



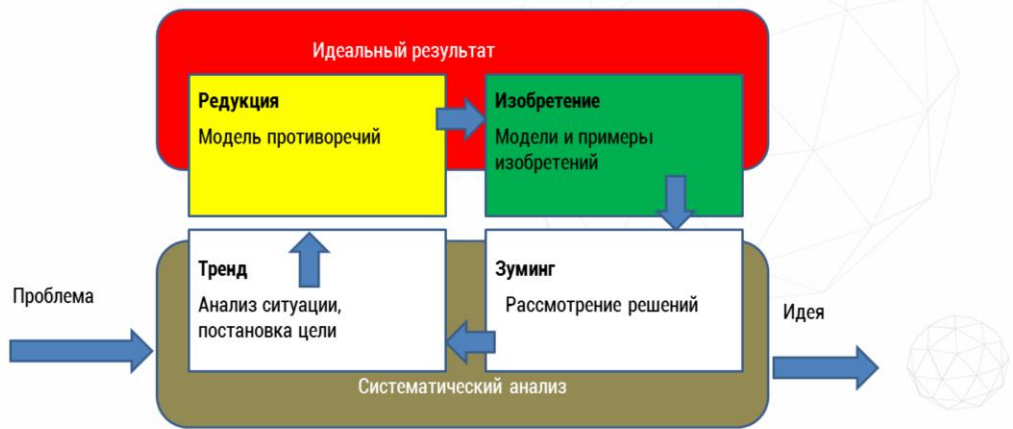
Росдистант
ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННО

ПРОЕКТНАЯ

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ 1

ЧАСТЬ 3

ТЕОРИЯ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ (ТРИЗ)



Тема 3. Теория решения изобретательских задач

Теория решения изобретательских задач, далее ТРИЗ, – это конструктивная методология генерации эффективных идей и разрешения проблем. Она строится на основе моделей противоречий и методов их разрешения, экстрагированных из известных примеров эффективных решений.

Основателем теории изобретательских задач является советский ученый Генрих Саулович Альтшуллер. Первая работа по ТРИЗ была опубликована в 1956 году.

Изобретательская задача – это проблема, содержащая противоречие в виде несовместимости требований и/или свойств, вызванных неравномерным развитием частей системы или данной системы и ее окружения.

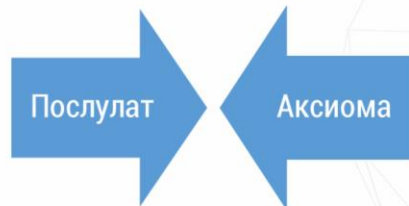
Изобретение, изобретательская идея, изобретательское решение – это идея, устраняющая противоречие и, соответственно, проблему, содержащую это противоречие.

Рассмотрим схематично отражение теории решения изобретательских задач.

На входе проблема, над которой совершается анализ и выставляются цели.

Далее формулируются противоречия, из которых появляется изобретение.

ПОСТУЛАТЫ ТРИЗ



- Принцип объективности законов развития систем.
- Принцип противоречия.
- Принцип конкретности.

Рассмотрим основные постулаты теории решения исследовательских задач. Постулатом называют исходное, принимаемое без доказательства положение какой-либо теории.

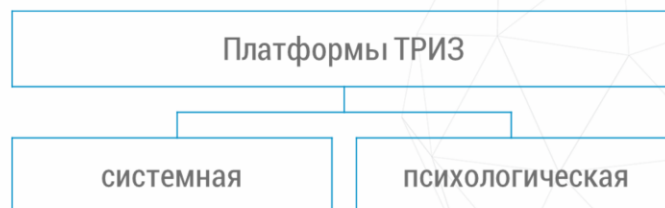
Основными постулатами ТРИЗ являются:

техника и ее объекты развиваются в целом закономерно;

закономерности развития техники познаваемы и могут быть использованы для поиска новых технических решений;

процесс поиска нового решения можно описать в виде последовательности интеллектуальных, мыслительных действий.

ПЛАТФОРМЫ ТЕОРИИ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ



Рассмотрим платформы и принципы решения теории решения исследовательских задач.

Выделяют системную и психологическую платформы.

На системной платформе технические системы развиваются по определенным законам, которые можно познать и применить для создания новой технологии творчества, превратив в точную науку развития технических систем.

В психологической методика изобретательства строится не только на закономерностях развития техники и обобщении опыта изобретателей.

Методика учитывает и психические особенности человека. Она исходит из того, что способности есть у каждого человека. Методика помогает их развить и правильно использовать.

К принципам решения изобретательских задач относят следующее.

Ключ к решению проблем – это выявление и устранение системного противоречия.

Изобретательских задач бесчисленное множество, а типов системных противоречий сравнительно немного. Существуют типичные системные противоречия и типовые приемы их устранения. Методы решения проблем могут быть выявлены на основе анализа сильных изобретений.

Стратегия и тактика направленного решения проблем должны опираться на закономерности развития технических систем.

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ИНЕРЦИЯ И СПОСОБЫ ЕЕ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Психологическая инерция – это стремление применить к новому, создаваемому продукту стереотипы, традиции, обусловленные опытом, историей, словесным программированием.

Психологическая инерция = Главный тормоз творческого мышления



Давайте разберем, что мешает придумывать новое. Основным тормозом творческого мышления является психологическая инерция мышления.

Далее рассмотрим психологическую инерцию и способы ее преодоления.

Психологическая инерция – это стремление применить к новому, создаваемому продукту стереотипы, традиции, обусловленные опытом, историей, словесным программированием, другими словами – привычки, которые позволяют нам, не задумываясь, делать то, что мы делаем. Таким образом, любая привычка является средством психологической инерции.

Психологическая инерция необходима во всех делах, где нужны определенные навыки. В обыденной жизни без этого нельзя обойтись. Не нужно каждый раз изобретать новый способ открывания дверей. Но когда появляется потребность решить творческую задачу, психологическая инерция превращается в главный тормоз. Она не позволяет отступить в сторону от общепринятого мнения.

Причем чем глубже и подробнее человек знает предмет будущего изобретения, тем труднее ему выйти из этой ситуации.

Почему так происходит? Дело в том, что задача человека как биологической системы – самосохранение, в том числе и сохранение душевного равновесия.

Любая нерешенная проблема, что-то непонятное порождают дискомфорт. «Как можно скорее вернуть равновесие!» – приказывает инстинкт. Это значит, как можно скорее найти решение; при этом запускаются подсознательные механизмы, мозг как бы роется в картотеке, подбирая подходящий шаблон. Шаблон найден – равновесие восстановлено.

ОСНОВНЫЕ ОШИБКИ В БИЗНЕСЕ

- Поиск простых закономерностей
- Реализация решений, первыми пришедшими в голову
- Неспособность взглянуть на ситуацию со стороны
- Неспособность менять привычную модель поведения адекватно меняющимся условиям
- Воспроизводство
- Привязка к случайному ориентиру
- Воздействие «прототипа», желание повторять то, что получается



Психологическая инерция, как в жизни, так и в бизнесе, мешает нахождению новых решений. На слайде пункты, обозначающие, чем мешает психологическая инерция в бизнесе, и механизм этого мешания.

Ошибка № 1: поиск простых закономерностей. Суть ошибки: встретившись с чем-либо непонятным, новым, человек стремится как можно скорее найти этому простое объяснение, сделать своим, понятным и успокоиться! Это либо понятно, либо этого вообще не может быть.

Ошибка № 2: реализация решений, первыми пришедшими в голову. Суть ошибки: стараясь успокоиться как можно быстрее, человек хватается за решение, первое пришедшее в голову. А это и есть самые подсознательные, инерционные решения. Данная ошибка является причиной поспешных скоропалительных выводов. Поиски прекращаются, как только найден первый же, похожий на правду, вариант.

Ошибка № 3: неспособность взглянуть на ситуацию со стороны. Суть ошибки: неспособность посмотреть на ситуацию со стороны контрагента, других участников в ситуации.

Ошибка № 4: неспособность менять привычную модель поведения адекватно меняющимся условиям; перекос решения на одной ситуации в другую, без понимания различий.

Ошибка № 5: воспроизводство массовых штампов, клише, стереотипов.

Ошибка № 6: привязка к случайному ориентиру. Суть ошибки: мозг торопится найти ответ и хватается за первый попавшийся образ, пусть и никак не связанный с задачей

Ошибка № 7: воздействие прототипа, желание повторять то, что получается. Суть ошибки: первые автомобили по своей форме практически не отличались от своих предшественников – карет. Некоторые даже спереди прикрепляли макет лошади! Зачем? По привычке.

СПОСОБЫ БОРЬБЫ С ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ИНЕРЦИЕЙ

Уход от терминов
и сопутствующих
им образов

Применение
специальных методов
ТРИЗ

Уход от инерции
специальности



К способам борьбы с психологической инерцией относят следующие.

Уход от терминов и сопутствующих им образов. Например, под словом «кошелек» мы понимаем сумку, в которой можем хранить деньги. Если заменить слово «кошелек» на слова «место, где можно хранить деньги», то можно представить сейф, расчетный счет в банке или копилку.

Применение специальных методов ТРИЗ, а именно:

- метод маленьких человечков;
- шаг назад от идеального конечного результата;
- оператор размер – время – стоимость.

Уход от своей специальности и расширение кругозора.

ПОНЯТИЕ ИДЕАЛЬНОГО КОНЕЧНОГО РЕЗУЛЬТАТА

Идеальный конечный результат (ИКР) – это определение цели развития объекта в виде требуемого функционального состояния или действия, наилучшим (идеальным) образом отвечающего назначению объекта.

Идеальный конечный результат – это идеальное решение.



Основная идея ТРИЗ заключается в том, что сначала необходимо придумать идеальное решение, а потом придумать, как его достичь.

Рассмотрим понятие идеального конечного результата.

Идеальный конечный результат – ИКР – это определение цели развития объекта в виде требуемого функционального состояния или действия, наилучшим идеальным образом отвечающего назначению объекта

Идеальный конечный результат – это идеальное решение: например, механизма нет, а его функция выполняется.

Например, при решении логической задачи вы самостоятельно не смогли найти ее решение, а воспользовались ответом. Как только вы получили правильный ответ, то логика решения появилась, как следствие, из этого ответа.

При решении изобретательских задач достичь полного идеала удастся редко.

Часто приходится отступать от намеченной цели и вводить какие-то новые элементы. Но идея срабатывает – мы получаем максимум.

На слайде представлен алгоритм использования идеального конечного результата – ИКР.

На первом шаге необходимо сформулировать ИКР, который вы хотите получить.

Далее следует понять, что мешает получить желаемый ИКР. Почему ЭТО мешает? Какова причина помех? Что надо изменить, чтобы больше не мешало?

ПЕРЕХОД ОТ ПРОБЛЕМЫ К ПРОТИВОРЕЧИЮ

Проблема – это конфликт чего-то с чем-то

Изобретательская идея – не очевидна до ее открытия

Шаги постановки проблемы:

1. обнаружить столкновение двух или нескольких позиций
2. доказать, что эти позиции противоречат друг другу
3. зафиксировать проблему в языке диалектической логики



В основе каждой проблемы лежит противоречие. Проблему также можно рассматривать, как отражение противоречия в реальном мире.

Рассмотрим переход от проблемы к противоречию.

Проблемой в данном случае является конфликт чего-то с чем-то.

В основном используются бинарные противоречия, моделирующие конфликт несовместимости между двумя требованиями.

Изобретательская идея является неочевидной до ее открытия. Она воспринимается как необыкновенное и яркое явление при ее возникновении – феномен чудо. Воспринимается как обычное и простое явление после ее объяснения.

Рассмотрим шаги постановки проблемы, представленные на слайде:

- обнаружить столкновение двух или нескольких позиций;
- доказать, что эти позиции противоречат друг другу;
- зафиксировать проблему в языке диалектической логики.

ПРОТИВОРЕЧИЕ. ГЕНЕРАЛЬНОЕ ПРОТИВОРЕЧИЕ

Противоречие

это модель конфликта, отражающая несовместимость некоторых свойств, их несогласованность или противодействие назначению системы

Генеральное противоречие – это требование, отражающее лишь общую потребность в достижении некоторого свойства или состояния либо в устранении препятствия.



Следующим понятием является противоречие.

Противоречие – это модель конфликта, отражающая несовместимость некоторых свойств, их несогласованность или противодействие назначению системы.

Разрешение противоречия является необходимым условием устранения изобретательской проблемы.

Выделяют три основных типа противоречий:

генеральное противоречие;
стандартное противоречие;
радикальное противоречие.

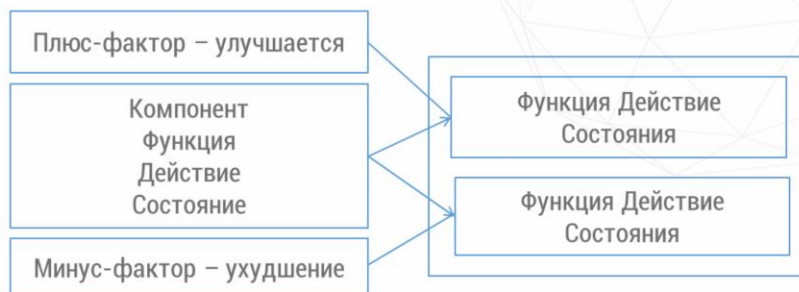
Генеральное противоречие – это требование, отражающее лишь общую потребность в достижении некоторого свойства или состояния либо в устранении препятствия.

Например, как структурировать сделку с учетом интересов клиента?

Генеральное противоречие – противоречие общего типа. Здесь присутствует только цель, но отсутствует какое-либо указание, как эту цель достичь.

СТАНДАРТНОЕ ПРОТИВОРЕЧИЕ

Стандартное противоречие – совокупность двух несовместимых требований к двум различным свойствам. Например, увеличение скорости подготовки документа приводит к ухудшению его качества.



Стандартное противоречие – это совокупность двух несовместимых требований к двум различным свойствам. Например, увеличение скорости подготовки документа приводит к ухудшению его качества.

Один из факторов соответствует и содействует главной полезной функции системы – плюс-фактор, а другой фактор не соответствует или противодействует этой функции – минус-фактор.

В стандартном противоречии у нас есть один фактор, который содействует достижению главной функции объекта, есть второй фактор, который противодействует, то есть вредит.

То, что нам помогает, называется плюс-фактор, он улучшает функционирование какой-либо системы, а то, что противодействует, называется минус-фактор, он способствует ухудшению системы. Мы предъявляем различные требования, то есть, например, мы хотим более высококвалифицированных работников у себя иметь. Но при этом мы не хотим им платить более высокую заработную плату, то есть, привлекая более высококвалифицированных работников, мы увеличиваем затраты на зарплату труда. То есть высококвалифицированные работники будут плюс- фактором, увеличение затрат на оплату труда – минус-фактором. Мы предъявляем противоречивые свойства к объекту в целом, то есть всё многообразие таких стандартных противоречий можно свести к одной схеме, которая облегчит поиск нового решения.

На основе анализа изобретений выявлено сорок типовых приёмов решения противоречий, которые сведены в таблицу. В большей части они касаются техники, но при решении бизнес-задач используют примерно половину. Формулируем проблему, переводим ее в стандартное противоречие, с помощью нашей схемы ищем типовые способы разрешения.

РАДИКАЛЬНОЕ ПРОТИВОРЕЧИЕ

Радикальное противоречие – совокупность двух противоположно направленных требований к одному и тому же свойству.
Разрешение противоречий ведет к решению проблемы.

Описание конструкта

Компонент
Функция
Действие
Состояние

Для одной цели
КОСТРУКТ
Должен иметь свойство +Z

Для другой цели
ЭТОТ ЖЕ КОСТРУКТ
Должен иметь свойств -Z



Радикальное противоречие – это совокупность двух противоположно направленных требований к одному и тому же свойству. Разрешение противоречий ведет к решению проблемы.

Например, документ должен быть и не должен быть.

Первый фактор отражает одно требование – плюс-фактор, а второй фактор второе требование – минус-фактор, такие, что оба фактора представляют одно и то же свойство одного и того же конструкта, однако являются несовместимыми. Рассмотрим подробнее радикальное противоречие.

На слайде представлена схема, которая описывает все радикальные противоречия, – плюс-фактор, минус-фактор для одной цели. Объект должен иметь свойства плюс Z [зет], а для другой цели этот же самый конструкт должен иметь обратные свойства. Мы обозначили его как минус Z [зет]. Для одной цели он должен делать одно, а для другой – противоположное. Здесь уже конфликт совсем в явном виде. Но в чем уникальность теории решения изобретательских задач? В том, что, доводя конфликт до такого самого острого состояния, мы сразу отсекаем область так называемых слабых решений.

4 МОДЕЛИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ ДЛЯ РАЗРЕШЕНИЯ РАДИКАЛЬНЫХ ПРОТИВОРЕЧИЙ



Существуют четыре модели фундаментальных трансформаций для разрешения радикальных противоречий.

Первая модель: разделение противоречивых свойств в пространстве.

Реализация модели: одно свойство реализовано в одной области пространства, а противоположное – в другой.

Пример: упорядочивание очереди. Для устранения физической возможности возникновения неупорядоченной толпы перед входом, например на выставку, создаются разделительные конструкции, образующие узкий коридор, движение в котором возможно только в виде очереди.

Вторая модель: разделение противоречивых свойств во времени.

Реализация модели: одно свойство реализовано в одном интервале времени, а противоположное – в другом.

Пример: пересечение дорог в одном уровне с использованием светофора. Для предупреждения физической возможности столкновения транспортных средств при пересечении транспортных магистралей в одном уровне применяется разделение комплектующих потоков по времени с помощью регулирования очередности движения сигнальными системами, например, светофорами или регулировщиком движения.

Третья модель: разделение противоречивых свойств структуры.

Реализация модели: часть системы обладает одним свойством, а вся система в целом – противоположным.

Пример: аварийный трап самолёта. Для создания аварийного трапа, прочного и негибкого в развёрнутом рабочем состоянии, гибкого, свернутого в нерабочем состоянии он выполнен в виде соединённых друг с другом пластичных труб, которые надуваются сжатым воздухом для развёртывания в рабочем состоянии.

Четвертая модель: разделение противоречивых свойств в веществе или энергии реализации модели. Вещество или энергетическое поле, или их части обладают для одной цели одним свойством, а для другой цели – противоположным.

Пример: предварительная фотовспышка. Для предупреждения эффекта «красных глаз» при съемке со вспышкой фотокамера перед основной вспышкой генерирует одну или несколько вспышек меньшей яркости. Они заставляют зрачки сузиться, в результате меньше света от основной вспышки проникает внутрь зрачка.

СИСТЕМО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Системо-технические ресурсы

Вид ресурса	Системные	Информационные	Функциональные	Структурные
К чему относится	К общественным свойствам	К передаче сигналов несущих сообщение	К созданию функций	К составу объекта

Физико-технические ресурсы

Вид ресурса	Системные	Информационные	Функциональные	Структурные
К чему относится	К геометрическим свойствам	К оценкам времени	К свойствам материалов	К свойствам энергии и её проявлений

Чтобы разрешить противоречия, необходимы ресурсы.

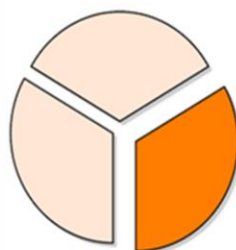
В теории решения изобретательских задач выделяют системно-технические и физико-технические ресурсы.

Системно-технические ресурсы отражают требования к системе.

Физико-технические отражают требования к объектам системы. Например, материалы.

На слайде представлен состав ресурсов, предлагаем вам с ними ознакомиться.

ВОЗМОЖНЫЕ СООТНОШЕНИЯ ПОЛУЧЕННЫХ РЕСУРСОВ И РЕЗУЛЬТАТ



Результат

Большой
Маленький

Эффективное мышление	Стратегия
«Не рациональное»	«иррационально»

Мало

Много

Потраченные материальные ресурсы
(например, деньги)

Далее рассмотрим возможные соотношения полученных ресурсов и результат. Если потратили мало ресурсов и получили маленький результат, то можно сказать, что нет смысла применять данное решение. Такие решения назовём нерациональными.

Следующий квадрат – когда ресурсов мы тратим много, но получаем мало. Ситуация всем знакомая, мы ее назвали иррациональной.

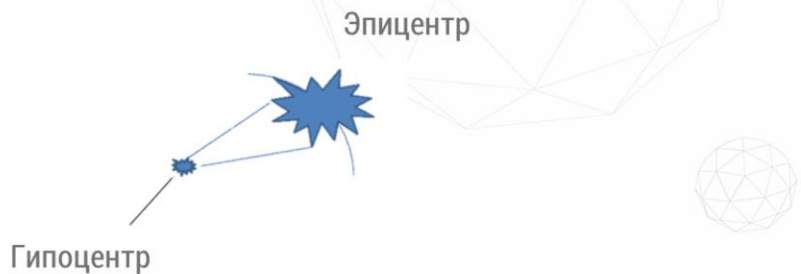
Дальше следующий квадрат: много тратим ресурсов – получаем большой результат. Это из области стратегии, чтобы сделать стратегию, необходимо потратить достаточно много ресурсов, но результат и реализация тоже будут достаточно большими.

Четвертый квадрат – когда мы ресурсов тратим мало, но получаем большой результат. Этого можно добиться только более эффективным мышлением. При решении задач мы рассматриваем множество вариантов. Как правило, вначале мы отсекаем те варианты, где решения нас не устраивают. Далее мы анализируем затраты, то есть, выбирая из двух равноценных решений, мы выбираем тот, при котором тратим меньше денег.

ОПЕРАТИВНАЯ ЗОНА И ОПЕРАТИВНОЕ ВРЕМЯ

«Оперативная зона» — это место, где находится сама проблема.

«Оперативное время» — это время, в течение которого существует проблема, то есть мы ещё ввели одно ограничение для облегчения. Проблема у нас не просто так существует.



Рассмотрим понятия «оперативная зона» и «оперативное время».

Оперативной зоной называют место, где находится сама проблема. В бизнес-отношениях она определяется сложно, потому как существует большое количество факторов воздействия на те или иные проблемы. Есть гипоцентр, где эти проблемы рождаются. Проще говоря, оперативная зона — это гипоцентр каких-то проблем. Мы должны решать проблему, крутиться вокруг этой оперативной зоны. Даже такая оперативная зона, как взаимоотношения людей, уже позволяет решать бизнес-задачи.

Оперативное время — это время, в течение которого существует проблема, это интервал существования проблемной ситуации, потому что проблемы бесконечно не существуют. Как может существовать проблема в бизнесе? Если есть взаимодействие двух людей, то у них есть проблема — конфликт. Во время взаимодействия двух людей — проблема есть, разошлись они по своим делам — проблемы нет. Поэтому мы будем решать проблему при каких-то конфликтах в то время, когда два человека взаимодействуют между собой. Взаимодействие между ними — это оперативная зона, а оперативное время — это время, в течение которого они друг с другом взаимодействуют.