

## **ТРИЗ: ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ И ПРИЁМОВ**

*Кукарцев Станислав*

*учащийся 8 класса МБОУ «СОШ № 9»*

*Сычева Оксана Ивановна*

*учитель математики МБОУ «СОШ № 9»*

ТРИЗ – теория решения изобретательских задач – область знаний, исследующая механизмы развития технических систем с целью создания практических методов решения изобретательских задач. Цель ТРИЗ, по словам М.И. Мееровича, заключается в том, чтобы «опираясь на изучение объективных закономерностей развития технических систем, дать правила организации мышления по многоэкранной схеме» [3]. Основоположником технологии считается Г.С. Альтшуллер. В 17 лет он получил своё первое авторское свидетельство (9 ноября 1943), а к 1950 году число изобретений перевалило за десять. Альтшуллер, будучи учёным и инженером, задался целью выявить, как делаются изобретения и есть ли у творчества свои закономерности. Для этого он за период с 1946 по 1971 годы исследовал свыше 40 тысяч патентов и авторских свидетельств, классифицировал решения по 5 уровням изобретательности и выделил 40 стандартных приёмов, используемых изобретателями, которые помогают решить технические противоречия. Из всех приемов чаще используются всего десять:

1. Принцип дробления: разделить объект на независимые части; выполнить объект разборным; увеличить степень дробления объекта.

2. Принцип объединения: соединить однородные или предназначенные для смежных операций объекты; объединить во времени однородные или смежные операции.

3. Принцип разделения во времени.

4. Принцип вынесения: отделить от объекта «мешающую» часть («мешающее» свойство); выделить единственно нужную часть (нужное свойство).

5. Изменение физико-химических параметров объекта: изменить агрегатное состояние объекта; изменить концентрацию или консистенцию; изменить степень гибкости; изменить температуру.

6. Принцип копирования: вместо недоступного, сложного, дорогостоящего, неудобного или хрупкого объекта использовать его упрощённые и дешёвые копии; заменить объект или систему объектов их оптическими копиями (изображениями). Использовать при этом изменение масштаба (увеличить или уменьшить копии); если используются видимые оптические копии, перейти к копиям инфракрасным и ультрафиолетовым.

7. Принцип «посредника»: использовать промежуточный объект, переносящий или передающий действие; на время присоединить к объекту другой (легкоудаляемый) объект.

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

9. Принцип «наоборот»: вместо действия, диктуемого условиями задачи, осуществить обратное действие; сделать движущуюся часть объекта или внешней среды неподвижной, а неподвижную – движущейся; перевернуть объект «вверх ногами», вывернуть его.

10. Поиск ресурсов.

Также в технологии выделяются парные приёмы, которые состоят из приёма и антиприёма, с их помощью можно разрешать физические противоречия, так как при этом рассматривают два противоположных действия, состояния, свойства. Основные парные приемы: увеличение-уменьшение; оживление-окаменение; дробление-объединение; ускорение-замедление.

Вышеуказанные приёмы в сочетании с алгоритмом решения изобретательских задач (АРИЗ – один из инструментов ТРИЗ) и стали ядром ТРИЗ (4).

Помимо алгоритма исследователи выделяют еще несколько инструментов ТРИЗ:

1. Таблица устранения технических противоречий, в которой противоречия представляются двумя конфликтующими параметрами. Эти параметры выбираются из списка. Для каждого сочетания параметров предлагается использовать несколько приёмов устранения противоречия (всего 40 приёмов). Приёмы сформулированы и классифицированы на основе статистических исследований изобретений.

2. Стандарты решения задач. Сформулированы стандартные проблемные ситуации. Для разрешения этих ситуаций предлагаются типовые решения.

3. Вепольный (вещественно-полевой) анализ. Определены и классифицированы возможные варианты связей между компонентами технических систем, выявлены закономерности и сформулированы принципы их преобразования для решения задачи. На основе вепольного анализа были расширены стандарты решения задач, описаны наиболее распространенные для изобретательства физические эффекты и возможности их использования для решения изобретательских задач (1).

4. Методы развития творческого воображения. Обозначен ряд приёмов и методов, позволяющих преодолеть инерционность.

В будущем я бы хотел продолжить дело своего отца и заняться лесозаготовкой. Анализируя род его деятельности, я выявил несколько проблем в области лесозаготовок:

- распил древесины при недостатке рабочих рук;
- очистка лесосек от захламления;
- восстановление лесного массива.

Постараемся решить данные проблемы, используя приёмы и инструменты ТРИЗ.

Проблема 1. Распил древесины при недостатке рабочих рук. Допустим, что один из рабочих заболел. В лесу остался только его напарник, но ему надо продолжать работать (распиливать древесину). Так получилось, что из инструментов имеется только двуручная пила.

Противоречие: необходимо двое рабочих, чтобы пилить древесину двуручной пилой, но второй рабочий заболел.

ИКР: Пила не должна сгибаться, для того чтобы рабочий мог один ровно толкать пилу.

При решении проблемы была использована таблица устранения технических противоречий и принцип «посредника».

Решение: необходимо найти палку, по длине равную расстоянию между ручками пилы. Вставляем её между ручками и привязываем веревкой. Тем самым мы придаем пиле определенную плотность, что позволит использовать пилу одному человеку.

Проблема 2. Очистка лесосек от захламления. После лесозаготовки деляны остаются в ветках и хвое.

Противоречие: необходимо очистить лесосеку от захламления, для того чтобы после лесозаготовки не оставалось отходов.

ИКР: Ветки и хвоя должны перерабатываться, принося при этом пользу человеку.

Последующие решения строятся на основе принципа объединения, принципа применения пористых материалов, поиска ресурсов, таблицы устранения технических противоречий, а также гирлянд ассоциаций.

Решение: осуществлять уборку отдельного участка от захламления и стандартно использовать ресурсы хвои. Например, хвоя может приносить пользу в виде лекарства. Но этого мало.

Для того чтобы найти способы применения хвои и веток, сначала был осуществлен поиск ресурсов. Хвоя: зелёная, колючая, твёрдая, гнётся, ломается, горит, тонет, пахнет, можно получить сок, кислый вкус, обладает лечебными свойствами. Затем был применен метод гирлянд ассоциаций. Этот метод помогает получить нестандартные идеи. И была получена следующая цепь: машина, красная, солнце, свет, сказка, Иван-Дурак, стрела, поезд, люди, города, дерево, стройка, рабочий, инструменты. Следующим шагом было применение принципа объединения. Проанализировав ресурсы хвои и гирлянду ассоциаций, мы получили следующие идеи:

Хвоя + машина = аромат в машину. Всем известны освежители воздуха, которые используются в машинах. Все они создаются на основе ароматизаторов. Собирая хвою на лесосеке, первично перерабатывая, прессуя и помещая эфирные масла в закрытые пакетики из пористого материала, мы получаем освежитель воздуха, сделанный на основе натуральных ресурсов.

Хвоя + солнце = защита от солнца. Опять же первично перерабатывая на лесосеке (высушивание), позже отправляя на прессование, мы получаем дешёвые навесы, которые смогут в какой-то мере спасти от жары.

Хвоя + свет = отделка светильников. Ежегодно люди тратят немалые деньги на обустройство, интерьер собственного дома. Первично высушивая

хвою на той же лесосеке, прессуем в тонкое полупрозрачное полотно. Покупаем недорогой светильник, объединяя всё это, мы получаем оригинальный и красивый элемент интерьера.

Хвоя + Иван-Дурак = сценарий фильма о пользе хвои через приключения Ивана-Дурака. Такой фильм научит взрослых и детей бережнее относиться к природным ресурсам, а также даст понять, что, казалось бы, ненужная вещь может быть переработана и в последующем приносить пользу человеку.

Далее осуществим поиск ресурсов ветки. Ресурсы веток: горят, не тонут, прочность, разнообразие форм, размеров и степени разветвленности, наличие годовых колец, наличие коры и лубяного слоя, ломается с треском. Составляем гирлянду ассоциаций: стол, дерево, дятел, орех, скорлупа, голубь, птица, белый, ворон, еда, растение, цветок, семья, родители, дом, укрытие. Применяем принцип объединения. Составляем пару – ресурс + ассоциация. Получаем следующие пары:

Стол + ветка = декорированный стол. Первичная обработка ветки, столешница, используя принцип объединения, получаем оригинальный, неповторимый дизайнерский столик.

Дом + ветка = шалаш из веток. Используя ресурс ветки – прочность, строим маленькие шалаши, которые можно использовать в туристическом бизнесе: сейчас существует множество «диких курортов», где люди отдыхают вдали от цивилизации. В нашем случае – за городом создаём местный «дикий курорт», заселяем людей в шалаши из веток. Прекрасный отдых для тех, кто устал от городской суеты!

### Проблема 3. Восстановление лесного массива.

Для того чтобы решить эту проблему, мы использовали вепольный анализ. Мы имеем саженец В1 (вещество 1) и всё. До полного веполя нам не хватает В2 (вещество 2) и П (поле). Также при решении задачи использовалась таблица устранения технических противоречий.

Противоречие: необходимо, чтобы саженцы росли быстрее, при этом нельзя использовать химические удобрения.

ИКР: саженец будет насыщаться светом круглые сутки и расти гораздо быстрее.

При решении проблемы был использован вепольный анализ, таблица устранения технических противоречий, принципы сфероидальности и «посредника», а также использование тонких плёнок (в случае со светоотражающей плёнкой).

Решение 1: можно использовать круглосуточное освещение. Его подачу обеспечит столб с необычным фонарём на солнечных батареях в форме сферы. Данная форма обеспечит равномерное распространение света. Это и будет являться В2. От мощности батарей будет зависеть площадь освещения и количество таких конструкций. Тем самым мы получаем сразу два поля (электрическое и магнитное), которые в итоге и дадут свет. Веполь достроен!

Решение 2: Для решения данной проблемы можно использовать более сложную конструкцию, которая требует одного долгосрочного вложения. Запуск спутника на орбиту, отделанного полностью светоотражающей пленкой.

Направляем его на необходимый участок поверхности земли и получаем освещение даже ночью. Данный спутник и будет являться В2. Тем самым веполь достроен. Преимущество этого решения заключается в том, что одно серьёзное финансовое вложение может не только помочь решить нашу проблему, но и некоторые другие. Так как спутник управляемый, мы можем изменить направленность светового потока, благодаря чему решается глобальная проблема недостаточной освещённости территориальных областей, лежащих к северу от полярного круга и к югу от Южного полярного круга в период полярной ночи. Эта проблема остаётся актуальной, так как, несмотря на красоту полярной ночи, зачастую это негативно влияет на жизнедеятельность человека.

В современной жизни человек ежедневно встречается с множеством серьёзных и несерьёзных проблем. Стандартные идеи не всегда могут привести нас к верному и наилучшему решению. Мыслить нестандартно, объединять и систематизировать знания тех областей, которые до сих пор было принято считать различными и несовместимыми – именно этому учит нас потрясающая наука ТРИЗ. Благодаря творческому полёту мысли управляемому принципам, методами и приёмами ТРИЗ, у человека появляется возможность не только быть готовым к рождению новых идей, но и самостоятельному их получению.

#### **Литература:**

1. Крячко В.Б. Учителям о ТРИЗ. 5 выпуск [Текст]. – СПб.: РОО «ТРИЗ-Петербург», 2004.
2. Крячко В.Б. Учителям о ТРИЗ. 6 выпуск [Текст]. – СПб.: РОО «ТРИЗ-Петербург», 2008.
3. Меерович М.И., Шрагина Л.И. Технология творческого мышления: [Текст]. – Мн.: Харвест, М.: АСТ, 2000. – 432 с.
4. Петров В. Алгоритм решения изобретательских задач. Учебное пособие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.trizland.ru/trizba/pdf-books/ariz.pdf](http://www.trizland.ru/trizba/pdf-books/ariz.pdf)
5. Петров В. Базовый курс по теории решения изобретательских задач. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.trizfido.narod.ru/00/petrov.htm](http://www.trizfido.narod.ru/00/petrov.htm)
6. Петров В. Структурный вещественно-полевой анализ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.trizland.ru/trizba/books/1756/](http://www.trizland.ru/trizba/books/1756/)
7. Селюцкий А.Б. Дерзкие формулы творчества [Текст]. – Петрозаводск: Карелия, 1987. – 269 с.