

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ



Лекция 2
ТЕХНОЛОГИЯ ТВОРЧЕСТВА

Методы интуитивного поиска технических задач

Метод мозгового штурма ("*brain-storming*") - 1953 г

«Если не грешить против здравого смысла, нельзя вообще ни к чему прийти»
(А.Эйнштейн).

«Нам нужно дополнить технологию разума технологией безрассудства. Индивидам и организациям требуется возможность делать то, для чего у них нет никаких разумных оснований. Не всегда, не как правило. Но иногда им нужно действовать прежде, чем они успеют подумать» (Джеймс Марч).

- Важнейшая предпосылка - наличие у каждого человека двух важнейших аспектов работы мозга: *творческого разума и аналитического мышления*. Их чередование и составляет основу всех процессов творческой работы (А. Осборн).
- Выход из ситуации с неясными условиями требует избыточности поведения. Причем чем больше неясность, тем большей должна быть и избыточность, случайность. В предельном случае целесообразным будет абсолютно случайная деятельность.
- **ММШ** представляет собой двухэтапную процедуру решения задачи:
 - Этап выдвижения (генерации) идей.
 - Этап анализа выдвинутых идей.

Основные правила метода мозгового штурма

Решение задач сегодня не может происходить без "эвристических прыжков", "разрывов в логике" и иных определений интуитивной, внелогической работы.

- 1 этап - выдвижение идей :
 - запрет критики;
 - запрет обоснований выдвигаемых идей;
 - поощрение всех выдвигаемых идей, включая нереальные и фантастические.
- 2 этап - анализ выдвинутых идей:
 - выявление рациональной основы в каждой анализируемой идее;
 - развитие идей, выдвинутых на этапе генерации с целью их конкретизации;
 - оценка идей по уровням обобщения
- *Оценку идей, их сравнение можно проводить с помощью экспертных оценок: методы расстановки приоритетов; методы попарного сравнения*

Основные правила метода мозгового штурма

Решение задач сегодня не может происходить без "эвристических прыжков", "разрывов в логике" и иных определений интуитивной, внелогической работы.

- 2 этапа: 1 - выдвижение идей, 2 - анализ выдвинутых идей .
- 1 этап: *запрет критики; запрет обоснований выдвигаемых идей; поощрение всех выдвигаемых идей, включая нереальные и фантастические.*
- 2 этап: *Выявление рациональной основы в каждой анализируемой идее. Развитие идей, выдвинутых на этапе генерации с целью их конкретизации. Оценка идей по уровням обобщения:*
 - *Формулирование первичных целей и целей альтернатив;*
 - *Обобщение функциональных принципов достижения целей;*
 - *Структурные принципы реализации функции;*
 - *Физические принципы реализации структуры;*
 - *Технические устройства, осуществляющие физические принципы*
- *Оценку идей, их сравнение можно проводить с помощью экспертных оценок: методы расстановки приоритетов; методы попарного сравнения*

Морфологический анализ -

метод систематизированного поиска новых идей

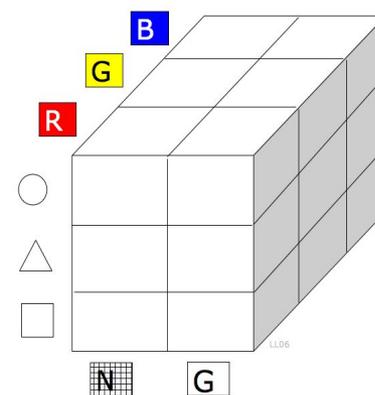
Основная идея морфологического анализа - упорядочение процесса выдвижения и рассмотрения различных вариантов решения задачи.

Расчет строится на том, что в поле зрения могут попасть варианты и их сочетания, которые ранее не рассматривались.

Цвикки - швейцарский астрофизик

Последовательность действий:

- ❖ Точно сформулировать проблему.
- ❖ Определить важнейшие элементы объекта.
- ❖ Определить варианты исполнения элементов.
- ❖ Занести их в таблицу.
- ❖ Оценить все имеющиеся в таблице варианты.
- ❖ Выбрать оптимальный вариант.



Куб Цвикки позволяет представить различные комбинации возможных реализаций параметров объекта, например цвета, формы и текстуры

Пример морфологического анализа

Многофункциональная мебель. Основная цель – экономия жилого или офисного пространства

		1	2	3
		Кровать	Стул	Стол
A	Шкаф			
B	Полки			
B	Тумбочка			

		1	2	3
		Кровать	Стул	Стол
A	Шкаф			
B	Полки			
B	Тумбочка			

	A	Б	В	Г	Д
A	+				
Б		+			
В			+		
Г				+	
Д					+

Можно добавить третью ось – например, материалы: дерево, пластик, ткань. Тогда получится **Морфологический ящик**, а количество возможных вариантов возрастет в 3 раза.

A1 – шкаф-кровать, A2 – шкаф-стул, A3 – шкаф-стол

Б1 – полки-кровать, Б2 – полки-стул, Б3 – полки-стол

В1 – тумбочка-кровать, В2 – тумбочка-стул, В3 – тумбочка-стол.

ПРОЦЕСС ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОГО ТВОРЧЕСТВА

- В свое время Юлий Цезарь, завоевав Вифинию, сообщил об этом в Рим тремя словами: «Пришел, увидел, победил».
- Творческий процесс должен проходить через одни и те же стадии (в каждом деле есть начало, середина и конец).
- Чтобы разобраться в технологиях изобретательского творчества, необходимо рассмотреть изобретательскую деятельность с учетом многообразия уровней на каждом этапе творческого процесса.

Что характерно для каждого уровня::

- для 1 уровня: использование готового объекта без выбора или почти без выбора;
- для 2 уровня: выбор одного объекта из нескольких;
- для 3 уровня: частичное изменение выбранного объекта;
- для 4 уровня: создание нового объекта (или полное изменение исходного);
- для 5 уровня: создание нового комплекса объектов.



ТРИЗ –

Теория решения изобретательских задач

- **«Надо учить творчеству!»**
- ТРИЗ - набор алгоритмов и методов, созданных советским изобретателем Генрихом Альтшуллером и его последователями, для совершенствования творческого процесса ученых.

Главная задача ТРИЗ

- Предложение алгоритма, позволяющего без перебора бесконечных вариантов решений проблемы найти наиболее подходящий вариант, отбросив менее качественные. Или, говоря более простыми словами, ТРИЗ позволяет решить изобретательскую задачу так, чтоб на выходе получить наиболее высокий КПД.

<https://youtu.be/4yv8RR0uWFY>

<http://4brain.ru/triz/vvedenie.php>

Главная задача ТРИЗ

- Предложение алгоритма, позволяющего без перебора бесконечных вариантов решений проблемы найти наиболее подходящий вариант, отбросив менее качественные. Или, говоря более простыми словами, ТРИЗ позволяет решить изобретательскую задачу так, чтоб на выходе получить наиболее высокий КПД.

Основные функции ТРИЗ:

- Решение творческих и изобретательских задач любой сложности и направленности без перебора вариантов.
- Прогнозирование развития технических систем (ТС) и получение перспективных решений (в том числе и принципиально новых).
- пробуждение, тренировка и грамотное использование природных способностей человека в изобретательской деятельности (прежде всего образного воображения и системного мышления), а также совершенствование коллективов (в том числе творческих) по направлению к их идеалу (когда задачи выполняются, но на это не требуется никаких затрат).

Дополнительные функции ТРИЗ:

- Решение научных и исследовательских задач.
- Выявление проблем, трудностей и задач при работе с техническими системами и при их развитии.
- Выявление причин брака и аварийных ситуаций.
- Максимально эффективное использование ресурсов природы и техники для решения многих проблем.
- Объективная оценка решений.
- Систематизирование знаний любых областей деятельности, позволяющее значительно эффективнее использовать эти знания и на принципиально новой основе развивать конкретные науки.
- Развитие творческого воображения и мышления.
- Развитие творческих коллективов.

-
- Психологи довольно точно разобрались в механизме мышления на 1-ом (житейские знания) и 2-ом уровнях (поскольку этот механизм, не отличается от творческого мышления), идет перебор вариантов, негодные варианты отбрасываются, каждый отброшенный вариант проясняет задачу, перестраивая ее условия.
 - Трудности для традиционной психологии возникают на более высоких уровнях (эвристические приемы).
 - Количественно задачи разных уровней отличаются числом проб и ошибок, необходимых для отыскания решения.
 - Изобретательская задача четвертого уровня отличается:
 - 1. Большим числом элементов.
 - 2. Значительным числом неизвестных элементов.
 - 3. Трудностью анализа: сложно отделить известные элементы от неизвестных; практически невозможно построить полную модель, учитывающую взаимодействие элементов.
 - 4. На решение дается достаточно большое время.