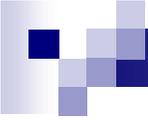


Гораздо труднее увидеть проблему, чем найти ее решение. Для первого требуется воображение, а для второго только умение.

*Джон Десмонд Бернал,  
английский физик и социолог науки*

# Системы поддержки принятия решений

## 2. Человеческая система переработки информации



# Введение

Изучением человеческой системы переработки информации занимается когнитивная психология.

Выделяют три этапа переработки информации с памяти:

- 1) Получение информации из внешнего мира (кодировка).
- 2) Сохранение информации в памяти (хранение).
- 3) Получение информации из памяти (извлечение).

Память: кратковременная и долговременная.

Кодирование информации при запоминании.

Запоминание по принципу смыслового подобия (семантической близости).

Классификация информации, иерархические классификаторы.

Влияние эмоций на запоминание информации.

# Формы представления информации

## Формы представления(способы кодирования) информации:

- разговорные языки (более 2000);
- язык мимики и жестов;
- язык рисунков и чертежей;
- научные языки (математики, программирования);
- языки искусства (музыка, живопись, скульптура);
- специальные языки (азбука Брайля, азбука Морзе, флажковая азбука).

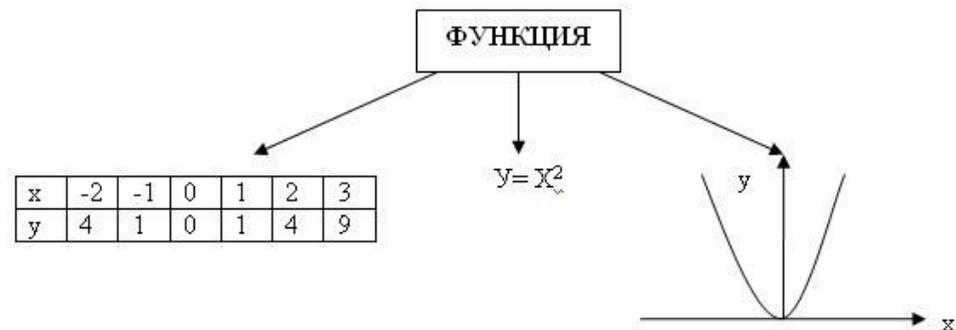


**Выбор форм представления** (способа кодирования) **зависит от цели**, ради которой оно осуществляется.

**Цели:** сокращение записи; засекречивание (шифровка); удобство обработки и др.

## Способы кодирования информации:

- 1) графический (с помощью рисунков, значков, схем, чертежей, графиков);
- 2) числовой (с помощью чисел);
- 3) символьный (с помощью символов того же алфавита, что и исходный текст).





# Кратковременная память

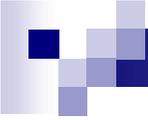
В кратковременной памяти (КП) хранится та информация, которая в настоящее время находится в зоне внимания человека.

Важнейшей характеристикой КП является её объём, определяемый количеством одновременно сохраняемых в ней элементов. Многочисленные эксперименты показали, что объём этой памяти ограничен и равен  $7 \pm 2$  единицы. Под единицей в данном случае понимается отрезок информации, названный чанком (chunk) [Джордж Миллер (Miller, 1956), «Магическое число 7+2»].

Чанком может быть как один символ, так и сложное понятие (ситуация, описание события, процесс), который воспринимается человеком как один смысловой образ.

Процесс развития от неосознанности к осознанию описывает стадии процесса обучения:

1. Неосознанная некомпетентность - мы некомпетентны и не знаем об этом!
2. Осознанная некомпетентность - мы достаточно умны, чтобы осознать свою некомпетентность!
3. Осознанная компетентность - обучение приводит к все лучшему и лучшему владению навыками и пониманию.
4. Неосознанная компетентность - знания группируются вместе и затем «выходят» из сознательной осведомленности.
5. Осознанная компетентность в неосознанной компетентности - состояние разума тренера (или эксперта), которое позволяет ему учить и тренировать других людей навыку посредством сознательного доступа к неосознанным данным.



# Долговременная память

**Долговременная память** (*англ. long-term memory*) – вид памяти человека и животных, характеризующийся прежде всего длительным сохранением материала после многократного его повторения и воспроизведения.

Время выполнения одной операции в кратковременной памяти – 100 мс.

Время запоминания информации в долговременной памяти – 5 с.

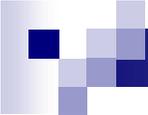
Скорость извлечения информации из долговременной памяти зависит от следующих факторов:

- величины класса (количества альтернатив, из которых производится выбор);
- ценности информации;
- установки человека;
- логической категоризации.

Факторы, определяющие сохранение информации в долговременной памяти:

- привычность материала;
- контекст;
- принцип специфичности кодирования;
- мотивация;
- углубление в изучаемый материал.

Главный источник трудностей, связанных с долговременной памятью, — это проблема поиска информации. Количество информации, содержащейся в памяти, очень велико, и поэтому сопряжено с серьезными трудностями.



# Проблемы принятия решений

В каждый момент времени человек обрабатывает ту часть информации, которая содержится в КП, и количество этой информации ограничено. Получается, что при принятии сложных решений (с большим количеством альтернатив и со многими критериями) человек не в состоянии одновременно удерживать в памяти целостную картину, что приводит к ошибкам в оценке альтернатив.

Тем не менее, большинство принимаемых людьми решений всё же можно назвать правильными (рациональными) или удовлетворительными. Для того чтобы обойти ограничение по объёму кратковременной памяти, человек использует две возможности:

1) "упаковку знаний";

2) упрощение проблемы.

Под упаковкой знаний подразумевается создание более ёмких чанков.

Пример: значение экспоненты

$$e = 2,718281828459045$$

2,7 1828 1828 (45 90 45)

1828 – год рождения Л.Н.Толстого, 45-90-45 – углы прямоугольного равнобедренного треугольника



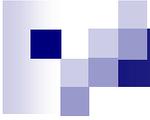
# Экспертный подход

Эксперты прибегают к упрощению проблемы только в тех случаях, когда её сложность превышает ёмкость КП. Менее опытные специалисты (студенты, например) часто стремятся упростить задачу даже в тех случаях, когда этого не требуется.

Упрощение может быть достигнуто разными путями, например:

1. Уменьшить размерность критериального пространства. Например, если среди критериев есть такие, по которым альтернативы оцениваются примерно одинаково, то такие критерии можно отбросить как слабо влияющие на процесс принятия решения.
2. Разбить критерии на группы, сравнить объекты по группам критериев, а потом сравнить в целом.
3. Выбрать самые важные критерии, отбросить те альтернативы, которые по этим критериям хуже остальных, и сравнивать оставшиеся альтернативы.
4. Сравнить объекты попарно, начиная с того, который кажется лучше прочих.

В общем, все эти приёмы сводятся либо к сокращению размерности задачи, либо к поэтапному решению задачи.



# Стратегии принятия решений

1. Стратегия аддитивной полезности: ЛПР как бы суммирует оценки альтернативы по критериям в один образ, а затем сравнивает полученные образы друг с другом. Это может быть выполнено следующим образом. ЛПР переводит все оценки к виду хорошо/плохо, оценивает по первому критерию, например, «хорошо», добавляет оценку по второму критерию, получает, например, «в целом, неплохо» и т.д.
2. Стратегия аддитивной разности: ЛПР как бы суммирует разности оценок альтернатив по критериям и выбирает лучшую альтернативу. ЛПР выбирает наиболее важный критерий и определяет самую лучшую по этому критерию альтернативу. Потом он сравнивает эту альтернативу по второму критерию с другими альтернативами: если среди других альтернатив находится та, которая лучше выбранной, ЛПР выбирает её; если не находится – переходит к сравнению по третьему критерию и т.д.
3. Стратегия исключения по аспектам: ЛПР исключает из рассмотрения те альтернативы, которые не удовлетворяют требованиям хотя бы по одному критерию.
4. Стратегия исключения по уровням требований: ЛПР исключает из рассмотрения альтернативы, не удовлетворяющие минимальным требованиям по всем критериям.



# Психологические теории человеческого поведения при принятии решений

Рассмотрим две наиболее распространённые теории, которые объясняют различные аспекты поведения человека в процессе принятия решений:

1. Теория поиска доминантной структуры.
2. Теория конструирования стратегий.

Ограниченность объёма КП необходимо учитывать и при создании СППР, т.к. практически все СППР базируются на предпочтениях ЛПР и/или мнениях экспертов. Если при определении предпочтения ЛПР или оценки эксперта система поставит перед человеком трудноразрешимую задачу, то ошибки человека могут привести к неверному результату при оценке альтернатив.

Для решения новых, ранее не встречавшихся эксперту задач, он обычно применяет уже опробованные им приёмы и методы.

Ограниченность объёма КП необходимо учитывать и при создании СППР, т.к. практически все СППР базируются на предпочтениях ЛПР и/или мнениях экспертов. Если при определении предпочтения ЛПР или оценки эксперта система поставит перед человеком трудноразрешимую задачу, то ошибки человека могут привести к неверному результату при оценке альтернатив.