



Владимир Петров

Поиск идеи — это просто

ТРИЗ для всех

Владимир Петров

Поиск идеи – это просто. ТРИЗ для всех

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=38570330

ISBN 9785449351272

Аннотация

Эта книга для начинающих изучать теорию решения изобретательских задач (ТРИЗ). Она описывает наиболее общие способы решения нестандартных (изобретательских) задач и получения новых идей. Материал легко усваивается, наглядно показывая, что изобретать можно по определенным правилам и методам. Кроме того, изучение книги создает у читателей мотивацию в освоении следующего материала. Книга рассчитана на широкий круг читателей и будет особенно полезна тем, кто хочет быстро получать новые идеи.

Содержание

Благодарности	5
Глава 1. Традиционные способы решения задач	6
1.1. Вступление	6
1.2. Метод «проб и ошибок»	9
1.3. Психологическая инерция	13
1.4. Самостоятельная работа	26
Глава 2. ТРИЗ	27
2.1. Что такое ТРИЗ?	27
2.2. Контрольные вопросы	34
Глава 3. Идеальность	35
3.1. Общие понятия закона увеличения степени идеальности	35
3.2. Идеальная система	36
3.3. Идеальный конечный результат (ИКР)	53
Конец ознакомительного фрагмента.	55

Поиск идеи – это просто ТРИЗ для всех

Владимир Петров

© Владимир Петров, 2024

ISBN 978-5-4493-5127-2

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

Эта книга для начинающих изучать теорию решения изобретательских задач (ТРИЗ).

Она описывает наиболее общие способы решения нестандартных (изобретательских задач) и получения новых идей.

Материал легко усваивается, наглядно показывая, что изобретать можно по определенным правилам и методам. Кроме того, изучение книги создает у читателей мотивацию в освоении следующего материала.

Книга рассчитана на широкий круг читателей и будет особенно полезна тем, кто хочет быстро получать новые идеи.

Благодарности

Я премного благодарен Генриху Альтшуллеру, автору теории решения изобретательских задач – ТРИЗ, моему учителю, коллеге и другу, за то, что он создал эту увлекательную теорию. Признателен ему за незабываемое время, проведенное вместе с ним, и за то, что он изменил мою жизнь, сделав ее разнообразнее и интереснее. Некоторые из материалов этой книги обсуждались с Генрихом Альтшуллером.

Хочу выразить глубокую благодарность за ценные замечания и предложения при работе над этой книгой моему коллеге и другу Борису Голдовскому Мастеру ТРИЗ, Генеральному конструктору подводной техники, Лауреату премии Правительства РФ в области науки и техники, Почетному судостроителю, ветерану-подводнику (Нижний Новгород, Россия).

Глава 1. Традиционная способы решения задач

Принцип Компетентности по Питеру: чтобы избежать ошибок, надо набираться опыта; чтобы набираться опыта, надо делать ошибки.

1.1. Вступление

Потребность в изобретательстве была у человечества всегда.

Истоки изобретательства уходят своими корнями в глубокую древность. Для добычи пищи и защиты наши далекие предки первоначально пользовались объектами, «изготовленными» природой: камнями, палками и т. д. Поэтому первые «изобретения» были ориентированы на применение известных в природе «устройств», веществ и способов. Процесс изобретательства в те далекие времена заключался в наблюдении и удаче (случайности) нашего предка. Кто-то обратил внимание, что острым камнем или рогом можно обрабатывать землю или шкуру животных, можно использовать огонь после лесных пожаров и т. д.

Так, судоходство, скорее всего, началось с момента, когда человек заметил, что бревно, находящееся в воде, может

поддерживать человека на плаву. А судостроение берет начало с изобретения первого плота. Еще в древности человек использовал водные пути рек и морское пространство для передвижения. Особенно интенсивно морское дело развивалось в рабовладельческом обществе.

Изобретение колеса в корне изменило способы передвижения по суше.

Изобретения характерны для многих областей деятельности: бизнес, строительство, архитектура, литература, искусство, сельское хозяйство, спорт и т. д. В каждом из этих видов имеются свои нововведения. Так история нововведений в изобразительном искусстве связана с изобретением перспективы, новых видов красок, новых направлений и т. д.

Безусловно, особую роль изобретательство играет в инженерной деятельности.

Инженер происходит от французского «*ingénieur*» и латинского слова «*ingenium*» – *изобретательность*, а также *врожденная способность, дарование, ум*.

Изобретательские способности необходимы инженеру не только при разработке принципиально новых решений, которые, как правило, оформляются в виде патентов, но и на этапах проектирования, создания опытных образцов, разработки серийных и массовых изделий, эксплуатации и утилизации оборудования возникают задачи, которые для решения требуют изобретательства.

В связи с этим актуальным становится знание методов

изобретательства и умение использовать их в различных ситуациях.

1.2. Метод «проб и ошибок»

Выясним, зачем нужна «технология решения задач»?

Вы можете справедливо сказать, что все мы каждый день, решая задачи без всякой технологии, справляемся с ними. Зачем нам какая-то «технология решения задач»?

Действительно, когда специалист решает известный ему тип задачи из области его знаний, то он это делает быстро и на профессиональном уровне. Этот рутинный процесс показан на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Процесс решения известного типа задачи

Другое дело, если перед специалистом стоит задача ново-

го типа – ничего подобного он ни разу в жизни не решал. Он пытается ее решать, но «упирается в стенку», появляется непреодолимый барьер (рис. 1.2). Специалист не может получить решение потому, что ему не хватает знаний и опыта.



Рис. 1.2. Процесс решения неизвестного типа задачи

Давайте разберемся, как в этом случае обычно решают задачи?

Решение любых задач, а тем более творческих, изобретательских, в нашем представлении связано с перебором большого количества вариантов (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Метод проб и ошибок

Попробовали решать задачу, двигаясь в одном направлении, – не вышло, попробовали чуть изменить направление, тоже не вышло. Вернулись в исходную точку и выбрали другое направление. Снова попытались решить задачу и снова потерпели неудачу. И вот на какой-то пробе получили первое решение. Как правило, это решение достаточно низкого уровня. Оно чаще всего лежит на поверхности.

Обычно используют именно это решение. Реже процесс решения продолжается, и снова совершаются очередные пробы и очередные ошибки.

В науке такой процесс решения задач перебором вариан-

тов называют «**метод проб и ошибок**».

На решение задач методом проб и ошибок уходит слишком много времени и полученные решения не всегда являются наилучшими.

Попробуем разобраться, почему, используя метод проб и ошибок, получают слабые решения. Решая задачи, специалист, прежде всего, опирается *на свои знания и опыт*. Это хорошо, когда он решает известные ему типы задач. При решении принципиально новых задач такой опыт подсказывает уже известные пути, которые в данном случае не помогают, а тормозят процесс. Эти решения, как правило, уже были опробованы, иначе задача была бы решена. Такой опыт оказывает «медвежью услугу». Память подсказывает уже известные решения, навязанные *психологической инерцией*. Это понятие также называют «**инерция мышления**» или «**психологический барьер**». Поэтому **вектор психологической инерции** всегда направлен в сторону слабых решений.

Решая задачи методом проб и ошибок, мы тратим много времени и далеко не всегда получаем лучшие решения, а полученные решения, как правило, являются дорогими.

1.3. Психологическая инерция

Приступая к решению новой задачи, мы невольно пытаемся применить уже известные нам решения, методики или понятия. Наша «услужливая» память подсказывает пути, ранее используемые нами, то есть заставляет идти по «проторенной дорожке». Вот это-то явление и получило название **«психологическая инерция»**.

Таким образом, **психологическая инерция** – явление, при котором непроизвольно используют известные решения, методы, действия и т. д., опирающиеся на предыдущий опыт. Это хорошо, когда решаются известные для специалиста типы задач – это рутинный процесс. При этом не нужно тратить время на то, что известно. Однако если решаются задачи новых типов, то психологическая инерция является помехой.

Для устранения психологической инерции имеются специальные методы.

Опишем некоторые из причин появления психологической инерции:

- **употребление специальных терминов;**
- **параметрические представления, например пространственно-временные представления об объекте;**
- **система ценностей;**
- **употребление привычного принципа действия;**
- **употребление привычной формы;**

– традиции (*профессиональные, корпоративные, национальные, территориальные, религиозные и т. п.*).

1.3.1. Употребление специальных терминов

Одна из причин появления психологической инерции – употребление привычных **терминов**, приводимых в условиях задачи. Мы мыслим понятиями, и термины незаметно «толкают» нас в направлении уже известных решений.

Пример 1.1. Ледокол

Рассматривая, например, задачу с передвижением ледокола во льдах, мы уже невольно представляем определенную «технологию» передвижения во льдах. «*Ледокол*» – значит, лед необходимо колоть. Хотя, может быть, его лучше резать, пилить, взрывать или двигаться подо льдом, надо льдом или сквозь лед?

Преодоление этого вида психологической инерции может осуществляться *путем перехода к более общим терминам или функциям*, которые выполняют эти объекты. Таким образом, нужно определить, в какую систему входит данный объект, определить функцию, которую выполняет данный объект. Этого уже может быть достаточно, чтобы избавиться от психологической инерции. Может быть, придется определить надсистему, в которую входит данная система и опреде-

лить ее функцию. Эту операцию можно продолжить – выйти в наднадсистему и т. д.

Другой способ преодоления данного вида психологической инерции – называть термины «штуковиной» или используя «детские» слова.

Пример 1.1. Ледокол (продолжение)

Разберем термин *ледокол*. Его функция *колоть лед*. Более общая функция – ломать лед, *разрушать лед*. Можно выявить все способы разрушения льда. Мы уже упоминали выше: резать, пилить, взрывать. Можно добавить еще, например плавить, растворять и т. д.

Теперь давайте выясним, зачем нам нужно разрушать лед? Для того, чтобы была возможность *проходить судам сквозь лед*. Значит, необходимо определить другие способы прохода сквозь лед. Как мы отмечали раньше, можно двигаться подо льдом, по льду, надо льдом или сквозь лед. Судну необходимо проходить сквозь лед, чтобы *преодолеть определенное пространство*. Значит, нужно выявить все возможные способы перемещения определенного груза из одного пункта в другой.

Таким образом, мы увидели много других способов преодоления пространства, и психологическая инерция термина не довлеет над нами.

Пример 1.2. Мясорубка

Рассмотрим другой термин – *мясорубка*. Значит, мясо нужно только рубить, а почему его не рвать или не разделять какими-то другими способами. Таким образом, можно говорить о «мясорвалке», «мясовзрывалке», а в общем случае «мясоразделялке». Известно, что если не нарушать структуры волокон мяса, то пища получается более вкусная и полезная.

1.3.2. Параметрические представления

Психологическая инерция появляется с употреблением привычных для данной системы параметров.

Пример 1.3. Сверхзвуковой самолет

В момент перехода самолетом звукового барьера (скорость самолета превышает скорость звука) на передней кромке образуется ударная волна.

На фронте ударной волны скачкообразно происходят кардинальные изменения свойств потока – давление и температура газа скачком возрастают. Все эти изменения тем больше, чем выше скорость сверхзвукового потока. При гиперзвуковых скоростях (число Маха = 5 и выше) температура газа достигает нескольких тысяч градусов. Так, например, шаттл «Колумбия» разрушился 1 февраля 2003 года из-за повреждения термозащитной оболочки, возникшего в ходе полета).

Пример 1.4. Фазовые изменения

Изменяя температуру и давление, вода может превратиться в пар или лед.

Подобные изменения могут проводиться с любыми параметрами системы, при этом желательно выбирать наиболее существенные.

Для **преодоления** этого вида психологической инерции параметры меняют от заданных до бесконечности и уменьшают до нуля, а в некоторых случаях – до минус бесконечности.

С изменением условий до максимума или минимума зачастую происходит скачкообразные изменения свойств¹.

1.3.3. Традиция

Большое влияние на стиль нашей жизни, на моду, на способы приготовления пищи, на вид и содержание окружающих нас предметов, на стиль работы и мышления оказывает **традиция** (профессиональная, корпоративная, национальная, территориальная, религиозная и т. д.).

¹ Подробно об этом можно прочитать в книге: Петров Владимир. Развитие творческого воображения: ТРИЗ / Владимир Петров. [б. м.]: Издательские решения, 2018. – 104 с. – ISBN 978-5-4490-8547-4 (см. п. 2.3. Оператор РВС).

Покажем некоторые особенности национальной традиции.

Пример 1.5. Двигатель автомобиля

На одной из выставок демонстрировались двигатели для автомобилей, произведенные компаниями из различных стран.

Французы сделали двигатель, красивый внешне, на который было очень приятно смотреть. Чтобы разобрать этот двигатель, нужно было использовать **семь различных инструментов**.

Корпус *немецкого* двигателя был тщательно обработан даже с внутренней стороны, где не требовалась обработка. Чтобы его разобрать, нужно было использовать **три инструмента**.

Американский двигатель был внешне некрасив, внутренние стороны корпуса были обработаны только в необходимых местах. Для его разборки требовался только **один инструмент**.

Пример 1.6. Цветы в Альпах

В швейцарских Альпах путника призывают не рвать цветы.

Призывы эти сделаны с учетом национальной психологии.

Надпись, сделанная *по-французски*, гласит: «*Наслаждайтесь цветами, но не обрывайте их!*».

На английском языке она звучит как вежливая просьба: «Пожалуйста, не рвите цветы!».

Немецкое запрещение категорично – «Цветы не рвать!».

Этот вид психологической инерции можно **преодолеть**, если рассмотреть как можно большее количество «решений», предлагаемых **другими** специальностями, компаниями, странами, национальностями и религиями и т. д. При этом необходимо использовать самые лучшие решения.

1.3.4. Система ценностей

Ценностные представления о вещах и понятиях (**система ценностей**) накладывают на них свое мировоззрение, которое мешает их увидеть в другом свете.

Пример 1.7. Вода

В странах, где много рек и озер, вода считается даровым ресурсом, а в пустыне каждый глоток воды ценится очень дорого.

Преодоление этого вида психологической инерции требует *изменить представление об имеющейся ценности*. Представить наиболее ценный объект рассмотрения неценным или наоборот, неценный – ценным, и предположить для себя следствия этого подхода.

1.3.5. Принцип действия

Пожалуй, с особым упорством психологическая инерция проявляется в сохранении прежнего принципа действия в новых изобретениях. Много таких примеров хранит история техники. Вспомним некоторые из них.

Пример 1.8. Первое паровое судно

Первое паровое судно, построенное в конце XVIII века американским изобретателем Джоном Фитчем (John Fitch), приводилось в движение... веслами. Гребцы были заменены паровым двигателем, в остальном старый принцип действия корабля не изменился (рис. 1.4). А главное, что движители (весла) были оставлены от старого судна.

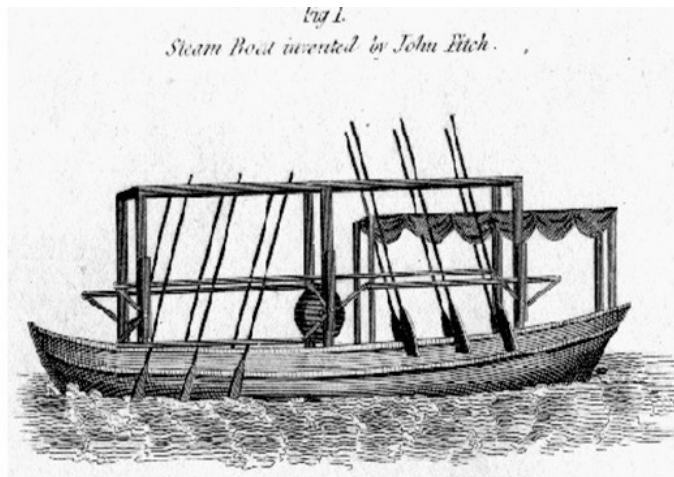


Рис. 1.4. Первый пароход

Пример 1.9. Шагающий паровоз

Паровоз, изобретенный Уильямом Брунтоном (William Brunton) использовал принцип действия лошади. В качестве движителя использовались не колеса, а ноги (рис. 1.5). С помощью их паровоз отталкивался. Брунтон получил патент №3700, выданный 22 мая 1813 г.

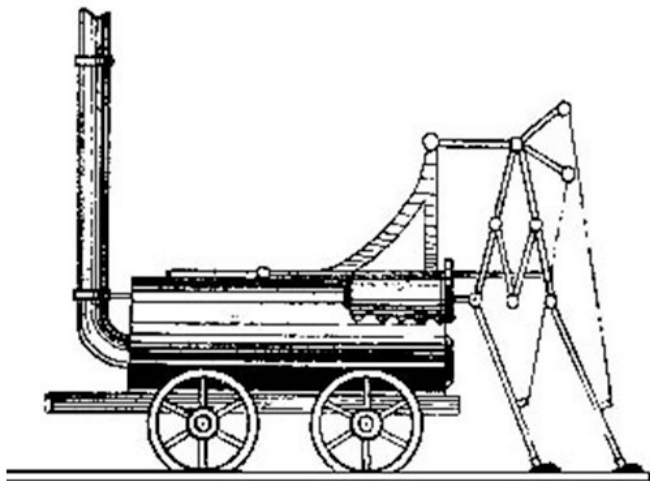


Рис. 1.5. Шагающий паровоз

Преодоление этого вида психологической инерции требует *функционального подхода*. Принцип действия подбирается так, чтобы максимально эффективно выполнить функцию.

1.3.5. Форма

Сохранение старой формы в новых изобретениях – один из наиболее распространенных видов психологической инерции.

Рассмотрим пример из истории техники.

Пример 1.10. Первый автомобиль

Первый автомобиль повторял форму привычной коляски. Паровой двигатель этого автомобиля был расположен впереди в специальном кожухе, выполненном в форме... крупы лошади. Интересно, что и управление этой машиной осталось традиционным. Повороты осуществлялись с помощью привычных... вожжей. Посмотрите на карикатуру того времени (рис. 1.6).



Рис. 1.6. Первый автомобиль

Пример 1.11. Иконка для программ

Для компьютерной программы нужно было нарисовать

иконку фильтра данных. Традиционно ее представляют в виде воронки. На рис. 1.7 показано изображение, которое представили заказчику.



Рис. 1.7. Иконка фильтра данных

Заказчик ответил: «Мне не совсем понятно, почему вы нарисовали иконку фильтра в виде бокала для мартини!».

В данном случае у заказчика сработала психологическая инерция. Художнику не нужно было делать объемную фигуру с тенями.

Преодоление этого вида психологической инерции, так же, как и в предыдущем случае, требует **функционального подхода**. Форма подбирается так, чтобы максимально эффективно выполнить *функцию* и *принцип действия*.

Однако иногда старая форма может быть следствием психологической инерции потребителей, отдающих предпочтение привычному, традиционному представлению об изде-

лии. Все большее распространение получают изделия в стиле «ретро». Кроме того, старые формы часто повторяются в моде.

Использование методов развития творческого воображения позволяет управлять психологической инерцией. Они описаны в книге «Развитие творческого воображения»².

Выводы

Использование традиционного метода проб и ошибок при решении нестандартных задач приводит к:

- неоправданно большим затратам времени и средств на проектирование и производство;
- получению идей низкого уровня;
- опаздыванию изобретений.

Очевидно, что необходима другая, более прогрессивная технология получения идей. Такая технология создана ученым из России Г. С. Альтшуллером. Он назвал ее теория решения изобретательских задач (ТРИЗ).

² Подробно об этом можно прочитать в книге: Петров Владимир. Развитие творческого воображения: ТРИЗ / Владимир Петров. [б. м.]: Издательские решения, 2018. – 104 с. – ISBN 978-5-4490-8547-4

1.4. Самостоятельная работа

1.4.1. Контрольные вопросы

1. Какое место занимает изобретательство в инженерной деятельности, в деятельности родителя и бизнесмена?
2. Что такое метод проб и ошибок? Его достоинства и недостатки?
3. Что такое психологическая инерция? Расскажите о природе психологической инерции. Какие виды психологической инерции вы можете привести?

1.4.2. Темы докладов и рефератов

1. Роль метода «проб и ошибок» в изобретательстве.
2. Виды психологической инерции и способы ее преодоления.

1.4.3. Выполните задания

1. Приведите примеры на разные виды психологической инерции. Покажите возможность преодоления каждого из видов психологической инерции.

Глава 2. ТРИЗ

ТРИЗ можно считать обобщением сильных сторон творческого опыта многих поколений изобретателей: отбираются и исследуются сильные решения, критически изучаются решения слабые и ошибочные³.

Генрих Альтшуллер

2.1. Что такое ТРИЗ?

Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) – технология инноваций, при которой процесс творчества управляем, а не хаотичен.

Эта технология позволяет решать творческие задачи, используя специальные законы, методы, правила и инструменты.

Применение ТРИЗ развивает творческое (изобретательское) мышление, качества творческой личности, дает возможность смотреть на вещи и явления по-новому, находить нетривиальные, принципиально новые решения высокого уровня, что повышает эффективность творческого труда.

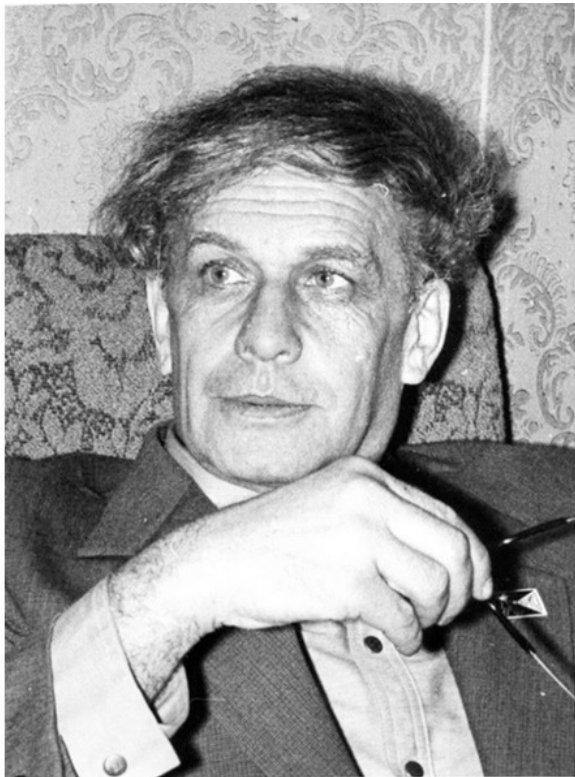
³ Альтшуллер Г. С. Теория решения изобретательских задач. Справка «ТРИЗ-88». URL: <http://www.altshuller.ru/engineering16.asp>

Нередко в основе решения задачи лежит, на первый взгляд, «дикая» идея. ТРИЗ дает возможность человеку не только быть готовым к таким идеям, но и получать их.

ТРИЗ разработал ученый из России **Генрих Саулович Альтшуллер**

(1926–1998 гг.), известный также как писатель-фантаст **Генрих Альтов**.

Он первый осознал необходимость создания технологии, позволяющей отказаться от метода проб и ошибок и направленно искать решение.



Генрих Саулович Альтшуллер

1926—1998 гг.

Г. С. Альтшуллер проанализировал десятки тысяч патентов и выяснил, что техника развивается закономерно. Эти закономерности можно познать и использовать для развития

систем и при решении изобретательских задач. Альтшуллером Г. С. была разработана система законов развития техники. Он также выяснил, что для решения сложных изобретательских задач необходимо выявить и разрешить противоречия. Им были сформулированы постулаты ТРИЗ, которые показывают принципиальное отличие изобретательского от рутинного мышления.

При *рутинном* мышлении мы ищем **компромисс**. В *изобретательском* мышлении мы выявляем **противоречие**, лежащее в глубине проблемы. Углубляя и обостряя противоречие, мы определяем первопричины, породившие данное противоречие. Разрешая противоречие, получаем результат без недостатков.

Г. Альтшуллер пришел к выводу, что фундаментом будущей теории изобретательства должны быть законы развития технических систем.

Он сформулировал **постулаты ТРИЗ**, которые показывают принципиальное отличие изобретательского от рутинного мышления.

Постулаты ТРИЗ гласят:

- 1. Техника развивается закономерно. При решении задач и развитии систем необходимо использовать законы развития технических систем.**
- 2. Для решения сложных изобретательских задач необходимо выявить и разрешить *противоречие*, нахо-**

дящееся в глубине задачи.

3. Любую изобретательскую задачу можно классифицировать, и в соответствии с видом задачи подбирается вид решения.

Г. С. Альтшуллер отмечал: «...теория решения изобретательских задач принципиально отличается от метода проб и ошибок, и всех его модификаций, основная идея ТРИЗ: технические системы возникают и развиваются не „как попало“, а по определенным законам: эти законы можно познать и использовать для сознательного – без множества „пустых“ проб – решения изобретательских задач. ТРИЗ превращает производство новых технических идей в точную науку. Решение изобретательских задач – вместо поисков вслепую – строится на системе логических операций»⁴.

Эта книга поможет вам справиться со многими проблемами, облегчить вашу работу и жизнь и сделать их более интересными и творческими.

Многие, впервые познакомившись с ТРИЗ, впоследствии изменяют свою жизнь. Расширяется круг интересов, углубляются знания, люди видят мир системно и привыкают к выявлению причинно-следственных взаимосвязей. Для некоторых ТРИЗ становится их профессией, их стилем жизни.

⁴ Альтшуллер Г. С. Теория решения изобретательских задач. Справка «ТРИЗ-88». URL: <http://www.altshuller.ru/engineering16.asp>

Приведем некоторые, наиболее характерные высказывания слушателей на вопрос: «Что Вам дало обучение ТРИЗ?»: «

- Умение выявить суть задачи.
- Умение правильно определить основные направления поиска, не упуская многие моменты, мимо которых обычно проходишь.
- Знание, как систематизировать поиск информации по выбору задач и поиску направлений решений.
- Научило находить пути отхода от традиционных решений.
- Умение мыслить логически, алогически и системно.
- Значительно повысить эффективность творческого труда.
- Сократить время на решение.
- Смотреть на вещи и явления по-новому.
- Дало толчок к изобретательской деятельности.
- Расширило кругозор.

Хотелось бы предостеречь от складывающегося иногда мнения, что стоит только познакомиться с ТРИЗ – и мгновенно повысится эффективность вашей работы. Все не так просто. ТРИЗ не волшебная палочка. Для овладения ТРИЗ необходимо вложить много труда, как при изучении любой другой науки. Доведение применения ТРИЗ до автоматизма (приобретения навыка) требует еще больших усилий. Стадии овладения определенными навыками превосходно

сформулировал великий русский режиссер и основатель театральной школы Константин Станиславский: *«Сложное сделать простым, простое сделать привычным, привычное сделать приятным»*. И далее он говорит о путях достижения этого: *«Далеко не все имеют волю и настойчивость, чтобы добраться до настоящего искусства, только знать систему – мало. Надо уметь и мочь. Для этого необходима ежедневная, постоянная тренировка, муштра в течение всей артистической карьеры»*⁵.

⁵ Станиславский К. С. Работа актера над собой. Ч.I. – М.–Л., 1948. – С. 13.

2.2. Контрольные вопросы

1. Кто автор ТРИЗ?
2. Перечислите постулаты ТРИЗ.

Глава 3. Идеальность

«Самая лучшая деталь в танке та, которой в нем нет! Действительно – она уж точно не сломается и не сгорит...»

М. И. Кошкин

Главный конструктор танка Т-34

3.1. Общие понятия закона увеличения степени идеальности

Общее направление развития систем определяется **законом увеличения степени идеальности**. Это самый главный закон эволюции систем.

Г. Альтшуллер сформулировал это закон следующим образом:

«Развитие всех систем идет в направлении увеличения степени идеальности»⁶.

⁶ Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. Теория решения изобретательских задач. – М.: Сов. радио, 1979. – 184 с. – Кибернетика. (С. 125).

3.2. Идеальная система

Понятие об идеальной машине – одно из фундаментальных для всей методики изобретательства⁷.

Г. С. Альтшуллер

3.2.1. Виды степеней идеализации системы

Условно можно выделить четыре степени идеализации системы:

- 1. Появляться в нужный момент в нужном месте.*
- 2. Самоисполнение.*
- 3. Идеальная система – функция.*
- 4. Функция становится не нужной.*

Система появляется в нужный момент в нужном месте

Идеальная система должна *появляться в нужный момент в необходимом месте и нести полную (100%) расчетную нагрузку.*

В остальное (не рабочее) время этой *системы быть не должно* (она должна исчезнуть) или *выполнять другую*

⁷ Альтшуллер Г. С. Алгоритм изобретения. 2-е изд. – М: Московский рабочий, 1973. – 296 с. (С. 83).

полезную работу (функцию).

Нужное действие должно появляться *в нужный момент в необходимом месте* или *при необходимом условии*.

Приведем пример идеального воздействия (процесса), совершаемого *в нужном месте в нужный момент*, не причиняя вреда окружению.

Пример 3.1. Остановка крови

Внутренние кровотечения в полевых условиях практически невозможно остановить. Это часто приводит к смертельным исходам. Особенно это важно во время ведения боевых действий.

Американские ученые разработали технологию DBAC (Deep Bleeder Acoustic Coagulation), позволяющую быстро свертывать кровь путем нагрева до температуры свертывания (от 70 до 95° C) под воздействием ультразвука.

Обнаружение кровотечения осуществляется с помощью эффекта Доплера.

Для обнаружения кровотечения прибор подает ультразвуковые импульсы и в месте кровотечения наблюдает максимальное смещение частоты сигнала. Так локализуется место кровотечения.

Ультразвуковые волны воздействуют только на поражен-

ный участок и совершенно не влияют на работу расположенных рядом органов.



Рис. 3.1. Остановка крови

Пример 3.2. Печать по требованию (Print-on-Demand)

Традиционно книги печатают офсетным способом. Это очень производительная и качественная печать. После этого продукцию необходимо доставить в необходимую страну на конкретный склад, где она хранится до тех пор, пока не будет вся распродана.

Идеально, чтобы печаталось только необходимое в данный момент количество экземпляров и в нужном месте.

С появлением цифровой печати стало возможным печатать продукцию по требованию, что получило название Print-on-Demand. Это высококачественная печать, позволя-

ющая выпустить даже одну книгу. Продукция не хранится на складах, а сразу поступает к заказчику.

Предмет должен появиться только *в нужный момент в необходимом месте* или *при необходимом условии*.

Можно этого достичь, используя *убирающиеся, складные, надувные, заменяемые и съёмные предметы* или *их части*. Они не занимают лишнее место и «появляются» в тот момент, когда они нужны.

Идеальная информация появляется в нужный момент в нужном месте, без затрат времени и усилий на ее поиск.

Самоисполнение

Идеальная система должна *выполнять все процессы (действия) самостоятельно (САМА) без участия человека*.

Пример 3.3. Каменщики в Петербурге

Для строительства Петербурга не хватало каменщиков. Они не хотели ехать в далекую новую столицу.

Царь Петр I издал указ об освобождении петербургских каменщиков от податей, но эта мера не помогла.

Каменщики *сами* по собственному желанию должны при-

быть на строительство Петербурга.

Петр I издал другой указ, запрещающий возводить во всей России «всякое каменное строение какого бы имени не было, под страхом разорения всего имения и ссылки». Каменные здания стали возводиться только в Петербурге, что и вызвало приток каменщиков.⁸

Достаточно много систем, в названии которых есть слово «САМ» – без непосредственного участия человека. Уменьшение участия человека в работе системы осуществляется с помощью механизации, автоматизации и кибернетизации, в частности *компьютеризации*.

Механизация

Механизация труда позволяет облегчить выполнение отдельных операций, повысить их производительность и точность изготовления. Создаются специализированные инструменты, приспособления и механизмы.

Пример 3.4. Надевание автомобильных шин на конвейере

Одна из операций при сборке автомобилей – одевание колес. Конвейер находится на определенной высоте, для удобства сборки. При одевании колеса на вал его нужно поднимать вручную или иметь специальное устройство для его

⁸ Ферсман А. Е. Рассказы о самоцветах. – М.: Детгиз, 1957. – С. 24.

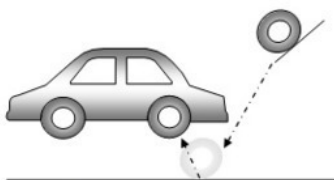
поддержания.

Колесо должно подниматься САМО.

Колесо размещают на тележке сверху (рис. 3.2а). Когда необходимо надевать колесо, рабочий нажимает педаль, тележка наклоняется, колесо падает вниз (рис. 3.2б), ударяется о пол, подскакивает (САМО поднимается). Когда колесо оказывается на уровне оси, рабочий направляет колесо на ось.



а. Исходное положение



б. Падение шины

Рис. 3.2. Надевание автомобильных шин

Автоматизация

Автоматизация труда избавляет человека от выполнения физического труда. Все операции выполняются самостоятельно. Человек контролирует только функции управления или вообще не касается этого процесса.

Пример 3.5. Стиральная машина

Стиральная машина САМА (по программе) выполняет необходимую работу.

Более высокий уровень автоматизации – **использование эффектов.**

Пример 3.6. Самоочищающееся стекло

В английской компании Pilkington создали первое в мире оконное стекло, которое само себя очищает от грязи, разрушая органическую грязь с помощью солнечного света и дождевой воды. Его называли Pilkington Activ (рис. 3.3).

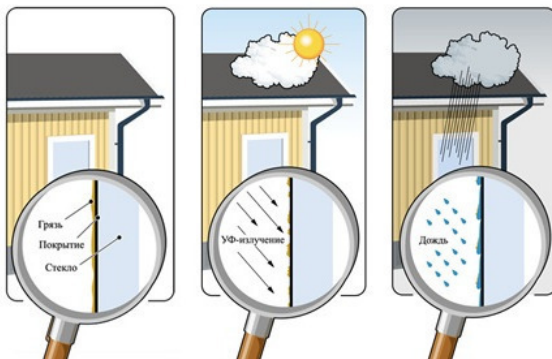


Рис. 3.3. Самоочищающееся стекло

Уничтожение грязи ведется непрерывно, а ее смыв про-

исходит тогда, когда идет дождь, или при омовении стекла водой из шланга.

В наружной поверхности стекла вмонтирована тонкая прозрачная пленка из окиси титана (диоксида титана – TiO_2). Под действием света происходит **фотокаталитический процесс** который разрушает грязь. TiO_2 – белый порошок, поэтому чтобы пленка была прозрачной, её изготовили толщиной 15 микрон, а чтобы грязь не приставала к стеклу, его поверхность сделали **гидрофобной**. Использован **физический эффект**.

Стекло имеет эффект зеркала и синеватый отлив.

Наиболее дешевый способ идеализации – **использование ресурсов**.

Пример 3.7. Капсульная эндоскопия

Эндоскопия – способ осмотра некоторых внутренних органов при помощи эндоскопа. Эндоскоп представляет собой прибор, имеющий камеру, которая с помощью волоконной оптики передает изображение на экран телевизора. Продвижение камеры осуществляет врач.

Выпускается капсула (рис. 3.4), позволяющая исследовать весь желудочно-кишечный тракт. Такую капсулу проглатывают, и она САМА посредством перистальтики передвигается по желудочно-кишечному тракту и передает фотографии тонкого кишечника на датчики.

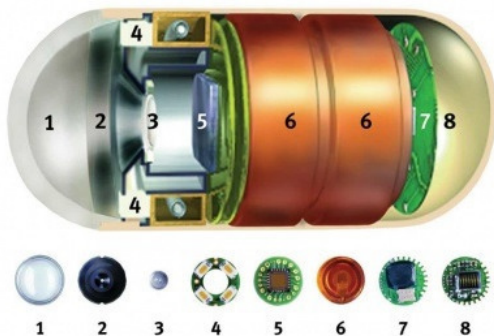


Рис. 3.4. Видео капсула

1 – оптическое окно; 2 – крепление объектива; 3 – объектив; 4 – светодиодное освещение; 5 – камера; 6 – батареи; 7 – передатчик; 8 – антенна.

Информация записывается на специальном приборе, который вешается на пояс пациента с помощью специальной сумки. Пациент не ощущает никаких неудобств и неприятных ощущений, которые происходят при традиционной эндоскопии.

Кибернетизация

Кибернетизация труда избавляет человека от управления процессом. Более высокие степени кибернетизации – автоматизация (компьютеризация) мыслительной деятельности.

В качестве примеров можно привести шахматные компьютерные программы, программы-переводчики текстов на различные языки, экспертные системы, системы искусственного интеллекта и т. д.

Идеальная информация должна появляться САМА, без затрат времени и усилий на ее поиск.

Идеальная система – функция

Идеальной системы быть не должно, а ее *работа должна выполняться* как бы *сама собой*, по мановению волшебной палочки.

Функция должна выполняться без средств

Идеальная система – это система, *которой не существует, ее нет, а ее функции выполняются* в нужный момент времени, по необходимому условию, в необходимом месте (причем в это время система несет 100% расчетную нагрузку), не затрачивая на это вещества, энергии, времени и финансов.

Таким образом, **идеальная система** должна выполнять *полезные функции* в нужный момент времени, в необходи-

мом месте, по необходимому условию, *иметь нулевые затраты и не иметь нежелательных эффектов.*

Использование информации, если она не требует финансовых затрат, не относится к затратам. Система тем идеальнее, чем больше она использует бесплатной информации.

Тенденция: *материальная система* заменяется *виртуальной* или *программным обеспечением.*

Пример 3.8. DVD ROM

Сегодня в квартирах часто имеется несколько компьютеров, которые объединяют в единую местную сеть. Тогда встает вопрос, как сэкономить на отдельных частях компьютеров, например не покупать для каждого компьютера DVD ROM.

Идеальный DVD ROM – это отсутствующий DVD ROM, который выполняет его функцию.

Использование виртуального DVD ROM за счет программного обеспечения, которое имеется в операционной системе, например, в Windows эта операция называется «подключение сетевого диска». Таким же образом можно подключать дополнительный жесткий диск с другого компьютера, принтер, сканер и т. д., находящиеся в местной сети.

Пример 3.9. Идеальная клавиатура компьютера

Клавиатуры быть не должно, а ее функция должна осуществляться. Клавиатуру проектируют на ровную поверхность, например на письменный стол (рис. 3.5). Нажатие клавиши определяется по пересечению пальцем определенного луча, проецирующего изображение.

Виртуальная клавиатура имеется и, планшетах и смартфонах.

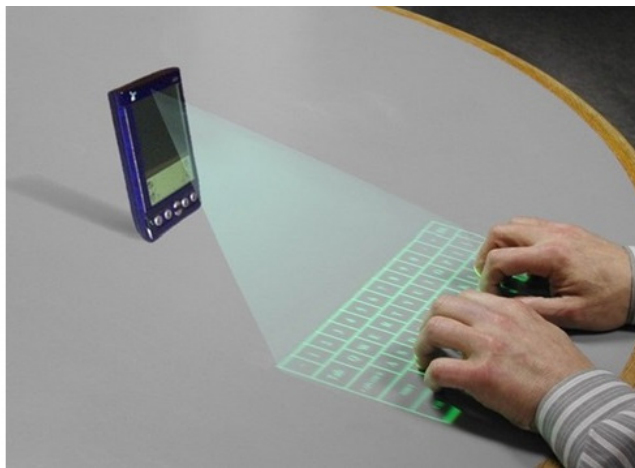


Рис. 3.5. Идеальная клавиатура

Другое решение – подавать голосом все команды, которые потом распознаются с помощью компьютерной программы (voice recognition).

Еще один проект (Project Soli) представляет собой чип,

помогающий управлять любыми устройствами, не касаясь их. Трехмерное движение кисти и пальцев воспринимается с помощью радара. Размеры чипа небольшие (5x5 мм), что позволит встраивать его даже в небольшие гаджеты, браслеты или смарт-часы.

Пример 3.10. Идеальный экран

Идеальный экран для проектора – это его отсутствие (его быть не должно), а функция должна выполняться.

Можно использовать стену (лучше белого цвета) или доску, на которой пишут фломастерами. Тогда появляется еще дополнительный эффект – на изображение можно наносить изображения фломастерами.

Идеальная информация – нет информации, а выполняется только ее функция – действие, процесс, которые должны происходить с использованием данной информации. Например, принято решение, для которого собиралась данная информация.

Предельная степень идеализации – отказ от функции

Предельная степень идеализации – *функция становится не нужной*

Пример 3.11. Процесс мытья посуды

Раньше посуду мыли **вручную** (рис. 3.6а). Особо грязные

места приходилось долго оттирать щеткой. При этом полированная посуда царапалась.

Затем развитие этого процесса осуществлялось в нескольких направлениях. Например, появились различные моющие средства (рис. 3.6б), увыстряющие и улучшающие процесс мытья. После нанесения таких средств нужно только смыть грязь.

Создали посудомоечную машину (рис. 3.6в). Она САМА моет посуду (*самоисполнение*).

Появилась одноразовая посуда (рис. 3.6г). Стал не нужен ни процесс мытья, ни сама функция – очистка посуды. Таким образом, **процесс мытья стал идеальным** – он *перестал существовать*.

Но необходимо собрать грязную одноразовую посуду и выбросить ее. Идеальнее не делать и этого — избавиться и от этой функции. Можно **посуду сделать съедобной**, например положить еду в питу (рис. 3.6д), багет, капустный лист и т. п. Имеется и другая съедобная посуда, например тарелки, вилки и ложки, чашки и т. д.



Рис. 3.6. Процесс идеализации мытья посуды

Пример 3.12. Общение

Швейцарские дизайнеры из компании Iconspeak⁹ создали футболку, с помощью которой можно разговаривать на всех языках мира (рис. 3.7).

На футболке напечатаны около 42 значков, которыми путешественник может пользоваться, чтобы попытаться обозначить свой вопрос, желание или эмоцию.

⁹ URL: <https://iconspeak.world/>



Рис. 3.7. Футболка для общения

Идеальная информация – нет потребности в данной информации. Например, нет потребности в принятии решения, для которого собиралась данная информация.

3.3. Идеальный конечный результат (ИКР)

Переход к ИКР отсекает все решения низших уровней, отсекает без перебора, сразу. Остаются ИКР и те варианты, которые близки к ИКР, и потому могут оказаться сильными.¹⁰
Г. С. Альтшуллер

Решение математических задач и задач «на сообразительность» часто выполняют методом «от противного». Суть метода заключается в том, что решать задачу начинают с конца. Определяют конечный результат – ответ. Уяснив его, «прикладывают» дорогу к началу, то есть решают задачу.

Заманчиво было бы и решение изобретательских задач осуществлять аналогичным образом. Но как же узнать ответ?

Действительно, при решении изобретательских задач ответ неизвестен, но можно пойти дальше... Можно представить идеал разрабатываемого устройства – идеальное устройство – **идеальный конечный результат (ИКР)**.

Понятие об идеальной системе было дано в п. 2.1. Напомним, что **идеальная система** – это система, которой

¹⁰ Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. – М.: Сов. Радио, 1979. – Кибернетика. – С. 50.

нет, а ее функции выполняются, т. е. цели достигаются без средств.

ИКР – маяк, к которому следует стремиться при решении задачи. Близость полученного решения к идеальному определяет уровень и качество решения.

ИКР – решение, которое мы хотели бы видеть в своих мечтах, выполняемое фантастическими существами или средствами (волшебная палочка). Например, дорога существует только там, где с ней соприкасаются колеса транспорта.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.