

# Теория принятия решений

---

- **Цель курса** - процессы ПР лежат в основе любой целенаправленной деятельности. Необходимость принимать решения в условиях неопределенности возникает во всех областях техники, экономики и социальной жизни. Поэтому необходимо стремиться к оптимальному использованию имеющейся информации и, взвесив все возможные варианты решений, постараться найти среди них лучший.
  - **Задачи курса** - выделить основные типы неопределенностей при ПР, рассмотреть методы поиска оптимальных решений, в том числе с использованием эвристических процедур
-

# Принятие решения

---

- *выбираем Вуз, работу, дом, место отдыха, планируем бюджет семьи и т.д.*
  - *без ПР невозможно развитие производства, фирмы, НИИ, отраслей **ЭКОНОМИКИ**,...*
  - *невозможно обойтись без принятия **политических решений** – распределение средств госбюджета, способ проведения реформы образования, земельной реформы, способы проведения налоговой политики*
-

Последствия ПР могут быть очень  
весомыми 

---

появляется потребность в  
принятии правильного решения

- Необходимость в разработке методов, упрощающих ППР и дающих решениям большую надежность
-

# Управленческое решение

---

результат анализа,  
прогнозирования,  
оптимизации, экономического  
обоснования и выбора  
альтернативы из множества  
вариантов достижения  
конкретной цели системы  
менеджмента

---

---

**Степень обоснованности УР**  
определяет  
**уровень эффективности**  
системы менеджмента  
предприятия в целом

---

---

Одним из условий **повышения**  
**качества и эффективности УР**  
является обеспечение  
***многовариантности решений***

---

# ***Теория принятия решений***

---

- изучает общие схемы, используемые людьми при выборе нужного им решения из множества альтернативных возможностей
  - Математическая теория разработки решений в сложных ситуациях
-

# Особенности задач ПР

---

- 1 Информация о ситуации и сама ситуация – не одно и то же:  
*случайное* влияние внешних факторов,  
*недетерминированность* собственных свойств системы или ситуации,  
*неполнота* построенной математической модели
-



# Особенности задач ПР

---

“Только решения и планы бывают идеальными, а люди и обстоятельства всегда реальны. Поэтому любое управленческое решение несет в себе возможность не только успеха, но и неудачи”

---

# Особенности задач ПР

---

Наличие **риска**

*И в коммерции,*

*и в политике,*

*и в хозяйственной деятельности,*

*и в технических задачах*

риск неизбежен и должен  
учитываться

---

# Особенности задач ПР

---

Задача заключается в том,  
чтобы свести риск к минимуму

---

# Особенности задач ПР

---

- 2** Решения нужно оценивать с различных точек зрения, учитывая **физические** (габариты, вес,...), **экономические** (стоимость, прибыль,...), **технические** и другие аспекты
-

# Особенности задач ПР

---

Это требует построения моделей  
оптимизации решений  
одновременно *по **нескольким***  
***критериям*** – возникает

**многокритериальная задача**

---

# Особенности задач ПР

---

**3** ПР в условиях *конфликта*

---

# ***Наша задача -***

---

- формализовать*** процесс принятия решений (ППР) и ***изучить*** математические методы ПР при различных типах неопределенности
-

# Методологические основы ТПР

---

- Системный подход
  - **Объект исследования** – проблемная ситуация
  - **Предмет исследования** – общие закономерности разработки решений
-



# Методологические основы ТПР

---

- **Основное назначение** – разработка для практики научно обоснованных рекомендаций по **организации и технологии** построения процедур подготовки и принятия решений с применением **современных методов и средств**
-

# Основные системные уровни управления и разработки решений

---

- **Концептуальный** –  
*анализ проблем,*  
*выбор проблемы для решения,*  
*формирование цели и общего*  
*замысла ее достижения*
-

# Основные системные уровни управления и разработки решений

---

- **Операциональный** –  
*оценка* эффективности и принятие решения на операцию в рамках намеченных целей,  
*постановка* задач исполнителям
-

# Основные системные уровни управления и разработки решений

---

## □ **Элементный** –

*выбор* технологического приема, обеспечивающего наиболее выгодное решение поставленной задачи

---

# Требования к УР

---

- обоснованность решения;
  - оптимальность выбора;
  - правомочность решения, краткость и ясность;
  - конкретность во времени;
  - адресность к исполнителям;
  - оперативность выполнения
-

**Правильно поставленная задача –  
80% успеха в ее решении**

**(Э. Ферми)**

---

## **Элементы задачи принятия решений**

**□ Цели –**

Качественные (*ориентиры*)

Количественные (*целевые функции*)

---

# Элементы задачи принятия решений

---

- Сформулированные цели требуют разработки соответствующих путей их достижения.

Причем **стратегии**, разработанные для одних целей, могут быть неприменимы для других.

---

# Элементы задачи принятия решений

---

- Каждая стратегия имеет несколько вариантов ее реализации, или ***альтернативных решений.***

Выбор той или иной альтернативы приводит к цели, но

***количественные показатели***

достижения цели при этом будут разными

---



# Альтернативы

---

- *решения, стратегии поведения, варианты действий*

$$\Omega = \{x\} -$$

*ИМА – исходное множество альтернатив*

---

# Критерии

---

□  $\phi: \Omega \rightarrow E1, -$

*любому варианту соответствует своя числовая оценка (E1) данного свойства,*

*это свойство  $\phi$  называется*

***критерием,***

*а число  $\phi(x)$  - **оценкой***

*альтернативы  $x$  по критерию  $\phi$*

**$\phi(x) \rightarrow \max_x$**

---

# Альтернативы

---

**Как сравнивать альтернативы,**  
заданные оценками в  
критериальном пространстве  $E_m$ ?

**Как получить эти оценки?**

Числовые характеристики сравнивать  
легко:  $a > b$ ,  $a = b$ ,  $a < b$ .

---

# Альтернативы

---

- Отношения  
**предпочтительности и эквивалентности**  
на множестве альтернатив
-

# Альтернативы

Отношения **предпочтительности** и **эквивалентности**  
на множестве альтернатив

---

□ Пусть по критерию  $\phi$

$$\phi(x_1) > \phi(x_2) ,$$

т.е. оценка альтернативы  $x_1$  больше оценки  
альтернативы  $x_2$ ,

тогда  **$x_1$  предпочтительнее  $x_2$  по  
критерию  $\phi$ , или  $x_1 \succ x_2$ .**

□ если  $\phi(x_1) = \phi(x_2)$ , то  **$x_1 \sim x_2$  -  
альтернативы эквивалентны**

---

# Задача принятия решений

---

- $\Omega = \{x\}$  – множество **вариантов**, или **стратегий**, или **альтернатив**
  - **ОП** – принцип оптимальности
  - $\{\Omega, \text{ОП}\}$  – **задача** принятия решений
-

# Люди и их роли в ППР

---

**ЛПР** - компетентный специалист в своей области, обладающий опытом деятельности в ней, наделенный необходимыми полномочиями, несущий ответственность за принятое решение

---

# Люди и их роли в ППР

---

**Эксперт** - имеет информацию о данной задаче, **но** не несёт непосредственной ответственности за результат её решения;

*даёт оценки альтернативам,  
прогнозирует ситуации,  
оценивает важность критериев,  
допустимость коалиций и  
объединений*

---



# Люди и их роли в ППР

---

**Консультант** - специалист по ТПР.

Разрабатывает модель  
исходной задачи,  
процедуру ПР,

организует работу ЛПР и  
экспертов при поиске  
решения

---

# Алгоритм ПР

---

- Инициатива
  - Описание проблемы
  - Анализ ситуации
  - Постановка задачи
  - Анализ имеющейся информации
  - Дискретизация и комбинирование исходных данных
  - Выработка альтернатив
  - Расчет и оценка последствий
  - Выбор оптимального варианта
  - Проверка и оформление решения
  - Реализация решения и контроль результатов
-

# Обоснование решений

---

- **Математическое решение всегда объективно**
  
  - **Условия решения проблемы накладывают *существенный отпечаток* на выбор ЛПР:**  
*в разных условиях может предпочесть разные альтернативы*
-

# Обоснование решений

---

## □ Анализ проблемной ситуации

Составление списка проблем

Выбор наиболее важной проблемы

Составление четкой формулировки

Учет психологических особенностей

---

# Обоснование решений

---

## □ **Формулирование цели и результатов**

“Доставить...”, “Достичь...”, ...

Время, место, объекты и средства приложения ресурсов

---

# Обоснование решений

---

## □ Анализ условий (*механизм ситуации*)

*Правило "20/80":*

*"Из всего многообразия факторов лишь 20% дают 80% эффекта" (В. Парето)*

---



## Вильфредо Парето

15.07.1848 г. (Париж) – 20.08.1923 г.

Отец - итальянский маркиз, мать - француженка.

В 1858 году семья Парето переезжает в Италию.

Парето окончил в 1869 году Политехническую школу в Турине, успешно защитил диссертацию «Фундаментальные принципы равновесия в твердых телах».

Один из основоположников теории элит, которая представляла общество как пирамидальную структуру, на вершине которой находится элита – социальный слой, во многом определяющий жизнь всего общества.

Парето разработал несколько теорий, названных его именем: статистическое Парето-распределение и Парето-оптимум. В 1941 году Джозеф Джуран на основании теории Парето-распределения вывел известный принцип Парето: **«80% последствий проистекают из 20% причин»**.

В течение ряда лет Вильфредо Парето работал в железнодорожном ведомстве и в металлургической компании.

В 1893 году стал профессором политической экономики Лозаннского университета в Швейцарии. В 1923 году был удостоен звания сенатора Италии.

20 % людей обладают 80 % капитала, или  
80 % пользователей посещают 20 % сайтов, или  
20 % постоянных покупателей приносят 80 % прибыли  
около 20% при поиске в Интернет переходят на 2-ую страницу с  
1-ой

---

## Следствия

- значимых факторов немного, а тривиальных – множество: лишь единичные действия приводят к важным результатам.
- Бóльшая часть усилий не даёт желаемых результатов.
- То, что мы видим, не всегда соответствует действительности — всегда имеются скрытые факторы.
- То, что мы рассчитываем получить в результате, как правило, отличается от того, что мы получаем, — всегда действуют скрытые силы.
- Большинство удачных событий обусловлено действием небольшого числа высокопроизводительных сил; большинство неприятностей связано с действием небольшого числа высокодеструктивных сил.
- Бóльшая часть действий являет собой пустую трату времени. Они не дают ничего реального для достижения желаемого результата.

**Однако** «20 % ученых совершают 80 % открытий и создают 80 % изобретений», но это было бы невозможно, если бы не было оставшихся 80 % ученых.



- *В условиях ограниченности времени достаточно при сравнении вариантов искать не наилучшее, а **приемлемое решение.***
- Приемлемым принято считать вариант решения, позволяющий существенно ослабить или в основном снять проблему в течение располагаемого времени при допустимых затратах ресурсов.
- Аналитики в рамках такого подхода действуют по принципу «лучшее — враг хорошего» и прекращают наращивать количество изучаемых вариантов, как только среди отобранных уже имеются варианты, приемлемые для ЛПР

- Отобранные для сравнения альтернативы должны существенно *различаться между собой способами решения проблемы*, а тем самым — глубиной и временем решения, затрачиваемыми ресурсами.
- К числу сравнимых параметров различающихся альтернатив относятся **сроки и результаты реализации** данного варианта решения, **затрачиваемые ресурсы**, ожидаемые **последствия** анализируемых способов действий.

# Обоснование решений

---

## □ **Формирование исходного множества альтернатив**

### □ *Методы формирования*

*Эмпирические*

*Логико-эвристические*

*Абстрактно-логические*


*Рефлексивные*

---

# Обоснование решений

---

## *Эмпирические*

 *набор правил, как поступать в том или ином случае*


*Например, Case-Based Reasoning –  
Метод рассуждений на основе прошлого  
опыта*

---

# Обоснование решений

---

## *Логико-эвристические*

 *разложение проблемы до элементарных действий, для которых решения и технологии известны*

Метод «дерева решений»

---

# Обоснование решений

---

*Абстрактно-логические*



*важна последовательность действий*

**Метод сетевого планирования**

**Метод календарного планирования**

---

# Обоснование решений

---

## *Рефлексивные*



*в условиях конфликта*

*Последовательное выдвижение гипотез о  
возможных целях другого субъекта и  
формирование ответных реакций*

---

# Метод «*дерева решений*»

---

применяется для  
представления возможных  
действий и

для нахождения  
***последовательности  
правильных решений,***

ведущих к максимальной  
ожидаемой полезности

---



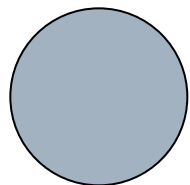
# Граф

---



- где решение принимает человек,

и

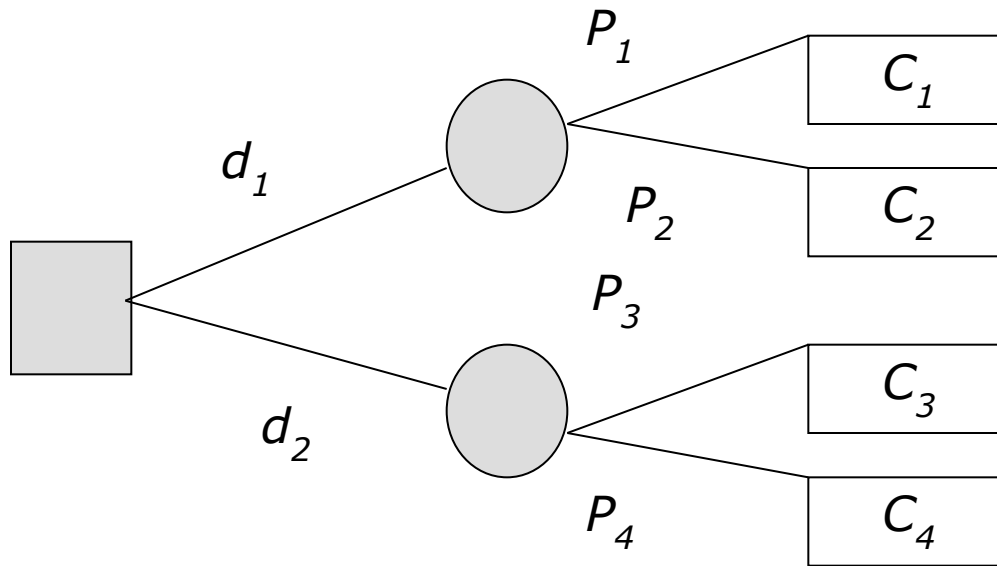


- где все решает случай

---

# Граф

---



$$U(D_1) = C_1 P_1 + C_2 P_2;$$
$$U(D_2) = C_3 P_3 + C_4 P_4$$

---