

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ



Лекция 1

Методы интуитивного поиска технических решений

Универсальные методы научного исследования для технических задач

Метод научного исследования – способ или совокупность способов, реализация которых позволяет достичь намеченной цели исследования

- **Анализ** – метод научного познания: объект исследования мысленно расчленяется на более мелкие подобъекты, или выделяются характерные свойства и качества объекта для их детального изучения.
- **Синтез** - МНП объекта как единого целого или присущих ему свойств.
- **Индуктивный метод** исследования - по результатам единичных наблюдений делают выводы, на основании которых судят о связях и свойствах неизвестных объектов.
- **Дедуктивный метод**, основанный на выводе частных положений из общих правил, законов, суждений.
- **Научное абстрагирование** – метод, применяемый в случаях, когда необходимо сосредоточить внимание на основных элементах, связях, свойствах исследуемого объекта, не останавливаясь на частных или второстепенных его элементах и связях.
- **Формализация** – исследуемый объект описывается математическими терминами и формулами.
- **Аналогия или подобие** – по сходству свойств, признаков изученных объектов делается вывод о сходстве еще не изученных свойств.
- **Моделирование** – МНИ проводится на упрощенной модели объекта.

Методы решения научно-технических задач в строительстве



Методы решения творческих задач

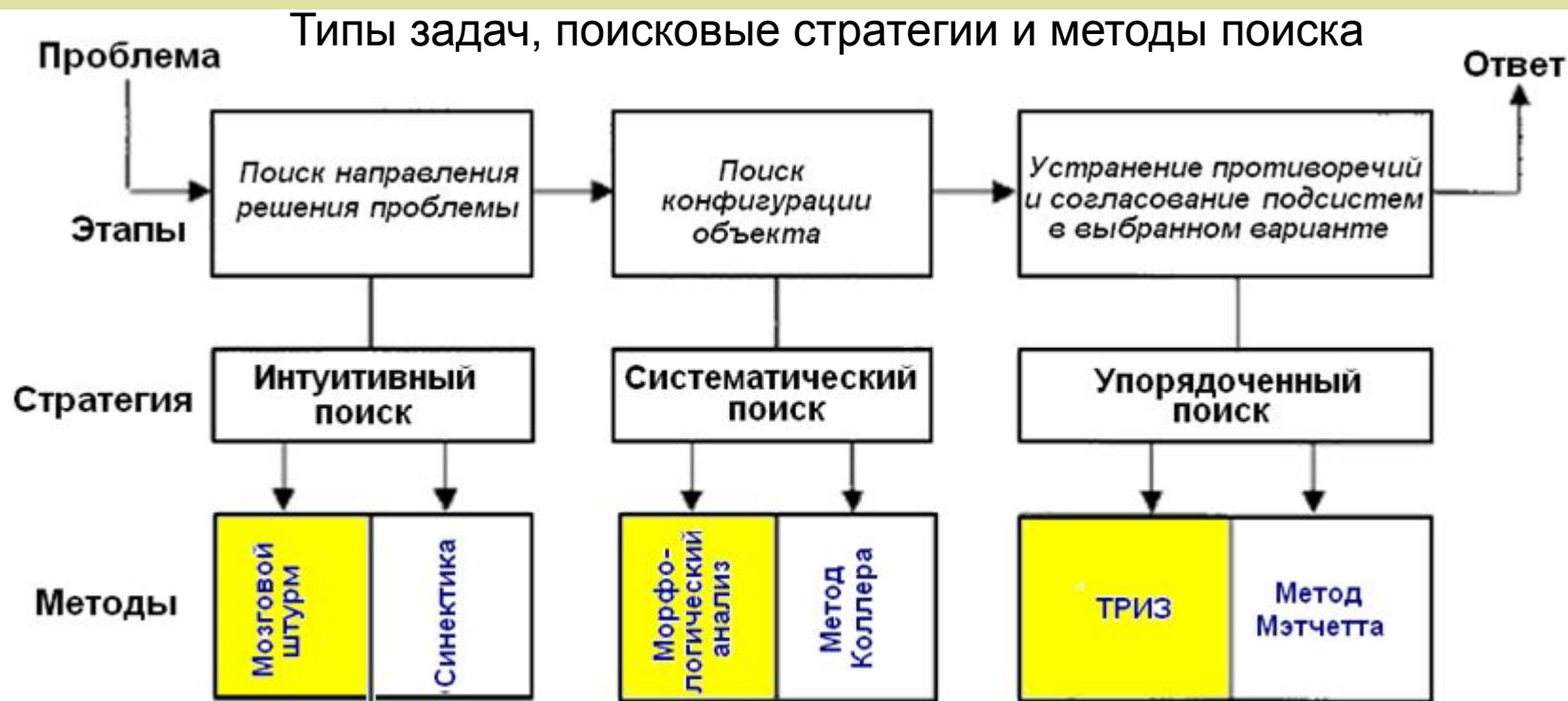
**Методы теоретического и
экспериментального исследования**
(строительных конструкций, зданий и сооружений)

**Статистические и вероятностные методы
исследования**

Методы решения творческих задач

Творческое мышление - это комплексный процесс и ограничение его только сознательной составляющей столь же искусственно и нелепо, как и ограничение процесса поиска нового только случайным подходом.

Решение творческой задачи - не может быть получено путем логического вывода из ранее известных посылок.



Решение задач 2 и 3 этапов требует обязательного применения логики и системного подхода.

Важнейшие факторы, влияющие на осуществление творческого процесса

- **Оригинальность** - способность продуцировать отдельные ассоциации, необычные ответы.
- **Семантическая гибкость** - способность выделить функцию объекта и предложить его новое использование.
- **Образная адаптивная гибкость** - способность изменять форму стимула так, чтобы увидеть в ней новые возможности.
- **Семантическая спонтанная гибкость** - способность продуцировать разнообразные идеи в сравнительно неограниченной ситуации

Схемы решения творческих задач

Модель взаимного отношения стратегий творческой деятельности



- Чем **меньше информации** на начальном этапе, тем **больше необходимость в интуиции**.
- Чем **больше начальной информации**, тем **больше задействована рассудочная компонента**

- **Стратегия интуитивного поиска.** Последовательное выдвижение и проверка идей, гипотез без доказательства корректности каждой выдвигаемой идеи.
- **Стратегия систематизированного поиска.** Формулирование, определение всех возможностей в рамках заданной ситуации. Последовательная проверка с целью отсеивания неэффективных, ложных вариантов, сочетаний и т. п.
- **Стратегия направленного (упорядоченного) поиска.** Логический анализ причин, порождающих негативное явление с целью выявления решения.
- Двигаясь к окончательному ответу, мы отвечаем на вопросы: **что делать, с помощью чего делать, как делать**. При этом на каждом этапе возрастает количество информации, включенной в работу.
- Для каждого типа задач требуется некоторая особая "смесь" из рассудочной и творческой компоненты человеческого мышления.

Последовательность действий при решении творческих задач (А. Осборн)

1. Продумайте все аспекты проблемы. Наиболее важные из них часто бывают так сложны, что для их выявления требуется работа воображения.
2. Отберите *подпроблемы для "атаки"*. Обратитесь к списку всевозможных аспектов проблемы, тщательно проанализируйте их, выделите несколько целей.
3. Обдумайте, какие данные могут пригодиться. Мы сформулировали проблему, теперь нужна вполне определенная информация. *Но вначале отдадим себя во власть творчества*, чтобы придумать всевозможные виды данных, которые могут помочь лучше всего.
4. Отберите самые предпочтительные источники информации. Ответив на вопрос о видах необходимой информации, перейдем к принятию решения о том, какие из источников следует изучить в первую очередь.
5. Придумайте всевозможные идеи - "ключи" к проблеме. Эта часть процесса мышления, безусловно, требует *свободы воображения, не сопровождаемой и не прерываемой критическим мышлением*.
6. Отберите идеи, которые вероятнее всего ведут к решению. Этот процесс связан в основном с логическим мышлением. Акцент здесь делается на сравнительном анализе.
7. *Придумайте всевозможные пути для проверки*. Здесь мы опять нуждаемся в творческом мышлении. Часто удается обнаружить совершенно новые способы проверки.
8. Отберите наиболее основательные способы проверки. Принимая решение о том, как лучше проверять, будем строги и последовательны. Отберем те способы, которые кажутся наиболее убедительными.
9. *Представьте себе все возможные области применения*. Даже если наше окончательное решение подтверждено экспериментально, мы должны иметь представление о том, что может произойти в результате его использования в различных областях. Например, *каждая военная стратегия окончательно формируется на основании представления о том, что может сделать неприятель*.
10. Дайте окончательный ответ.

Этапы общего движения от проблемы к решению

- Проблему обычно определяют как возникшее противоречие между потребностями и возможностями их удовлетворения
- Каждый этап включает в себя синтез возможностей (расширение поискового поля) и анализ, отбор вариантов (сужение поискового поля).
- Поиск направлений решения проблемы проводится на начальном этапе решения в момент, когда нет данных о возможных путях и средствах решения, т. е. в условиях нулевой или заведомо недостаточной информации. После выявления спектра направлений выбирается одно из них, наиболее перспективное в данных конкретных условиях.
- На следующем этапе ведется поиск конкретного технического средства, предназначенного для реализации желаемой функции. Основной акцент при этом делается на выявление возможностей и ограничений. в рамках заданной конфигурации объекта производится гармонизация взаимного влияния его элементов и внешней среды. При этом происходит устранение противоречий и оптимизация параметров.



Цитаты

- "Народные приметы великоросса своенравны, как своенравна отразившаяся в них природа Великороссии. Она часто смеется над самыми осторожными расчетами великоросса; своенравие климата и почвы обманывает самые скромные его ожидания, и, привыкнув к этим обманам, расчетливый великоросс любит подчас, очертя голову, выбрать самое что ни на есть безнадежное и нерасчетливое решение, противопоставляя капризу природы каприз собственной отваги. Эта склонность дразнить счастье, играть в удачу и есть великорусский авось..."
- Невозможность рассчитать наперед, заранее сообразить план действий и прямо идти к намеченной цели заметно отразилась на складе ума великоросса, на манере его мышления. Житейские неровности и случайности приучили его больше обсуждать пройденный путь, чем соображать дальнейший, больше оглядываться назад, чем заглядывать вперед...
- Своей привычкой колебаться и лавировать между неровностями пути и случайностями жизни, великоросс часто производит впечатление непрямоты, неискренности. Великоросс часто думает надвое, и это кажется двоедушием. Он всегда идет к прямой цели, хотя часто и недостаточно обдуманной, но идет, оглядываясь по сторонам, и потому походка его кажется уклончивой и колеблющейся...
- Кажется, что можно придумать кривее и извилистее великорусского проселка? Точно змея проползла. А попробуйте пройти прямее: проплутаете и выйдете на ту же извилистую тропу." (русский историк Ключевский В. О)