окружение задачи может измениться и потребовать корректировок в постановке задачи, а также в исходных данных (например, могут появиться новые альтернативы, требующие введения новых критериев).

Задачи принятия решения



Итерационный характер процесса принятия решений можно считать закономерным, что подтверждает необходимость создания и использования эффективных систем компьютерной поддержки.

ЗПР, требующие одного цикла, можно скорее считать исключением, чем правилом.

Формальная модель задачи ПР

В общем случае:

$\langle T, A, K, X, F, G, D \rangle$

T — постановка задачи (например, выбрать лучшую альтернативу или упорядочить весь набор);

A — множество допустимых альтернативных вариантов;

K — множество критериев выбора;

X — множество методов измерения предпочтений (например, использование различных шкал);

F — отображение множества допустимых альтернатив в множество критериальных оценок (исходы);

G — система предпочтений эксперта;

D — решающее правило, отражающее систему предпочтений.

Формальная модель задачи ПР

Мощность множества K

- Множество критериев выбора может содержать один элемент или несколько. В соответствии с этим задачи принятия решений можно разделить на задачи со скалярным критерием и задачи с векторным критерием (многокритериальное принятие решений).

Формальная модель задачи ПР

Тип системы G

- ▣ Предпочтения могут формироваться одним лицом или коллективом, в зависимости от этого задачи принятия решений можно классифицировать на задачи индивидуального принятия решений и задачи коллективного принятия решений.

Формальная модель задачи ПР

Вид отображения F

- Отображение множества A и K может иметь детерминированный характер, вероятностный или неопределенный вид, в соответствии с которым задачи принятия решений можно разделить на задачи в условиях определенности, риска и задачи в условиях неопределенности.

Классификация задач принятия решений

*В условия
определенности*

В условиях риска

*В условиях
неопределенности*

Задачи принятия решений в условиях определенности

К этому классу относятся задачи, для решения которых имеется достаточная и достоверная количественная информация.

Основные условия применимости методов математического программирования следующие:

1. Задача должна быть хорошо формализована, т. е. имеется адекватная математическая модель реального объекта.
2. Существует некоторая единственная целевая функция (критерий оптимизации), позволяющая судить о качестве рассматриваемых альтернативных вариантов.
3. Имеется возможность количественной оценки значений целевой функции.
4. Задача имеет определенные степени свободы (ресурсы оптимизации), т. е. некоторые параметры функционирования системы, которые можно произвольно изменять в некоторых пределах в целях улучшения значений целевой функции.

Задачи в условиях риска

В тех случаях, когда возможные исходы можно описать с помощью некоторого вероятностного распределения, получаем задачи принятия решений в условиях риска.

Для построения распределения вероятностей необходимо либо иметь в распоряжении статистические данные, либо привлекать знания экспертов.

Обычно для решения задач этого типа применяются методы теории одномерной или многомерной полезности.

Эти задачи занимают место на границе между задачами принятия решений в условиях определенности и неопределенности. Для решения этих задач привлекается вся доступная информация (количественная и качественная).

Задачи в условиях неопределенности

Эти задачи имеют место тогда, когда информация, необходимая для принятия решений, является неточной, неполной, неколичественной, а формальные модели исследуемой системы либо слишком сложны, либо отсутствуют.

В таких случаях для решения задачи обычно привлекаются знания экспертов.

В отличие от подхода, принятого в экспертных системах, для решения ЗПР знания экспертов обычно выражены в виде некоторых количественных данных, называемых предпочтениями.

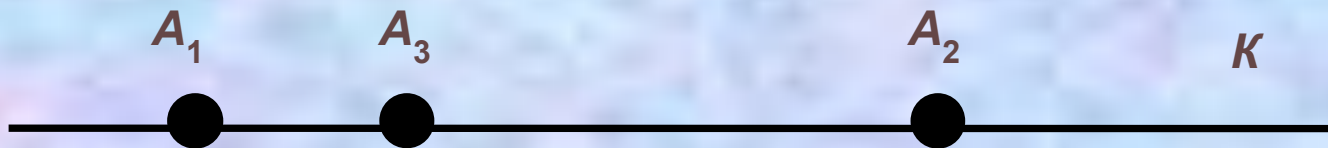
Классификация задач принятия решений

Тривиальные

Нетривиальные

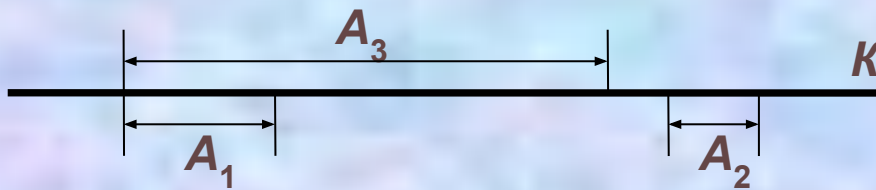
Классификация задач принятия решений

Задача принятия решений называется тривиальной, если она характеризуется исключительно одним критерием K и всем альтернативам A_i приписаны конкретные числовые оценки в соответствии со значениями указанного критерия

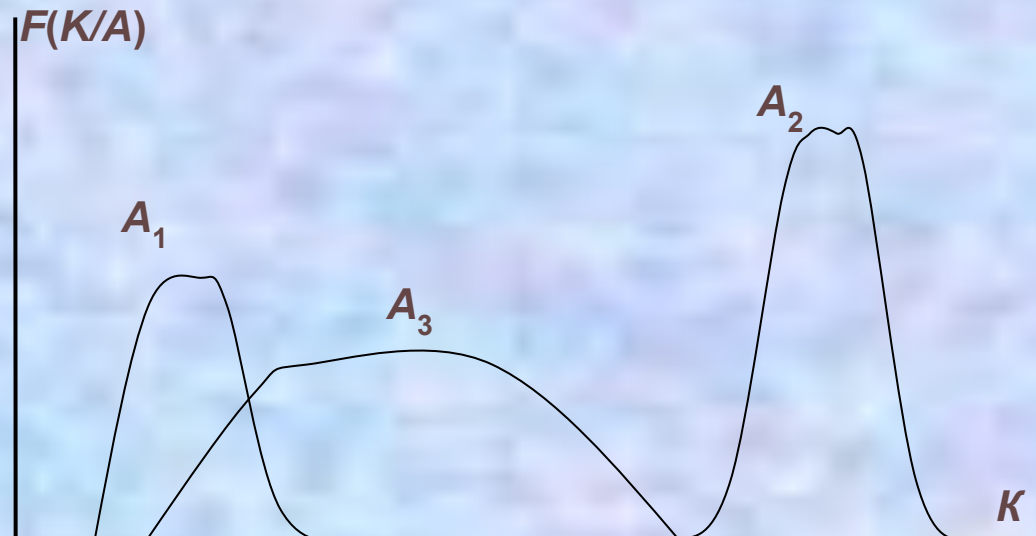


Классификация задач принятия решений

Задача принятия решений перестает быть тривиальной даже при одном критерии K , если каждой альтернативе A_i соответствует не точная оценка, а интервал возможных оценок



или распределение $f(K/A)$ на значениях указанного критерия.



Классификация задач принятия решений

Нетривиальной считается задача при наличии нескольких критериев принятия решений независимо от вида отображения множества альтернатив в множество критериальных оценок их последствий.

Следовательно, при наличии ситуации выбора, в случае многокритериальности и/или осуществлении выбора в условиях неопределенности или риска задача принятия решений является нетривиальной.

Классификация задач принятия решений

