

Некоторые базовые модели, используемые в ОТСМ-ТРИЗ (для конференции [otsm-triz_rus])

(Попытка собрать воедино некоторые наработки из черновиков и MindJet. Черновик для участников телеконференции по проекту Джонатан Ливингстон)

Письмо Николая в конференцию 19.08.2001

В аттачменте, находится файл с кратким описанием некоторых моделей ОТСМ-ТРИЗ.

Это черновой материал, который родился по просьбе Анны Корзун. Более детально все это описать в одном материале и подробно предельно трудно, тем не менее я рискнул очередной раз подставиться под битие заинтересованных коллег. Ваша жесткая критика крайне желательна, как и вопросы и рекомендации по доводке этого материала и последовательности его подачи в текстовом виде. К сожалению, в бумажных носителях мы должны отказываться от нелинейной схемы подачи наработанного материала....

Всего доброго!

Nikolai Khomenko

Модель Обобщенного решения проблемы

Прежде чем говорить о технологиях решения проблем, необходимо определиться с тем, что же такое проблема и что такое решение.

Начнем с решения.

Что есть универсальное обобщенное описание решения любой проблемы?

Как использовать это описание в решении конкретных проблем?

Понятие «проблема» с точки зрения ОТСМ-ТРИЗ мы опишем в другом месте оно практически не отличается от понимания проблемы в классической ТРИЗ и описано в Аксиоме первопричины проблем. Пока же только ограничимся простейшим пониманием проблемы – это некоторое затруднение, нечто мешающее, противоречащее нашим желаниям.

А вот на вопросе о том, что такое решение попробуем остановиться подробнее прямо сейчас, поскольку это задает конечную цель нашего исследования. Раз уж мы хотим понять, что такое универсальная технология решения проблем, то имеет смысл попытаться описать, что же такое решение проблемы. Что мы хотим получить как результат решения проблемы.

Из предварительного определения проблемы вполне логично вытекает, что решение – это устранение того неудобства (затруднения, препятствующего нашим желаниям), которое мы пока договорились называть проблемой. Это значит, что мы должны предпринять некие действия, которые избавят нас от неприятностей: пошевелить руками, изготовить некоторое устройство, сказать что-то кому-то, написать какой-то текст, прислушаться и попытаться понять...

Но прежде чем совершать действие, нам надо его спланировать, а для этого надо иметь представление о том, что должно получиться в результате действий по устранению проблемы. Нужно иметь образ того, что мы хотим. Что собой представляет этот образ решения? Давайте договоримся называть его концептуальным решением (concept solution).

Концептуальное решение – это решение, прошедшее тестирование на уровне мысленных экспериментов и принятое к реализации. Помимо концептуального решения будем различать еще два типа решений: *прототип* (для проведения натуральных экспериментов) и *финальное решение* (решение подтвержденное как мысленными, так и реальными экспериментами и принятое к реализации). Для создания прототипа и реализации решения нам могут понадобиться дополнительные концептуальные решения и прототипы или натурные эксперименты.

Это был небольшой экскурс в то, как сегодня понимается линия модели «Решение».

Теперь собственно модель обобщенного описания концептуального решения:

Универсальное решение любой проблемы состоит в том, чтобы определить:

конкретные параметры,

конкретных элементов принимают

конкретные значения,

в конкретных условиях

НЕКОТОРЫЕ БАЗОВЫЕ МОДЕЛИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ОТСМ-ТРИЗ (для конференции [OTSM-TRIZ_RUS])

Таким образом, процесс поиска концептуального решения состоит в том, чтобы понять, какие именно *элементы* и как должны изменять значения каких *параметров* и в каких конкретных *условиях*.

Число параметров любого элемента бесконечно. Множество значений каждого параметра может иметь от двух до сколь угодно большого количества элементов, но не меньше двух. Самих элементов мира существует несчетное количество. Так же как существует бесконечное количество вариантов дробления мира на элементы.

Ко всему вышеперечисленному надо еще понять, в каких условиях, что и как должно меняться.

Таким образом, мы приходим к более четкому пониманию того, что есть модель «*поле поиска решения*». Это неограниченное пространство *элементов мира* и вариантов дробления мира на элементы. Это неограниченный набор всевозможных параметров этих элементов. Это неограниченный набор всевозможных значений этих параметров. Это набор всевозможных условий, которые определяют, какие значения параметров должны иметь элементы, обеспечивающие решение проблемы.

Таким образом, поле поиска решения (другими словами, соответствующей комбинации всего вышеперечисленного) принимает угрожающе бесконечные размеры (бесконечность в степени бесконечность?).

Говоря о необходимости разработки универсального инструментария для решения проблем, Альтшуллер отмечал, что по идее должна быть всего одна проблема. Хорошо бы понять, что это за проблема и что это за решение...

Похоже, что он сам и ответил на этот вопрос в своих книгах и рукописях, отстаивая необходимость ухода от сплошного перебора всевозможных вариантов. Задача эта как раз и состоит в том, чтобы находить соответствующие комбинации элементов, параметров, значений параметров и конкретных условий, для которых решается задача.

Возникающее противоречие мы будем называть *ключевым* или *движущим* (каждый класс систем имеет минимум одно движущее противоречие):

Чтобы найти наилучшее решение сложной проблемы, надо перебрать бесконечно большое количество всевозможных вариантов,

но бесконечно большое количество вариантов можно перебрать лишь за бесконечно долгое время, что сделать просто невозможно, поскольку за это время ситуация гарантированно изменится.

ИКР для этого противоречия:

Единственно верное решение для конкретной ситуации само находится мгновенно, пока ситуация еще не успела измениться.

Система развивается, борясь с некоторым противоречием. Сменяется модель за моделью данной системы, а движущее противоречие, управляющее сменой этих конкретных моделей систем, остается.

Разрешение этого противоречия приводит к возникновению принципиально нового поколения или класса систем.

Вывод для практики

Таким образом, вся проблема нахождения решения сводится к нахождению этих конкретных элементов нашего мира (материального или нематериального), их конкретных признаков, конкретных значений и конкретных условий, в которых будет работать это решение.

Но искать приходится в бесконечно большом наборе вариантов, особенно если учесть что параметр в некоторых случаях может рассматриваться как значение, а значение, при некоторых обстоятельствах может быть рассмотрено как элемент. А элемент может быть рассмотрен либо как значение, либо как параметр... И т.д.

Все может быть всем (точнее, любая модель может быть проинтерпретирована разными способами), и это еще более усугубляет процесс выявления конкретных элементов, признаков и их значений.

Отсюда ключевая задача процесса решения проблем – сужение поля поиска конкретных элементов, их параметров и значений этих параметров

Модель сужения поля поиска – еще одна модель ОТСМ-ТРИЗ, заимствованная из классической ТРИЗ.

Для ее решения Альтшуллер предлагал в разное время использовать разные принципы в разные годы в разных книгах. Одна из последних публикаций, затрагивающая эту тему, была в журнале «Техника и Наука» в начале восьмидесятых годов. Более точную ссылку на статью сейчас дать не могу, мой архив находится в Минске.

Так вот в это своей статье Альтшуллер сформулировал два базовых принципа, помогающие решить ключевую задачу классической ТРИЗ – сужение поля поиска без сплошного перебора вариантов, преодолевая психологическую инерцию.

Со временем стало очевидно, что необходимо добавить еще один ключевой принцип ТРИЗ – принцип конкретности, говорящий о том, что задача должна решаться для конкретных условий, в которых она возникла, и все построения должны опираться на эту конкретику.

Ввести принцип конкретности предложил Ким Иванович Хадеев. Такая потребность возникла, поскольку в явном виде этот принцип нигде не был сформулирован, хотя дух его витает в классической ТРИЗ, и наиболее четко он стал проявляться с момента появления модели «ресурс». Идея этого принципа была

НЕКОТОРЫЕ БАЗОВЫЕ МОДЕЛИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ОТСМ-ТРИЗ (для конференции [OTSM-TRIZ_RUS])

сразу же одобрена Альтшуллером (для него это казалось очевидным), и поэтому попала в базовые принципы классической ТРИЗ.

Как показывал мой опыт общения с различными коллегами, то, что было очевидно автору ТРИЗ, было далеко не очевидно его ученикам. Отсюда и возникла потребность сформулировать его в виде самостоятельного принципа наравне с двумя другими.

Таким образом, свое представление о Классической ТРИЗ я могу описать так: теория, разрабатывающая технологии решения проблем путем сужения поля поиска без сплошного перебора вариантов и преодоления психологическую инерцию мышления. Ключевыми инструментами для этого служат

- принцип существования объективных законов эволюции;
- принцип противоречия, в соответствии с которым в корне проблемы лежит противоречие, рождающееся в процессе эволюции системы и преодолеваемое новыми решениями, переводящими систему на новую ступень эволюции;
- принцип конкретности, определяющего конкретные условия, в которых должна решаться задачи с использованием ресурсов и требований каждой конкретной ситуации.

При первых попытках систематизации наработанного в рамках ОТСМ-ТРИЗ стало заметно еще одно интересное явление. Три базовые принципа разрешения ключевого противоречия процесса решения проблем, по сути представляют собой обобщенное описание проблемы:

Проблема возникает как противоречие между нашими желаниями и объективными законами развития систем. Проблема появляется всегда как наше нежелание мириться с существующим ходом объективного процесса в конкретных объективных условиях и стремлением изменить его в требуемую нам сторону.

Собственно это послужило прототипом аксиомы первопричины проблем. Не просто противоречие, а противоречие наших желаний в конкретной ситуации объективным законам, приведшим к возникновению данной ситуации.

Собственно это и было принято в ОТСМ-ТРИЗ за модель «Описание проблемы».

Чтобы корректно поставить задачу, мы должны определиться с конкретными нашими желаниями в конкретной ситуации и с теми объективными законами, которые необходимо «нарушать» или «обойти», чтобы проблема решилась.

Эти три компонента достаточно четко просматриваются в АРИЗ на шаге 1.1: описание конкретной ситуации, возникшей в силу объективных процессов. Наше желание добиться требуемого результата и противоречие, которое мешает нам достигнуть желаемого результата. Правда, в классической ТРИЗ на этом этапе еще нет акцента на том, что мы должны докопаться до объективного закона (социального, психологического, химического физического или любого другого...). В АРИЗ делается упор лишь на физической стороне процесса и физических параметрах проблемной ситуации. Но это уже в третьей части АРИЗ.

Понятие ключевого противоречия класса систем – противоречия, движущего развитием систем того или иного класса и аксиома первопричины проблем являются базовыми предпосылками в модели «Технология Новая Проблема». Они задают ориентиры, позволяющие быстрее и четче сформулировать проблему и перейти от описания конкретной ситуации к описанию обобщенной модели проблемы. В классической ТРИЗ в качестве постановки задачи предполагалось разработать отдельный самостоятельный алгоритм. Сегодня известен алгоритм Иванова¹, функционально-идеальное моделирование Герасимова и Литвина. Применение технологии «Новая проблема» с ориентацией на поиск фундаментальных законов, которые необходимо «обойти» позволяет быстро и четко выходить на корень проблемы и комплекс противоречий, для работы с которым предназначена технология «Самоорганизующийся поток проблем» или просто «Поток проблем» тогда, когда в этом есть необходимость.

Перейдя к обобщенному описанию конкретной проблемы, мы открываем себе дорогу к применению модели «Технология типовое решение и жизненный опыт» или просто «Типовое решение». Нарботанные в классической ТРИЗ инструменты (приемы, стандарты, указатели эффектов, система законов) довольно часто позволяют найти обобщенное описание решения и перейти к концептуальному решению. А затем, используя модель «Технология поток проблем», перейти от обобщенного решения к конкретному.

Если же модель «Технология типовое решение» не сработала, то происходит переход к модели «Технология противоречие». В классической ТРИЗ – это АРИЗ, в ОТСМ-ТРИЗ – это система противоречий, которая бегло была недавно описана в конференции, Конечно же в основе ее лежит классический АРИЗ. Так же, как и с предыдущей моделью, мы получаем концептуальное решение, которое затем по технологии «Поток проблем», переводим в прототип и в финальное решение.

Если и Модель «Технология противоречие» не дала результата, то в свои права вступает модель «Технология поток проблем».

¹ Вероятно, имеется в виду мини-алгоритм выбора и формулирования задач из производственно-технологической ситуации Г.И. Иванова (фрагмент опубликован на сайте TRIZMINSK.org: <http://www.trizminsk.org/e/248003.htm>) - прим. редактора.

Надо сказать, что «Технология поток проблем» пронизывает и «Технологию новая проблема». Вообще для описания их взаимодействия больше подходит образ белого луча света, состоящего из семи цветов радуги... Все четыре технологии пронизывают друг друга на каждом шагу, образуя фрактальную модель процесса решения проблем, работа с которой идет на основе системы моделей, получившей название «аксиомы ОТСМ-ТРИЗ». В конце этого файла приводится элементарная ячейка фрактала. Каждая точка в дереве, изображенном в центре картинке, должна рассматриваться как такая же элементарная ячейка фрактала.

Для описания элементов, с которыми приходится иметь дело в процессе работы над проблемой, была использована модель, широко распространенная в системах искусственного интеллекта и современном программировании: Объект-Атрибут-Значение. Но, как показали семинары начала и середины девяностых годов, эта модель вызывала чисто терминологические проблемы в процессе проведения семинаров и потому названия были изменены: Элемент- Имя признака элемента (ПРИЗНАК) – Значение признака (ЗНАЧЕНИЕ) или модель ЭПЗ².

Впоследствии стало очевидно, что многоэкранная схема сильного мышления, ее расширенная версия и понятие ресурса – это все модели, относящиеся описанию элемента по модели ЭПЗ. И три группы навыков, указанные в нашей работе с Александром Соколом (группы 2-4) по сути относятся к навыкам работы с этой моделью. Сегодня она существенно отличается от того прототипа, который был заимствован в теории искусственного интеллекта.

Модель «функция» существенно преобразилась и потеряла свой ореол уникальности, перейдя в ранг одного из свойств (признаков, параметров, характеристик), выделяемого в конкретной ситуации на роль функции. Процедура эта осуществляется по трехступенчатому алгоритму определения функции с применением закона полноты частей системы и модели идеальной системы. Признак системы, выделенный на роль функции в конкретной ситуации, является близким родственником модели «идеальная система». По сути, идеальная система вырождается в то, что мы называем функцией.

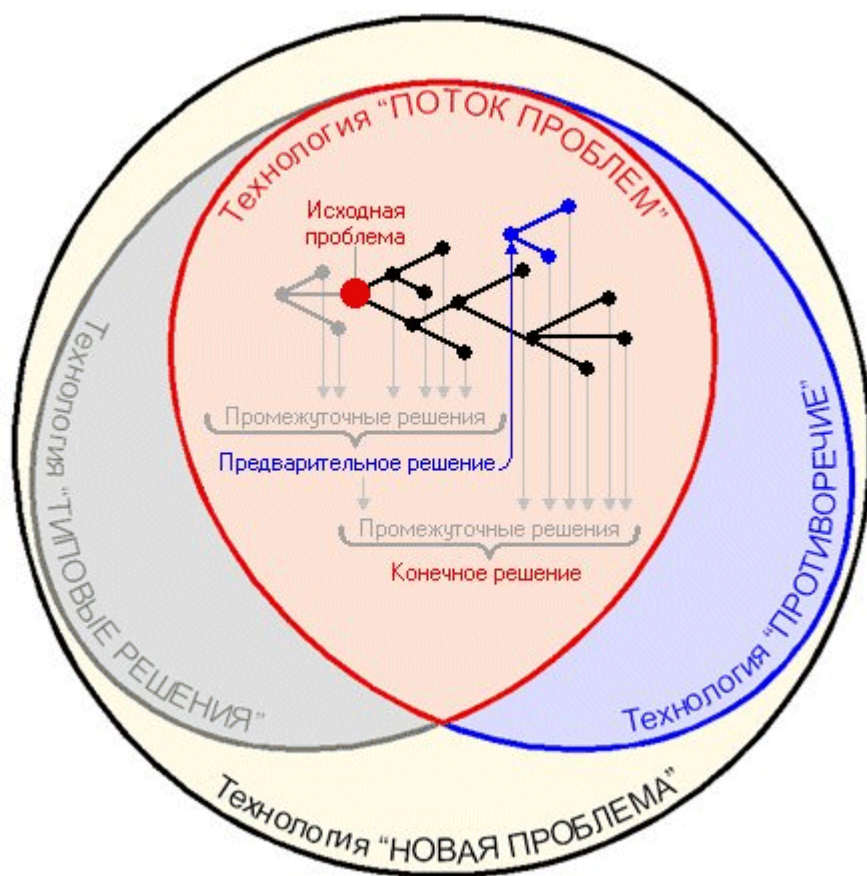
Надо отметить, что шесть базовых линий, лежащих в основе АРИЗ-85-В Альтшуллера, сегодня пронизывают всю фрактальную модель процесса решения проблем. Это

- линия постоянно уточняющегося необходимого результата (Пакета ИКР как называл ее Альтшуллер в одной из работ во время перехода от АРИЗ-77 к АРИЗ 82 и 85),

² В настоящее время используется сокращение «ЭИЗ» (элемент – имена признаков – значения признаков) – прим. редактора.

НЕКОТОРЫЕ БАЗОВЫЕ МОДЕЛИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ОТСМ-ТРИЗ (для конференции [OTSM-TRIZ_RUS])

- линия конкретной исходной ситуации с ее набором ресурсов, переходящая затем в анализ ресурсов с целью выявления набора признаков и их значений, которыми должно обладать концептуальное решение;
- линия трансформации противоречия и его функций в процессе анализа проблемы и синтеза решения;
- линия борьбы с психологической инерцией;
- линия распараллеливания процесса анализа проблемы и синтеза решения, правда, во фрактальной модели она выглядит далеко не линией;
- линия абстрагирования-конкретизации (модель «холм решения проблемы»), которая в ОТСМ-ТРИЗ



получила достаточно самостоятельное звучание как еще один ориентир (в дополнение к трем базовым принципам классической ТРИЗ) на пути от исходной ситуации к конкретному финальному решению.

Надо сказать, что в такой короткой записке достаточно сложно описать все эти модели и их взаимодействие во всех нюансах. Этот материал появился по просьбе Анны Валерьевны Корзун. Надеюсь, ее дальнейшие вопросы, как и вопросы всех заинтересованных коллег, помогут нам довести систему моделей ОТСМ-ТРИЗ до внятного и подробного описания фрактальной модели процесса решения проблем в полном объ-

еме, необходимом и достаточном для эффективного использования нашими студентами в их практической работе. По сути это и есть предмет работы над универсальным модульным пособием по ОТСМ-

НЕКОТОРЫЕ БАЗОВЫЕ МОДЕЛИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ОТСМ-ТРИЗ (для конференции [OTSM-TRIZ_RUS])

ТРИЗ, которому был посвящен двухчасовой круглый стол на конференции в Петрозаводске в 1993 году. В работу над ним уже включилось несколько человек в том или ином виде. Их исследования, замечания, вопросы и предложения существенно облегчают работу. Мне кажется, что работа над таким пособием могла бы стать той общей деятельностью, которая может связать нас в более тесную и сплоченную команду, не смотря на все наши разногласия и различия в точках зрения.

Этот текст получился не совсем таким как мне бы хотелось. Но дотягивать и переделывать его уже нет никакой возможности. Да и, наверное, нет необходимости на данном этапе нашей зарождающейся кооперации.

Всеми свое время...