

ТЕМА

ТРИЗ (ТЕОРИЯ
РЕШЕНИЯ
ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ
ЗАДАЧ)

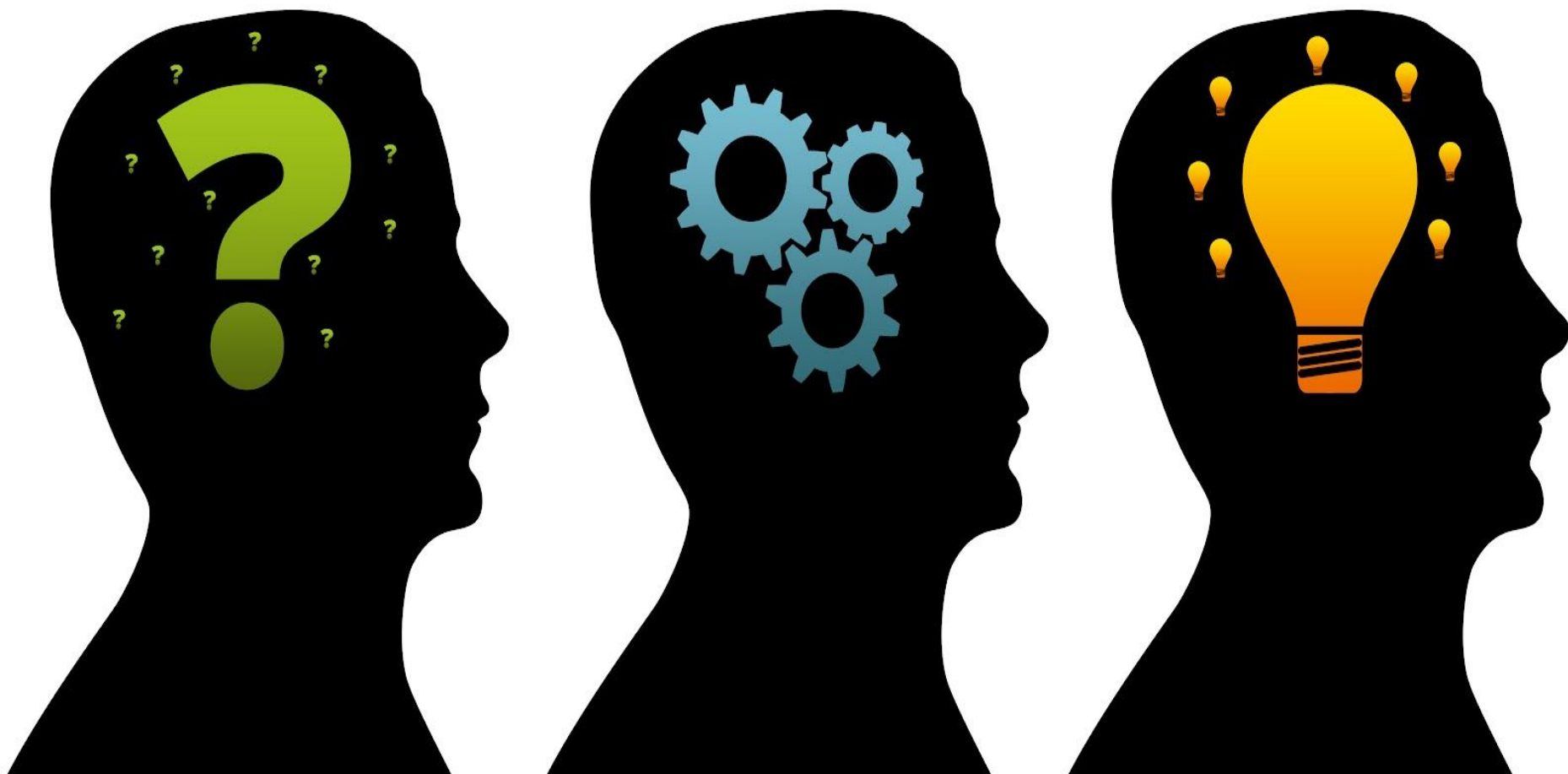
АВТОР: ГЕНРИХ САУЛОВИЧ
АЛЬТШУЛЛЕР (ПСЕВДОНИМ - ГЕНРИХ
АЛЬТОВ)



ЗАДАЧИ ТРИЗ-ПЕДАГОГИКИ

Развитие творческой интуиции

Обучение методам решения творческих задач



ПРОТИВОРЕЧИЕ

ПРОТИВОРЕЧИЕ - это борьба противоположных интересов, желаний или требований, когда одно из них исключает другое.

Создатель ТРИЗ - Г.С. Альтшуллер дает такое определение противоречия в технических системах: "Техническим противоречием называют **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ** в системе, состоящее, например, в том, что полезное действие вызывает **ОДНОВРЕМЕННО** и вредное действие".

Например, холодильник создает холод, и это **ХОРОШО**, но одновременно потребляет электроэнергию, занимает место, шумит, требует периодического размораживания, чистки... и это **ПЛОХО**. Или: кто-то сделал полезную покупку, но одновременно лишился денег и сделал невозможной другую покупку.



ПРОТИВОРЕЧИЯ И КОНФЛИКТЫ

Конфликт - это серьезное разногласие между людьми, дошедшее до явного столкновения. Конфликт - это предельный случай перерастания противоречия в столкновение.

Основной причиной конфликтов является недостаток какого-то ресурса для удовлетворения требований обеих сторон. Чтобы снять конфликт, надо либо найти недостающий ресурс, либо вовремя вмешаться в процесс и изменить ход его развития. Этим тоже занимается ТРИЗ.



ПРОТИВОРЕЧИЯ И КОМПРОМИСС

Компромисс - это соглашение на основе взаимных уступок. Ты согласился на какие-то неудобства, и я согласился на какие-то неудобства. Конфликт вроде бы улажен. Но обычно только временно, не коренным образом.

В технике часто улучшают один параметр, например, качество, за счет ухудшения другого параметра, например, стоимости.

Компромисс - это совершенно не ТРИЗовский подход!!!

ТРИЗ пытается улучшить требуемый показатель, совершенно не ухудшая других показателей. Это принципиальное отличие.

Но отсюда вовсе не следует, что компромиссные решения – это плохие решения. Нет и еще раз, нет. Просто, "при прочих равных", ТРИЗовские решения сильнее компромиссных.

В ТРИЗ разработаны специальные приёмы, отсекающие само желание пойти на компромисс. Например, утверждается, что надо МЫСЛЕННО УСИЛИВАТЬ противоречие до предела и тогда вдруг окажется, что и задачу решить проще, и решение будет сильнее.

Иногда идут на компромисс потому, что не хотят воевать, ссориться, или потому, что решили смириться со своим плохим положением, сломались, но чаще, согласитесь Вы или нет, идут на компромисс потому, что не умеют сделать так, чтобы всем было хорошо. Или совершенно не думают в этом направлении.

Когда надо искать компромиссные решения? Когда убедился, что не нашел ресурса на ТРИЗовское решение (всем по максимуму, ТРИЗовский принцип "И-И", рассмотренный ранее).



ЗАЧЕМ ФОРМУЛИРОВАТЬ ПРОТИВОРЕЧИЕ?

1. Чтобы правильно понять задачу.
2. Сформулировав противоречие, мы превращаем часто аморфно поставленную проблему в точно сформулированную задачу, и получаем тем самым возможность использовать мощный "решательный" аппарат ТРИЗ для разрешения противоречий.
3. Формулирование противоречия - это уже начало решения задачи. В процессе формулирования противоречий могут родиться хорошие идеи и решения, бывает, и окончательные. Дальше и решать не надо!

Тризовцы заметили два таких замечательных факта:

- при бесконечном разнообразии изобретательских задач число противоречий, лежащих в их основе, сравнительно не велико;
- одинаковые противоречия можно разрешать одинаковыми приёмами и способами.

МОГУТ ЛИ БЫТЬ ЗАДАЧИ БЕЗ ПРОТИВОРЕЧИЙ?

МОГУТ

Это задачи, в которых требуемое по условиям задачи улучшение одного параметра не приводит к ухудшению других параметров. Это, например, задачи на исключение явно излишнего веса, прочности, размеров, емкости, шероховатости, без ухудшения других параметров. Проблема бывает в другом - увидеть эти недостатки.



ОТКРЫТАЯ ЗАДАЧА

Имеет высокую степень неопределенности информации и может иметь множество решений

Примеры:

Как смастерить воздушного змея из имеющихся в доме материалов?

Каким образом найти на речке место с хорошим клевом?

Как подготовиться к поступлению в институт?

Как устроиться на желанную работу?..



ИДЕАЛЬНЫЙ КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ (ИКР)


ПОСТАНОВКА ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОЙ ЗАДАЧИ




**На основе имеющихся ресурсов
устранить противоречия,
мешающие достичь идеального результата.**

Решение поставленной задачи может осуществляться разными методами с помощью различных инструментов (алгоритмов, программ, информационных баз и пр.)

ПЕДАГОГИЧЕСКИ ПРИЕМЫ

1. Дробление
 2. Предварительное действие
 3. Посредник
 4. Схематизация проблемы
 5. Умышленно перенести акцент с одной части проблемы на другую
 6. Сделать так, чтобы проблема решилась сама
 7. Наоборот
- 

ТРИЗ (ПРОЦЕДУРА РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ)

- 1. Подготовка к работе**
 - 2. Анализ условия**
 - 3. Выдвижение гипотез**
 - 4. Отбор гипотез**
 - 5. Проверка гипотез**
- 

НЕСАБЛОННОЕ МЫШЛЕНИЕ

занимается не только решением проблем, ему приходится также иметь дело с новым взглядом на вещи и с различного рода новыми идеями



ПРИМЕР НЕШАБЛОННОГО МЫШЛЕНИЯ

Много лет назад, когда человека, задолжавшего кому-либо деньги, могли бросить в долговую тюрьму, жил в Лондоне один купец, имевший несчастье задолжать большую сумму денег некоему ростовщику. Последний — старый и уродливый — влюбился в юную дочь купца и предложил такого рода сделку: он простит долг, если купец отдаст за него свою дочь. Несчастный отец пришел в ужас от подобного предложения. Тогда коварный ростовщик предложил бросить жребии: положить в пустую сумку два камешка, черный и белый, и пусть девушка вытащит один из них. Если она вытащит черный камень, то станет его женой, если же белый, то останется с отцом. В обоих случаях долг будет считаться погашенным. Если же девушка откажется тянуть жребий, то ее отца бросят в долговую тюрьму, а сама она станет пищей и умрет с голоду.

Когда ростовщик наклонился, чтобы найти камешки для жребия, дочь купца заметила, что тот положил в сумку два черных камня. Затем он попросил девушку вытащить один из них, чтобы решить таким образом ее участь и участь ее отца.

В данной ситуации шаблонно мыслящие люди вряд ли смогут чем-либо помочь девушке, так как,

ПРОФЕССИИ, ГДЕ НЕВОЗМОЖНО БЕЗ ТРИЗ

Фокусники

Юмористы

Художники

Педагоги

Ученые

Конструкторы

Медицинские работники



ПРИНЦИПЫ

1. Принцип дробления:

- а) разделить объект на независимые части;
- б) выполнить объект разборным;
- в) увеличить степень дробления объекта.

2. Принцип вынесения:

отделить от объекта “мешающую” часть (“мешающее” свойство) или, наоборот, выделить единственно нужную часть (нужное свойство).

3. Принцип местного качества:

- а) перейти от однородной структуры объекта (или внешней среды, внешнего воздействия) к неоднородной;
- б) разные части объекта должны иметь (выполнять) различные функции;
- в) каждая часть объекта должна находиться в условиях, наиболее благоприятных для ее работы.

4. Принцип асимметрии:

- а) перейти от симметричной формы объекта к асимметричной;
- б) если объект асимметричен, увеличить степень асимметрии.

5. Принцип объединения:

- а) соединить однородные или предназначенные для смежных операций объекты;
- б) объединить во времени однородные или смежные операции.

6. Принцип универсальности:

объект выполняет несколько разных функций, благодаря чему отпадает необходимость в других объектах.

7. Принцип “матрешки”:

- а) один объект размещен внутри другого, который, в свою очередь, находится внутри третьего и т. д.;
- б) один объект проходит сквозь полости в другом объекте.

8. Принцип противовеса:

- а) компенсировать вес объекта соединением с другим, обладающим подъемной силой;
- б) компенсировать вес объекта взаимодействием со средой (за счет аэро- и гидродинамических сил).

ПРИНЦИПЫ

9. Принцип предварительного антидействия:

- а) заранее придать объекту напряжения, противоположные недопустимым или нежелательным рабочим напряжениям;
- б) если по условиям задачи необходимо совершить какое-то действие, надо заранее совершить антидействие.

10. Принцип предварительного действия:

- а) заранее выполнить требуемое действие (полностью или хотя бы частично);
- б) заранее расставить объекты так, чтобы они могли вступить в действие без затраты времени на доставку и с наиболее удобного места.

11. Принцип “заранее подложенной подушки”:

компенсировать относительно невысокую надежность объекта заранее подготовленными аварийными средствами.

12. Принцип эквипотенциальности:

изменить условия работы так, чтобы не приходилось поднимать или опускать объект.

13. Принцип “наоборот”:

- а) вместо действия, диктуемого условиями задачи, осуществить обратное действие;
- б) сделать движущуюся часть объекта или внешней среды неподвижной, а неподвижную — движущейся;
- в) перевернуть объект “вверх ногами”, вывернуть его.

14. Принцип сфероидальности:

- а) перейти от прямолинейных частей к криволинейным, от плоских поверхностей к сферическим, от частей, выполненных в виде куба и параллелепипеда, к шаровым конструкциям;
- б) использовать ролики, шарики, спирали;
- в) перейти от прямолинейного движения к вращательному, использовать центробежную силу.

15. Принцип динамичности:

- а) характеристики объекта (или внешней среды) должны меняться так, чтобы быть оптимальными на каждом этапе работы;
- б) разделить объект на части, способные перемещаться относительно друг друга;
- в) если объект в целом неподвижен, сделать его подвижным, перемещающимся.

16. Принцип частичного или избыточного действия:

если трудно добиться 100% требуемого эффекта, надо добиться “лучше, меньше” или “лучше, больше”

ПРИНЦИПЫ

17. Принцип перехода в другое измерение:

- а) трудности, связанные с движением (или размещением) объекта по линии, устраняются, если объект приобретает возможность перемещаться в двух измерениях (т. е. на плоскости). Соответственно задачи, связанные с движением (или размещением) объектов в одной плоскости, устраняются при переходе к пространству в трех измерениях;
- б) использовать многоэтажную компоновку объектов вместо одноэтажной;
- в) наклонить объект или положить его “на бок”;
- г) использовать обратную сторону данной площади;
- д) использовать оптические потоки, падающие на соседнюю площадь или обратную сторону имеющейся площади.

18. Принцип использования механических колебаний:

- а) привести объект в колебательное движение;
- б) если такое движение уже совершается, увеличить его частоту (вплоть до ультразвуковой);
- в) использовать резонансную частоту;
- г) применить вместо механических вибраторов пьезовибраторы;
- д) использовать ультразвуковые колебания в сочетании с электромагнитными полями.

19. Принцип периодического действия:

- а) перейти от непрерывного действия к периодическому (импульсному);
- б) если действие уже осуществляется периодически, изменить периодичность;
- в) использовать паузы между импульсами для другого действия.

20. Принцип непрерывности полезного действия:

- а) вести работу непрерывно (все части объекта должны все время работать с полной нагрузкой);
- б) устранить холостые и промежуточные ходы.

21. Принцип проскока:

- вести процесс или отдельные его этапы (например, вредные или опасные) на большой скорости.

22. Принцип “обратить вред в пользу”:

- а) использовать вредные факторы (в частности, вредное воздействие среды) для получения положительного эффекта;
- б) устранить вредный фактор за счет сложения с другими вредными факторами;
- в) усилить вредный фактор до такой степени, чтобы он перестал быть вредным.

23. Принцип обратной связи:

- а) ввести обратную связь;
- б) если обратная связь есть, изменить ее.

24. Принцип “посредника”:

- а) использовать промежуточный объект, переносящий или передающий действие;
- б) на время присоединить к объекту другой (легкоудаляемый) объект.

ПРИНЦИПЫ

25. Принцип самообслуживания:

- а) объект должен сам себя обслуживать, выполняя вспомогательные и ремонтные операции;
- б) использовать отходы (энергии, вещества).

26. Принцип копирования:

- а) вместо недоступного, сложного, дорогостоящего, неудобного или хрупкого объекта использовать его упрощенные и дешевые копии;
- б) заменить объект или систему объектов их оптическими копиями (изображениями). Использовать при этом изменение масштаба (увеличить или уменьшить копии);
- в) если используются видимые оптические копии, перейти к копиям инфракрасным и ультрафиолетовым.

27. Принцип дешевой долговечности взамен долговечности:

- заменить дорогой объект набором дешевых объектов, поступившись при этом некоторыми качествами (например, долговечностью).

28. Принцип замены механической схемы:

- а) заменить механическую схему оптической, акустической или “запаховой”;
- б) использовать электрические, магнитные и электромагнитные поля для взаимодействия с объектом;
- в) перейти от неподвижных полей к движущимся, от фиксированных — к меняющимся во времени, от неструктурных — к имеющим определенную структуру;
- г) использовать поля в сочетании с ферромагнитными частицами.

29. Принцип использования пневмо- и гидроконструкций:

- вместо твердых частей объекта использовать газообразные и жидкие: надувные и гидронаполняемые, воздушную подушку, гидростатические и гидрореактивные.

30. Принцип использования гибких оболочек и тонких пленок:

- а) вместо обычных конструкций использовать гибкие оболочки и тонкие пленки;
- б) изолировать объект от внешней среды с помощью гибких оболочек и тонких пленок.

31. Принцип применения пористых материалов:

- а) выполнить объект пористым или использовать дополнительные пористые элементы (вставки, покрытия и т. д.);
- б) если объект уже выполнен пористым, предварительно заполнить поры каким-то веществом.

32. Принцип изменения окраски:

- а) изменить окраску объекта или внешней среды;
- б) изменить степень прозрачности объекта или внешней среды.

ПРИНЦИПЫ

33. Принцип однородности:
объекты, взаимодействующие с данным объектом, должны быть сделаны из того же материала (или близкого ему по свойствам).
34. Принцип отброса и регенерации частей:
а) выполнившая свое назначение или ставшая ненужной часть объекта должна быть отброшена (растворена, испарена и т. д.) или видоизменена непосредственно в ходе работы;
б) расходуемые части объекта должны быть восстановлены непосредственно в ходе работы.
35. Принцип изменения физико-химических параметров объекта:
а) изменить агрегатное состояние объекта;
б) изменить концентрацию или консистенцию;
в) изменить степень гибкости;
г) изменить температуру.
36. Принцип применения фазовых переходов:
использовать явления, возникающие при фазовых переходах, например, изменение объема, выделение или поглощение тепла и т. д.
37. Принцип применения теплового расширения:
а) использовать тепловое расширение (или сжатие) материалов;
б) использовать несколько материалов с разными коэффициентами теплового расширения.
38. Принцип применения сильных окислителей:
а) заменить обычный воздух обогащенным;
б) заменить обогащенный воздух кислородом;
в) воздействовать на воздух и кислород ионизирующим излучением;
г) использовать озонированный кислород;
д) заменить озонированный кислород (или ионизированный) озоном.
39. Принцип применения инертной среды:
а) заменить обычную среду инертной;
б) вести процесс в вакууме.
40. Принцип применения композиционных материалов:
перейти от однородных материалов к композиционным

ЗАДАНИЕ

Найдите в русских народных сказках примеры триз-решений



ЗАДАЧА

Дети не хотят тепло одеваться не потому, что они не понимают, что на улице холодно, а потому, что их заставляют одевать много различных вещей, неведомого для детей назначения: несколько рубашек, чулки, рейтузы, носки, валенки, косынку, шапку, шарф...

ЗАДАЧА

В средневековых городах улицы были кривыми и настолько узкими, что с трудом могли разъехаться только всадники. Телеги и арбы разъехаться не могли. Что можно сделать, чтобы столкновений по середине улицы не происходило?



ЗАДАЧА

Каша пригорает.



ЗАДАЧА

Маленькая девочка закрылась дома и впускает брата



Прием хорошо-плохо

Почему?

Терка



ЗАДАНИЕ

Путешествие колобка



1. Как поросятам (Наф-Нафу, Ниф-Нифу) спасти свои дома и как волку не попасть в котел?
2. Как Русалочке выйти замуж за принца?
3. Как сделать так, чтобы братца Иванушку не смогли забрать гуси-лебеди?
4. Как сделать так, чтобы козлят невозможно было обмануть?
5. Сказка «Снегурочка». Что нужно сделать, чтобы Снегурочка осталась с бабушкой и дедушкой?
6. Сказка «Красная Шапочка». Как найти такую дорогу, на которой Красной Шапочке не встретится Волк ?
7. В теремке полно зверят, места больше нет. Но тут приходит бездомный медведь и просится в теремок. Как пометить медведя в теремок?
8. Братец Иванушка и сестрица Аленушка. Как не допустить, чтобы Иванушка выпил водицу из копытца и превратился в козленочка.