

## Обзорная лекция по основам ОТСМ-ТРИЗ

© Николай Николаевич Хоменко (НН)

27 марта 1999г

Ингрида Мурашковска (ИМ)

Светлана Гин (СГ)

Анна Корзун (АК)

Распечатка записи и первичное редактирование – С.Соколов

### От редактора сайта

Бывают такие совпадения: эта лекция прочитана Николаем для коллег-педагогов ровно за 12 лет до его ухода, 27 марта. Многие годы этот материал хранился не только в архиве Николая, но и в наших архивах, педагоги-разработчики обращались к нему по мере необходимости.

Распечатка с аудиозаписи была сделана и отредактирована Сергеем Соколовым. Он же отметил необходимость иллюстраций в отдельных местах (лекция сопровождалась рисунками на доске). В данной публикации в качестве иллюстраций использованы кадры из презентаций Н. Хоменко. Для удобства чтения текст разбит на части, сделана минимальная стилистическая правка (пропущенные слова добавлены в квадратных скобках). Материал в первоначальном виде доступен в файлах архива.

А. Нестеренко

### Введение

Мы с вами сейчас идем с двух сторон и, как мне кажется, навстречу друг другу. Хотелось бы ускорить этот процесс и добиться взаимопонимания и согласованности. Прежде всего, потому, что мы накапливаем какие-то тренинги, развивающие мышление. Такие тренинги накапливаются и у отсутствующих здесь Аллы Нестеренко и Татьяны Сидорчук.

И то, что наработано у меня, как мне кажется, позволяет все это свести, во-первых, в одну систему, а во-вторых, дает какие-то критерии по минимизации наборов (количества) тренингов, обеспечивающих необходимый результат – формирования навыков работы с творческими проблемами.

Также хотелось бы повысить эффективность нашей работы за счет использования комплексных тренингов, подобных таким, как игра «Да-Нет», технология придумывания сюжетов сказок, которую предложил Генрих Саулович в 1985 году. Игра «Да-Нет» известна не только в тризовских кругах. Но о технологии обучения ОТСМ-ТРИЗ с помощью игры «Да-Нет» знают так же мало, как и о технологии сочинения сюжетов сказок через конструирование и разрешение противоречий. Правда, и то и другое требует от преподавателя достаточно высокой подготовки в области ОТСМ-ТРИЗ.

К использованию комплексных тренингов (или сетевых, работающих на сеть навыков, а не на один какой-то навык) пришла Ингрида Мурашковска (семинар

в Минске – март 1999 года), в эту же сторону идут тренинги Татьяны Сидорчук по анализу сюжетных линий произведений (ее работы конца 1998 года).

В противоположность обычным тренингам, развивающим какое-то определенное умение или навык, сетевые тренинги позволяют формировать сразу комплекс взаимосвязанных навыков. Это своего рода паучки-многоножки, каждая ниточка их сети тянется к своему навыку или умению. Так что, выполняя эти тренинги, мы формируем у наших слушателей целый комплекс изначально взаимосвязанных навыков. В отличие от традиционных тренингов, формирующих отдельные навыки и умения в изоляции друг от друга. Результатом традиционных тренингов являются случаи, когда человек, имея комплекс таких разрозненных навыков, тем не менее, не может использовать их в комплексе друг с другом. Это, в свою очередь снижает эффективность интеллектуальной работы обучаемых.

Кроме того, при ближайшем рассмотрении, складывается впечатление, что тренинги, наработанные сегодня педагогами, преподающими развитие творческого воображения (РТВ), носят хаотический характер.

В последние годы в Минском Центре ТРИЗ-технологий ведется работа по выявлению минимально полного набора сетевых тренингов, который необходим для того, чтобы человек научился эффективно работать с проблемой, эффективно решать творческие задачи.

В сегодняшней лекции мы познакомимся с комплексом технологий которые должны быть освоены учащимися для эффективного решения реальных (а не учебных) проблем.

## **О нашей модели творчества**

В рамках работ, проводимых в Минском Центре ТРИЗ-технологий, под творчеством понимаются только те виды творчества, которые можно свести к решению задач.

Рабочее определение творчества, которым мы пользуемся: «Творчество – это продуктивная деятельность, не поддающаяся достаточно четкой формализации».

Диалектичность состоит в том, что как только мы что-то формализовали достаточно четко (например, достаточно для того чтобы это мог делать компьютер) этот вид деятельности сразу же перестает быть творчеством, а творчество уходит вдаль. Это подобно линии горизонта: достигая намеченного ориентира на горизонте, мы видим, что результат достигнут, но горизонт отодвинулся к другому ориентиру.

Формализация творчества – это непрерывный процесс превращения того, что еще недавно считалось творчеством, в рутинную операцию. Этот процесс открывает все новые и новые горизонты творчества. Дает в руки эффективные инструменты для решения все более и более сложных задач. Формализация творчества дает нам технологию, а значит, уход от творчества.

Сегодня все острее возникает потребность в метатехнологии – технологии эффективной работы в тех областях, для которых еще неизвестны технологии эффективной работы. Зачатки такой технологии заложены Альтшуллером в

ТРИЗ и эти зачатки он пробовал развивать на своих последних семинарах в 1986 году.

В частности, он вернулся к разработке теории открытий, работу над которой он приостановил в начале шестидесятых годов (вы знаете его работу о Теории открытий). С этой целью он предложил использовать технологию сочинения сюжетов сказок (см. конспект семинара 86 года в Симферополе, подготовленный Н.Н. Хоменко).

Тогда, в середине восьмидесятых годов, уже стало ясно, что ТРИЗ начинает перерастать в Общую теорию сильного мышления – ОТСМ. Для того чтобы можно было учить ТРИЗ как ОТСМ. Именно эти технологии Альтшуллер начал отрабатывать... Технологии, позволяющие это делать. Например, обучение основам ТРИЗ через синтез сюжетов сказок. На конференции тризовцев 1985 года в Петрозаводске он ставил задачу, которая не была услышана его учениками, задачу разработки технологии обучения, позволяющей обучать основам теории людей, не имеющих технического образования, так, чтобы они могли эффективно решать проблемы из своей области. В процессе исследований, направленных на решение этой задачи возникла острая потребность пересмотра структуры и всех моделей, накопленных к тому времени в ТРИЗ. Сначала возникали отдельные модели, например модель многомерного параметрического пространства в котором системы описывались такими же многомерными векторами (см. мой доклад на конференции Миасс-88), тогда же появилась концепция элементарных противоречий, еще до этого возникло качественно иное понимание функции системы, да и самого понятия «система». Эти исследования продолжаются и до сих пор. Но сегодня уже стали достаточно четкими контуры ТРИЗ как ОТСМ, отдельные исследования и модели, полученные в их результате, начали объединяться в целостную систему. Рассказ об этой системе и является предметом моего сегодняшнего доклада.

## **Еще несколько слов о творчестве или предмет исследований ОТСМ**

Одну из книг петрозаводской серии, появившейся на свет благодаря Александру Борисовичу Селюцкому, Генрих Саулович Альтшуллер назвал «Правила игры без правил»<sup>1</sup>. Этот сборник был посвящен АРИЗ-85-В – инструменту для работы с такими задачами, для которых не наработано типовых инструментов их решения.

«Правила игры без правил» – эта фраза как нельзя четко характеризует ситуацию с творчеством. Нужны такие правила для таких ситуаций, когда неизвестно как себя вести, когда неизвестно что и как делать. Нетривиальную постановку задачи о творчестве предложил Генрих Саулович. Он же с успехом и решал эту проблему всю свою жизнь. Его наработки открывают невероятные возможности для движения по этому пути. Хотя и трудности ждут немалые. Мне кажется, что в Минске удалось немного продвинуться по этому пути.

---

<sup>1</sup> А.Б. Селюцкий. Правила игры без правил. Петрозаводск: Карелия, 1989. - 280 с.: ил. - (Техника - молодежь - творчество) (прим. редактора).

Парадоксально, но если перевести на более простой язык, то творчество и есть решение задач. Уровень творчества определяется во многом (но не только этим) тем, насколько высоко формализовано применение этого инструмента. Чем выше уровень формализации применения инструмента для решения задачи, тем ниже уровень творчества.

Столкнувшись с необходимостью создавать что-то новое, мы тем самым сталкиваемся с проблемой. Дальше открываются несколько путей.

Один крайний случай с условным названием «Компьютер»: берем технологию, хорошо отработанную в данной предметной области деятельности человека, и решаем задачу по формальным правилам, практически не думая, как это делает компьютер. Собственно предельной степенью формализации можно считать уровень формализации, необходимый для того, чтобы переложить с человека «на плечи» компьютера рутинную интеллектуальную работу.

Другой крайний случай с условным названием «Первопроходец»: ситуация, когда вообще нет никаких наработок в области решения задач такого типа. Тогда приходится действовать типичным путем – методом проб и ошибок искать то, что решит нашу проблему, позволит получить устраивающий нас результат.

Оба этих случая – крайности. Встречаются они достаточно редко. Большая часть творчества лежит где-то в между этими крайностями.

Голым методом проб и ошибок уже давно никто не работает. Давно пытаются перенести пробы и ошибки из материального мира в мир моделей и описаний. Например, математические модели. С их помощью можно привлечь компьютер, например, и получить ответы на необходимые вопросы. Либо найти какие-то правила, позволяющие получать гарантированные результаты.

Тем не менее, чрезвычайно интересно попытаться найти инструменты работы с проблемами, для которых еще неизвестны эффективные специализированные инструменты. Достаточно сказать, что найти такую новую, неизвестную никому, задачу – тоже своего рода творчество. Но технологию поиска неординарной задачи мы пока оставим без внимания – это интересная тема для тех исследователей, кто изучает проблему «Встреча с чудом». Более подробно об уровнях творческой работы сквозь призму решения проблем написал Игорь Верткин в своей работе «Бороться и искать» (см. сборники «Нить в Лабиринте» или «Как стать гением»).

Верхний уровень творчества – это творчество в тех областях деятельности, в которых еще не наработано типовых и формализованных решений. Как тогда можно было бы повысить эффективность работы?

Наш ответ на этот вопрос выглядит так: необходимо иметь набор предельно общих и универсальных правил, а также механизмы конкретизации этих общих правил, дающие возможность применять общие правила в конкретной ситуации. Итак, правила игры без правил распадаются на две группы: [1]) наиболее общие и предельно абстрактные правила работы, пригодные на все случаи жизни. Сами по себе такие правила бесполезны, ведь нам надо результат не в принципе, а в «кожухе». Отсюда возникает потребность в правилах другого рода – [2]) правилах адаптации этих общих правил к конкретной жизненной ситуации.

Собственно это и составляет предмет исследований ОТСМ: изучение предельно общих и абстрактных, а потому универсальных моделей и разработка не менее общих моделей конкретизации, направленных на то, чтобы эффективно использовать самые общие модели в конкретной области деятельности.

Другими словами, возник вопрос: как повысить эффективность решения задач? Можно сказать и по другому: когда человек входит в новую предметную область, то он должен достаточно эффективно решать задачи этой области. Или понимать, почему и чего ему не хватает для решения, если он не находит решения задачи.

### **Отступление. «О системе образования на базе ОТСМ-ТРИЗ технологий»**

В технических областях это могла достаточно эффективно делать ТРИЗ. ТРИЗ показала, что может работать. Причем было показано, что люди могут работать с инструментами ТРИЗ. Но кроме того инструменты ТРИЗ позволяли входить в новые предметные области. Тогда возникла мысль о том, что эта метатеchnология, которая позволяет входить в новые предметные области, не привязана к конкретной области, но использует знания конкретных областей для решения задач. Причем не всегда она решает задачи в той области, в которой она возникла. Иногда ей требуются новые знания.

В связи с этим и возникла идея о том, что образование нужно перестроить (об этом мы писали с Тимоховым, Кимом<sup>2</sup> в 1994 г). И нужно преподавать не предметы, а метакурсы.

Что такое метакурс? Вот есть какие-то предметы. Условно говоря, биология, химия, математика. (неплохо рисунок). Есть еще множество предметов, где-то что-то еще подразделяется. И этими предметами напихивают человека.

С другой стороны, это какие-то конкретные предметы для каких-то конкретных вещей, узкоспециализированные, а ведь есть ряд предметов которые используются всеми этими и без знания которых освоить эти предметы невозможно. То что касается педагогики это работа с людьми это психология. Для биологии выступает вперед химия, что касается техники, это математика, физика. Но что бы изучать химию и физику нужна математика.

То есть можно сказать что есть фундаментальные предметы, а есть вспомогательные. Вспомогательные строятся на фундаментальных и без знания фундаментальных невозможно понять вспомогательные. И как идет в вузе? Первые два года идут общие курсы (математика) для того, что бы подготовить к восприятию затем специального.

Вот что подразумевается под метакурсами. Они содержат в себе знания, которые необходимы для приобретения других знаний.

---

<sup>2</sup> Имеется в виду К.И. Хадеев, известный белорусский философ, культуролог и составленный совместно с ним и тризовцем В.И. Тимоховым документ. в архиве не найден. (Прим. редактора).

Затем возникла идея третьего ранга. Это суперметакурсы. То есть это курс, который бы в чистом виде вычленил модели знаний, эффективные для вхождения в новые предметные области.

В 1994 г. я стал достаточно уверенно себя чувствовать. Этот курс действительно существует и имеет отношение к ТРИЗ. Основные вещи того, что я буду рассматривать, сложились к тому времени. Затем шла шлифовка, выстраивание суперкурса. Суперкурс - знание о том как работать со знаниями. Я не включаю сюда такие знания, как технология работы с базами данных. Это все естественно, но они части большого курса.

Меня интересовала квинтэссенция, что такое знания и как работать со знаниями. Один мой коллега смеялся надо мной, когда я сказал, что разрешение противоречий – это элементарный квант познаний. Возник вопрос: когда мы опираемся в то, что нам не хватает наших знаний? Что индикатор?

В качестве такого индикатора было взято противоречие. Когда мы сталкиваемся с чем-то непонятным, то мы сталкиваемся с противоречием. Если мы сталкиваемся с задачей, то если она научная, мы не можем объяснить явление, если в жизни, то не можем объяснить почему люди начинают с нами не так как-то работать или техническая система выходит из строя. Или проблема, что нужно сделать что-то новое, а мы не знаем как.

Все эти задачи достаточно эффективно решаются через противоречия. И отсюда же возник [подход?], хотя меня за это и критикуют. В основу курса должно быть поставлено противоречие – столкновение двух несовместимых требований на одном объекте.

Иными словами, почему для нас что-то непонятно? Потому, что мы уже знаем какие-то объективные закономерности о объекте, а объект ведет себя как-то по другому. Бросаю мел, а он взлетает вверх.

Весь материал, который накоплен в ТРИЗ, направлен на то, чтобы эффективно работать с противоречиями. Поэтому у меня вызывает напряжение, когда я вижу тренинги, которые тренируют отдельные умения в надежде на то, что эти умения сложатся как-то вместе и все будет хорошо. Конечно, никто не спорит, что, обладая этими умениями, человек работает гораздо сильнее, чем не обладая ими. Но если не давать эти умения в призма работы с противоречиями, то эффективность несколько ниже. Хотя это и не холостой выстрел.

Суть метакурса, о котором я говорил – технология работы с противоречиями. И сейчас, если я возьму любой из ваших тренингов, то я расскажу, как он учит работать с противоречиями.

Но масса тренингов дублируют друг друга, развивают одно и то же. Конечно, для каждой группы тренинги будут отличаться своими особенностями (нюансами), но структура будет примерно одинаковой. Хотя для каждой группы нужен свой особый.

Мне интересней поговорить о тренинге, который не просто чему-то учит, а выстраивает какую-то цепочку. Тут можно вспомнить тренинг Нестеренко о развитии воображения у детей.

Об структуре этого метакурса мне и хотелось бы поговорить - какие знания он дает.

## ОТСМ-ТРИЗ как основа метакурса

### **Об аксиомах**

Я обычно начинаю курс с того, что обсуждается, что такое проблема. Какое-то время идет обсуждение, которое ничем не заканчивается. Почти всегда приходится в лоб показывать, что проблема трудна потому, что существуют два противоречивых требования. Если такого столкновения нет, то мы обычно можем использовать типовые решения.

Когда это доходит до слушателей, то используется следующая игрушка. Это тренинг одноразовый. (какие-то странички раздаются) Основная задача тренинга – показать, что нет ничего абсолютного, все зависит от позиции рассмотрения. Самые вредные вещи могут оказаться чрезвычайно полезными для одних случаев и наоборот. Все зависит от точки зрения, от выбора позиции.

Таким образом, мы подошли к первой аксиоме – аксиоме модели. Она гласит: «Мы мыслим моделями». Под аксиомой мы подразумеваем то, что берем без доказательств. Все последующие утверждения будут строиться на том, что мы мыслим моделями и их описанием. На этом строится теория.

СГ: - Я тоже раньше начинала так же семинар, но столкнулась с таким явлением, как эмоциональная реакция у некоторых слушателей. Иногда даже очень сильная: «У меня ребенок будет бандитом, а я буду в этом видеть что-то хорошее?».

НН: - Как ты это сделала?

СГ: - Нужно было предложить какую-то ситуацию и рассмотреть, что в ней хорошего. Один мужик предложил: «У меня вор украл кошелек. Что в этом хорошего?» (классический смысл)

НН: - С его точки зрения нет ничего, а с точки зрения вора хорошо.

СГ: - Да, но он смотрит со своей колокольни. И он считает, что я за вора. Он больше не может со мной работать. В педучилище то же было. Там мораль добра и коммунизма, а я как бы говорю, что это плохо. После этого они морально отказываются работать. У них в голове сидит «Как это так? Мы учим доброте, а это плохо!»

НН: - Я эту проблему решаю так. Я ничего не говорю из того, что говорю сейчас. Я жду реакции слушателей. Пускай они разбираются между собой. Пускай они свыкнутся с этой мыслью: изменили точку зрения – изменилось все. Если вы не согласны с этой точкой зрения, то я вас ничему не научу.

Следствие из аксиомы моделей – всякая модель порочна изначально, она неполна и лишь приблизительно описывает реальный объект.

Вот вычитал из американских технологий создания проектов (неразборчиво) определение модели, которое мне понравилось: «Моделью является модель системы некоторой, если модель отвечает на вопросы относительно системы с заданной степенью точности» Если с помощью нашей модели мы можем получить ответы на свои вопросы, то она хорошая. Если не можем, то должны корректировать модель. Потому что [если] любое описание конечно, а любой объект можно описывать бесконечно, то имеет смысл говорить о том, что модель применима для данного объекта только в данной конечной ситуации.

Если нам предлагают модель человека в форме тора, то конечно можно с ней согласиться как вообще, для решения ряда задач. Но если мы хотим показать эту модель в педагогических целях детям, то она не подходит – дети ее вряд ли поймут. Каждая модель имеет свои области применения.

Те модели, что мы будем рассматривать здесь, ориентированны на решения задач. Опыт показал, что они (эти модели) работают достаточно эффективно. Если вам эти модели не нравятся, то можете использовать свои.

В качестве примера. Откуда берутся проблемы? Вот идут аксиомы – первый ранг. Аксиомы общей теории сильного мышления. Аксиома это то, что берем без доказательств, то, от какой полки мы пляшем. Это минимальный набор. Все остальное вытекает из этого и опирается на это. Если мы не принимаем эти аксиомы, то все остальное можно выбросить на помойку и двигаться как-то по другому. Забегая вперед скажу, что некоторые понятия будут объединены в группы. Объединение рабочее, для того, чтобы с ними было легче работать. То что я предлагаю, позволяет объединить модели инструментов решения и более эффективно с ними работать. Это инструменты разного ранга, которые можно использовать для решения задач.

Вторая аксиома – аксиома первопричины проблемы: «Первопричина состоит в том, что всякая ситуация возникает в силу объективных закономерностей».

Камень кинули в воду, уровень поднялся, водичка потекла через край и замочила книжку, а мы начинаем вопить: «Ай-ай-ай, у нас проблема, у нас книжка испортилась!»

Рис. 1. Аксиома корня проблемы. Переод кадра из презентации Н. Хоменко

Ситуация развивается по объективным законам, но в конкретное время, в конкретном месте, конкретные значения перестают нас устраивать. Противоречие возникает на стыке объективного процесса и наших субъективных оценок этого процесса (рис. 1).



Если первая аксиома закладывает базис под все остальное, то эта аксиома уже сдвигается в сторону решательных инструментов. В отдельных случаях уже с помощью этой аксиомы мы можем находить решения. Когда используешь эту аксиому при решении по АРИЗ, то гораздо быстрее уходишь вглубь и четче прорисовывается проблема. Даже в той классической задаче о шлаке<sup>3</sup> –

<sup>3</sup> Имеется в виду задача о шлаке из АРИЗ-85В Г.С. Альтшуллера. Задача о шлаке в тексте АРИЗ Г.С. Альтшуллера: «Доменный шлак (температура расплава 1000 С) перевозят к

крышка должна быть, крышки не должно быть. Но если мы будем не просто искать противоречие, а будем искать причину в каком-либо объективном законе, последствия которого нас не устраивают, то мы должны искать, почему охлаждается шлак. Он охлаждается не потому, что крышки нет, а потому, что в силу объективных законов воздух возле шлака нагревается и подымается вверх, а на его место приходит холодный. И так повторяется все время. Тепло все время уходит, шлак охлаждается.

Теперь наше противоречие – воздух должен двигаться в силу объективных законов и не должен двигаться потому, что это нам мешает. Вот универсальная формулировка: «в силу каких-то объективных факторов это должно быть так, но в силу наших пожеланий это должно быть иначе». Суть сводится к тому, что нужно искать объективные законы. А для решения задачи мы должны эти законы нарушить. Корейцы, когда я это им сказал очень испугались – как это нарушить законы? Что бы нарушить объективный закон нужно нарушать с помощью объективного закона (это вытекает из опыта). Вы сразу сужаете поле поиска. Если необходимо нарушить закон Архимеда, то нужно детально разобраться в этом законе. И отсюда плясать.

Третья аксиома (в остальных я пока не уверен, идет процесс переработки) – аксиома двойственности объект-процесс: «всякий объект есть процесс, а всякий процесс есть объект».

Вообще, слово объект вызывает напряг в некоторых аудиториях, поэтому я использую слово элемент.

Почему появился элемент? Во-первых, хотелось отразить, что всякий объект можно представить в виде элементов (по девятиэкранной схеме). Когда мы имеем дело с некоторым объектом, то он является частью чего-то и сам тоже состоит из чего-то. В этом закладывается, то что мы вырываем объект из системы. Во-вторых, под объектом понимается не только материальные, но и нематериальные вещи – теории, понятия и прочее. Элемент – это все то, что мы рассматриваем в процессе работы над проблемой.

Теперь об аксиоме. Точно так же, как любой элемент, процесс можно представить в виде части какого-то более общего процесса. С тем, что любой процесс можно рассматривать как элемент процесса, понятно. Он изменяется во времени и является частью, элементом большего процесса.

СГ: - Эта аксиома воспринимается на слух, что любой элемент – это тоже процесс? Но какой это процесс?

НН: - Да, это процесс изменения во времени. (рисунок) Даже, если мы не пишем ручкой в ней идут процессы старения. Смысл сводится к тому, что все изменяется. Отличие состоит в скорости изменения. Есть разные масштабы изменений. Как в пространстве мы можем делить до бесконечности, так и время тоже можно делить.

---

шлакоперерабатывающей установке в ковшах, установленных на железнодорожных платформах. Из-за действия холодного воздуха на поверхности расплава образуется толстая корка твердого шлака. Теряется около трети перевозимого жидкого шлака. В корке приходится пробивать отверстия для слива шлака, а после удалять затвердевший шлак. Можно предотвратить образование корки, применив теплоизолирующую крышку. Но это существенно затруднит работу: нужно будет снимать и надевать громоздкую крышку. Как быть?» / <http://www.altshuller.ru/triz/ariz85v-p1.asp>

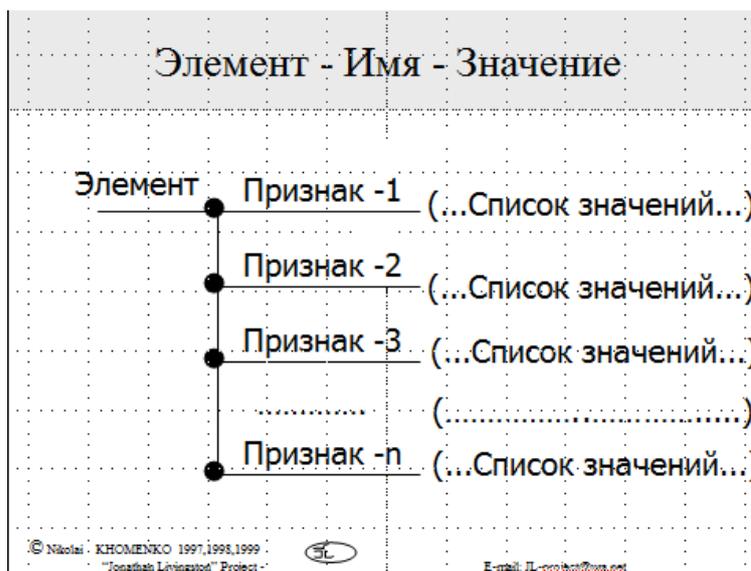
Это базовые аксиомы. Что вытекает из аксиом?

## О моделях

Из первой аксиомы вытекает, что если мы создаем самую общую схему мышления, то оперируем с самыми разными задачами и элементами, то должны быть модели этих объектов и описание этих элементов. Причем они должны быть универсальными, не зависящими от предметной области. Чтобы модели, которые мы будем разрабатывать, были универсальные, т.е. модель, разработанная в ОТСМ, должна годиться как для психологии, так и для теоретической механики.

Эта часть была самая легкая. Когда она была разработана, уже существовал искусственный интеллект. В нем существовала модель: Объект- атрибут- значение атрибута. Я в лоб взял этот термин. В инженерной аудитории оно проходило, но в детском саду у воспитателей просто крыша ехала от слова “атрибут”. Поэтому было заменено – вместо объекта был взят элемент, вместо атрибута – имя признака, а вместо значения атрибута – значение признака. Это интуитивно понятные вещи (рис.2).

*Рис. 2. Модель «Элемент – Имя признака – Значение признака». Перевод кадра презентации Н. Хоменко.*



Когда говорят – помидор красный, то используют эту модель. А можно сказать, что помидор имеет признак цвет и значение этого признака красный. Так не говорят в языке, но для решения задач это полезно. Нам удастся уйти от классических названий противоречий и той технологии ТРИЗ, которые жестко привязаны к технике.

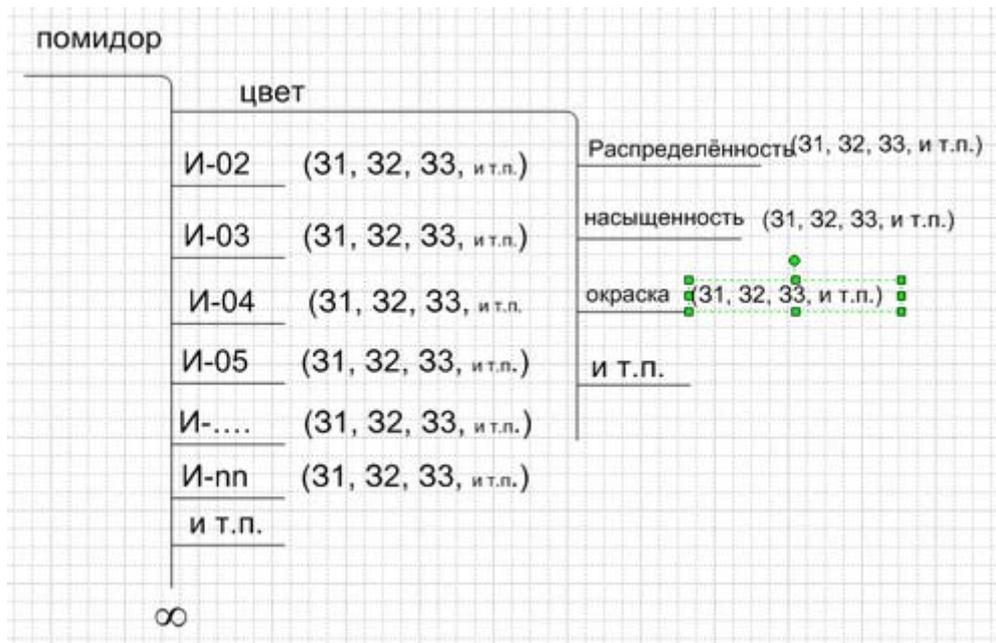
СГ: - Наверно имя признака и значение признака имеют

иерархию еще?

НН: - Если я правильно понял вопрос... Есть, например, цвет. Он в свою очередь может рассматриваться как Элемент.

Можно положить цвет, как элемент, который имеет набор признаков: насыщенность, распределенность в пространстве и другие. Каждый из них имеет свое значение. Я могу взять цвет красный, т.е. это значение признака в одной модели. И потом ввести для него еще признаки: насыщенность, наличие других цветов. Таким образом каждый может быть каждым. Мы уже говорили, что модель определяется ситуацией. В одном случае мы возьмем так, а в другом по-другому. Это определяется ситуацией. Нет абсолютных элементов - они определяются ситуацией, ситуацией и еще раз ситуацией. Нет абсолютных имен и значений (рис.3).

Рис. 3. Пример модели «Элемент – Имена признаков – Значения признаков (перевод кадра из шаблона visio Н. Хоменко )



### О работе с противоречием в АРИЗ

Отсюда вытекает наглядный пример: как идет работа с противоречием по АРИЗ.

У нас есть проблема, а проблема вытекла из какой-то неудобности, которую я чувствую, что что-то не так. Мы начинаем ее формулировать и получаем описание проблемы. Следующим, появляется административное противоречие (у Альтшуллера) или противоречием решателя (у Хоменко). Оно сводится к тому, что есть какая-то проблемная ситуация, которую просто так решить нельзя. Как это сделать (изменить ситуацию) неизвестно. Другими словами это противоречие знаний решателя. Решатель подошел к пределу знаний об объекте. Если рядом есть опытный коллега, то он подскажет и решатель продвинется. Можно конечно поискать решение еще где-то. Но если после всего этого мы не продвинулись, то нужно искать противоречие..Это противоречие у Альтшуллера называлась техническим противоречием. Мы будем называть его противоречием элемента. Потому, что в данном случае некоему элементу предъявляются несовместимые требования. Этот момент достаточно сырой.

Когда предъявляются требования к именам признаков? У нас есть крышка. Имя признака «сохранность температуры» имеет необходимое нам значение, если мы сделаем крышку, а имя признака «сложность устройства» будет иметь значение неприемлемое. То есть два признака имеют несовместимые значения. Подчеркну - это два разных признака одного технического элемента. В этом суть технического противоречия. В педагогике мы можем привести такое же [противоречие]. У актеров – я должен играть роль клоуна, а у меня случилось несчастье в семье.

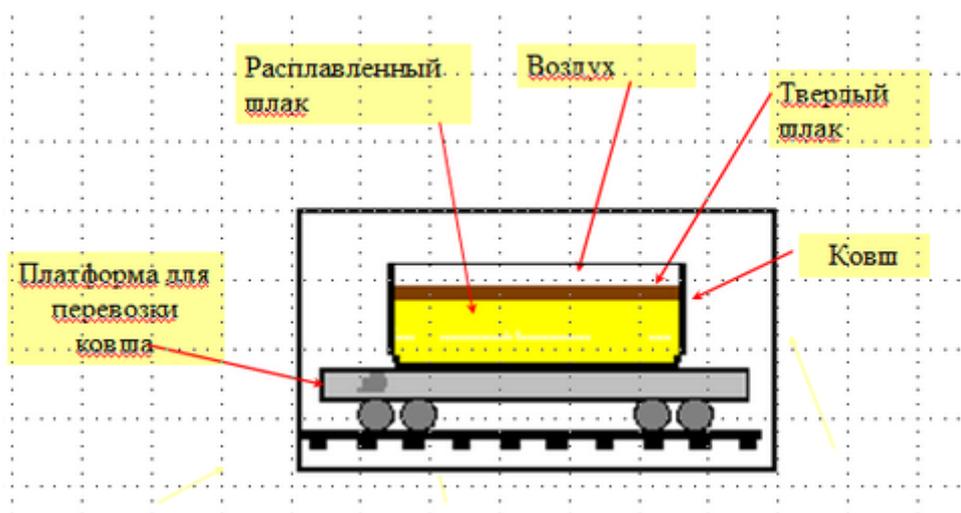
Следующий ход, то что у Альтшуллера называлось физическим противоречием, а мы будем называть противоречием признака. Теперь можем с уверенностью сказать, что существует некий признак №3, это не те два признака, а какой-то третий признак. И значения этого признака конфликтуют между собой. Нужно искать какой-то третий признак, который управляет значениями двух конфликтующих. То есть первым мы ставим противоречие решателя, затем противоречие элемента, а затем противоречие признака элемента. У нас идет переход от какой-то размытой ситуации (я чего-то не знаю), не знаю, как совместить несовместимые требования, а затем мы находим, какие признаки противоречат [друг другу].

СГ: - А можно показать решение задачи на примере вашей модели и по ТРИЗ?

НН: - Давайте рассмотрим классическую задачу о шлаке.

Для перевозки шлака использовались вагоны. В них шлак частично застывал, после этого его приходилось выколачивать отбойным молотком и выбрасывать, т.к. он уже становился бесполезен. В отвал уходит 30% (рис. 4).

Рис. 4. Иллюстрация к задаче о перевозке шлака (кадр из презентации С. Канделинского – Н. Хоменко)



Административное противоречие – нужно сократить потери шлака, а как это сделать, неизвестно.

Не надо брать ничего заумного. Нужно брать то, что

приходит в голову. Почему нельзя сделать вот так. И тут сразу возникает противоречие или приходит специалист, который говорит, почему нельзя так сделать. Тут отметим, почему некоторые видят противоречие, а другие нет. Тут две причины: [первое – ] человек не умеет оперировать противоречиями, а второе – знает решения (Какие тут противоречия? Возьми и сделай).

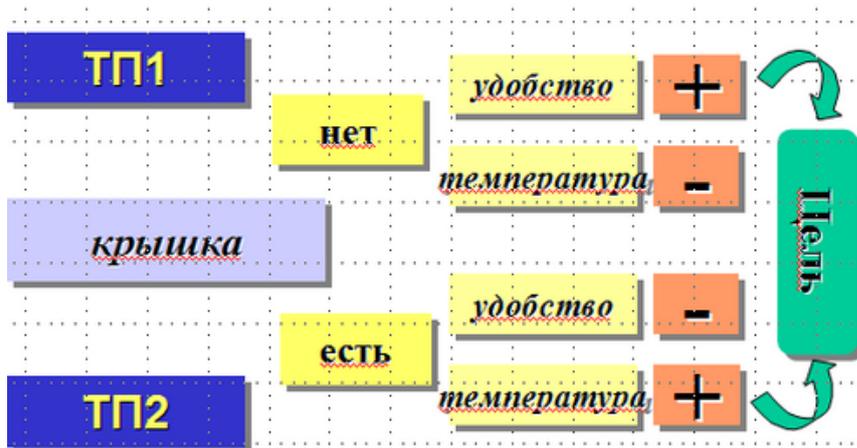
В задаче о шлаке<sup>4</sup> есть несколько стандартных ходов: можно проложить трубопровод, а можно вагон накрыть крышкой. Тут вообще множество

<sup>4</sup> Имеется в виду задача о шлаке из АРИЗ-85В Г.С. Альтшуллера. Задача о шлаке в тексте АРИЗ Г.С. Альтшуллера: «Доменный шлак (температура расплава 1000 С) перевозят к шлакоперерабатывающей установке в ковшах, установленных на железнодорожных платформах. Из-за действия холодного воздуха на поверхности расплава образуется толстая корка твердого шлака. Теряется около трети перевозимого жидкого шлака. В корке приходится пробивать отверстия для слива шлака, а после удалять затвердевший шлак. Можно предотвратить образование корки, применив теплоизолирующую крышку. Но это существенно затруднит работу: нужно будет снимать и надевать громоздкую крышку. Как быть?» / <http://www.altshuller.ru/triz/ariz85v-p1.asp>

вариантов, но мы выбираем один конкретный. Мы выбираем крышку. Но крышка, сохраняя тепло, усложняет устройство. Крышку нужно открыть, закрыть, [возникают] и другие проблемы

Тогда техническое противоречие или противоречие элемента – при повышении сохранности температуры у нас растет сложность устройства (рис.5).

Рис. 5. ТП (противоречия элемента в ОТСМ) в задачи о шлаке – кадр из презентации С. Канделинского и Н. Хоменко. В лекции Хоменко указывает более точные параметры конфликта – сохранность температуры и сложность устройства



СГ: - А нельзя ли все-таки сначала рассмотреть по АРИЗ, а затем по линии противоречий?

НН: - На это во первых уйдет несколько часов, а во вторых в АРИЗ есть суть (содержание), а есть

форма. По форме часто возникают вопросы. А если взять суть АРИЗ и наложить его на другую форму, то процесс идет гораздо легче.

В АРИЗ существует распараллеливание. ИКР для крышки, ИКР для шлака, ИКР для вагонетки. Об этом мы поговорим ниже. А пока важно уловить, что вот здесь одно противоречие, а здесь уже другое.

СГ: - Там два признака конфликтуют на одном элементе. А относительно крышки это будет?

НН: - Сложность устройства и теплоизоляционные свойства. Третий признак, на который мы выходим - движение воздуха должно быть или не должно быть..

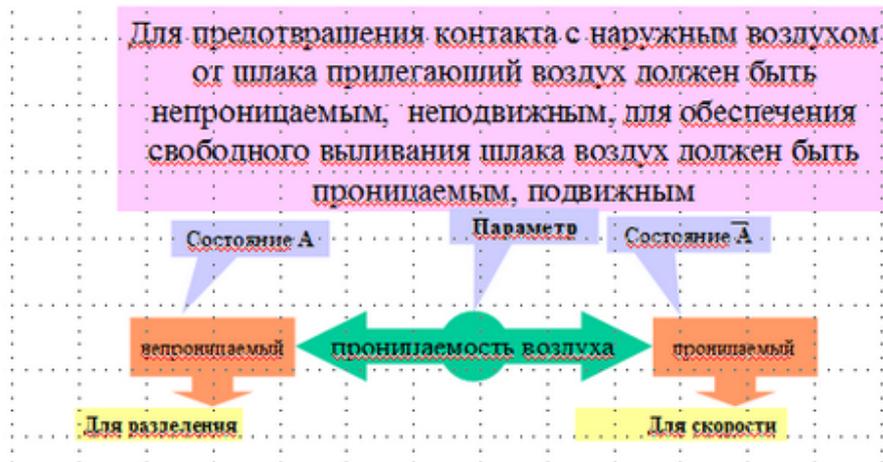
Тут мы также используем принцип обострения противоречия. А если сделать так, чтобы совсем ничего не надо было. Тогда крышку выбрасываем. У нас возникает охлаждение воздухом. Теперь [мы] должны искать, какие процессы лежат в основе охлаждения шлака. Находим: движение воздуха – основная причина охлаждения.

Начинаем работать с признаком «подвижность воздуха». Подвижность воздуха должна быть в силу законов природы и [её] не должно быть потому, что нам этого не надо. Нам нужно остановить воздух. Вот мы вышли в область нашего незнания. Противоречие вывело нас к этой области (рис.6).

Здесь я должен рассказать об элементарных противоречиях (впервые я докладывал об этом в 1988 г.).

Тут есть сложность. Противоречие – это тоже модель, причем модель понятийная. Сложность преподавания ТРИЗ в том, что очень большая завязка с психологическими вещами. У слушателей психология меняется по разному. За этим тяжело угнаться.

Рис. 6. ФП (противоречие признака в ОТСМ) в задаче о шлаке. Кадр из презентации С. Канделинского – Н. Хоменко



Была проблема перехода от противоречия к его разрешению. С противоречиями худо-бедно мы справляемся, как от него перейти к разрешению, неясно – начинаются гадания. Даже в

последних АРИЗах эта часть путанная. Она напоминает ситуацию с тренингами – а попробуй вот это, а вот это...

Возникла ситуация: с одной стороны есть противоречия, а с другой принципы их разрешения. Как перейти от одного к другому?

Говоря языком ТРИЗ, есть объекты один и два, между которыми есть плохое взаимодействие. Вводим третий объект, который является модификацией одного из двух или их смесью. В результате «смешивания» принципов разрешения противоречий получили порядка пяти элементарных противоречий.

Если мы посмотрим в АРИЗ, то прочтем, что ресурс в оперативное время, в оперативном пространстве должен обладать определенными свойствами – это уже фактически элементарное физическое противоречие.

Уже сразу вылезает, а почему не разделить пространство и время – у нас есть принцип сочетания противоположностей.

Тогда возникает первое элементарное противоречие – пространственное: Объект такой-то в таком-то признаке в такой-то зоне пространства должен иметь значение признака такое-то, но в зоне такой-то должно быть противоположное значение. В случае нашей задачи – подвижность воздуха над шлаком должна быть минимальна, но в той же зоне она должна быть, так как есть законы природы. Тут нужно отметить, что после того, как мы сформулировали противоречие, нужно проверить действительно ли это противоречие.

Уже из этого вытекает, что должны быть какие-то посредники. Какая-то крышка! Тут отметим, что если до этого противоречие было компасом, показывало куда идти, то когда мы формулируем элементарные противоречия мы пытаемся наоборот совместить эти требования.

Мы по шаблону сформулировали 5 элементарных противоречий и смотрим. можем ли мы совместить эти требования. Если не можем совместить, то над этим направлением лучше не думать.

Если раньше мы шли в сторону противоречий, то на уровне элементарных противоречий мы наоборот стремимся от них избавиться.

Смотрим, что от загрузки до разгрузки воздух должен быть неподвижен, а потом все равно. Значит можно разделить противоречивое требование. Мы вышли на промежуточный ответ. Промежуточное решение – это решение, которое дает хоть что-то положительное для нашего продвижения к конечному решению. И так далее. Я не буду продолжать линию противоречий.

СГ: - На примере задачи шлака. Мы сначала формулируем задачу для места. А для времени нет?

НН: - Я говорил о чем. В одной части пространства у нас должно быть значение признака Н1, а в другой части Н-анти1. Если тут у нас нет противоречия, то они как-то соотносятся. Значит, есть смысл подумать, может тут что-то есть. Если просто сравнивать противоречие с признаками [принципами?] разрешения противоречия, то в голове все не укладывается. И отбрасывают решения из-за психологической инерции. А шаблон – он позволяет побороть психологическую инерцию. Это психологический ход.

СГ: - Я все таки не понимаю, что значит в одном месте пространства противоречие есть, а в другом нет.

НН: - Всякий признак есть функция другого признака. У нас есть функция подвижность воздуха. Мы смотрим от чего зависит подвижность воздуха. Типовой подход рассмотреть в зависимости от пространства. У нас одно и тоже пространства для одного и того же значения. Мы выделяем только одно пространство.

Пространство и время достаточно универсальны, но когда идет работа например с схемотехникой, то там не работаешь с физическими пространствами. Там работаешь с пространством на графике, пространство – это - зависимость одного параметра от другого. Опять же мы достигаем универсальности, отказываясь от технической терминологии и переходя на более абстрактный уровень. У нас есть зависимость от двух признаков. Мы должны найти такой признак, от которого зависит объект причем такой признак, который позволяет «развести» значения признаков. Когда мы говорим о времени, то говорим, что со времени от загрузки шлака до разгрузки нам важнее сохранить тепло, поэтому воздух должен быть неподвижен. А в другое время нам все равно – хоть вентилятор включай.

Когда я разделяю пространство [на части], то я должен независимо формулировать для каждой из них условие. Потом я начинаю сопоставлять эти два пространства. У меня получилось противоречие, т.е. на одном элементе сходятся противоположности. В данном случае элемент – часть пространства. Или другими словами часть значения данного признака.

Есть некоторая функция. Для некоторой части  $x$  у нас одно значение функции, а для других  $x$  другое.

А со временем – в одном интервале времени у нас важно одно значение, а в другом другое.

В данном случае (со шлаком) для нас важно значение только в одной области, а в другой не важно. Пускай в той области, где для нас важно значение, сложность будет какая угодно большая.

Это технология работы с противоречиями.

Эта модель позволяет переносить наработки Альтшуллера в другие области. Там появятся факторы особенности.

## **О расширенной многоэкранной схеме талантливости мышления**

Следующее, что я хотел показать, – это системный оператор. В такой интерпретации системный оператор – это универсальная модель описания любого объекта, элемента (рис. 7).

Любой элемент имеет характеристики в пространстве, иерархию. Иерархия далеко не всегда в пространстве работает. Если выбрать пространство вообще. Я спрашиваю у ребят: «Автомобиль находится в воздухе, а воздух это система или надсистема?». Испушенные говорят: «Как посмотреть. Если рассматривать сопротивление воздуха, то это надсистема, а если как источник воздуха для двигателя, то подсистема».

Рис. 7. Расширенная многоэкранная схема (перевод кадра презентации Н. Хоменко)



Итак, иерархичность отношение системы – подсистемы.

Далее, время. Тут легче показать, что время – это тоже целая иерархия. Это не просто из прошлого в будущее, это целая иерархия скоростей протекания процессов. Это уровень дискретности и другие временные признаки. Их целое семейство, временных признаков.

Следующий признак –

степень противоположности. Это система и антисистема. Скажите 200°C и 1000°C – это противоположные значения температуры?

СГ: - Смотря что мы возьмем за точку отсчета.

НН: - Совершенно верно. Тут очень важно рассматривать сразу несколько признаков. Можно рассмотреть всю шкалу признаков.

Следующий признак – вариативность. Вы наверняка слышали об операторе РВС или масштабирования. Сначала был РВС, затем выяснилось, что не все признаки можно рассмотреть линейно. Тогда возникла вариативность.

Этот признак, хотели когда-то включить в многоэкранную схему. Смысл сводится к тому, что нужно объект представлять как систему не только в пространстве времени, система-антисистема, какие-то иерархические расклады, но еще должно представлять как будет меняться наша многоэкранная схема,

если один из признаков получит другое значение. Чем это изменение отзовется?

Для чего нужна многоэкранная схема? Для того, чтобы более полно познать и описать объект. Я на этом останавлиюсь.

Еще один признак – степень невозможности. Пока это только суть, форма еще не наработалась.

Очень важный момент. Мы должны себе четко представлять: где мы находимся. Меняя признаки, мы осознаем, что такого быть не может, но мы это делаем, чтобы посмотреть. Если мы получили позитивный результат, то мы должны подумать, а почему его не может быть, что нам мешает получить его в реальности. Как сделать невозможное возможным. Многие люди стопорятся – это быть не может. Да, этого не может [быть]. Но если представить... У Карнеги это проходит примерно так: «Ребята, не тушуйтесь, если не можете решить задачу. Представьте себе, что вы уже решили задачу. Какие плюсы появились? А теперь представьте, что задача никогда не будет решена – какие минусы? Попробуйте взвесить, может не стоит морочить голову.

Есть еще дальше, но я не буду. Хотелось бы подчеркнуть, что оставаясь очень сильным инструментом, многоэкранная схема в ОТСМ приобретает значения общей модели описания объекта. Это предельно абстрактная модель. Когда мы работаем с конкретными объектами, мы выбираем признаки (которых бесконечно много может быть) по критерию существенности для нашей задачи. Через противоречия происходит отбор признаков.

Но какое противоречие правильное, а какое нет?

Всем известна задача о картошке<sup>5</sup>. Когда-то на семинаре я использовал ее для демонстрации другого, но сейчас хочу показать, как через противоречия мы углубляемся в суть проблемы.

Когда на семинаре с педагогами мы ее решали, то было высказано правильное решение, но оно было поднято на смех. Когда мы вышли на противоречие: картошка должна быть, картошки не должно быть, то одна женщина предлагала подвесить картошку или разбросать ее на поле. Противоречие как бы разрешено, но смешно и нелепо.

Как финальное это решение не проходит, но почему бы ему не быть промежуточным? Правило проверки промежуточного решения – противоречие одно разрешено, но появилось другое противоречие (рис.8). В нашей задаче появился плюсики – значит, начинаем его дотягивать. Картошку нужно разбрасывать или подвешивать, а как собирать и на что вешать? Картошку нужно подвешивать. А узнает ли тогда нематода о картошке?

---

<sup>5</sup> Текст задачи: «Весна. Колхозники готовят картошку для посадки, а на поле с прошлого еще года затаился коварный враг - нематода, черви-вредители. В своих коконах они могут ждать не один год, а как только почувствуют запах картофельного сока из поврежденных при посадке клубней, вылезут из коконов и доберутся на горе крестьянину до лакомого обеда. Конечно, существуют химические методы борьбы, но они опасны не только для вредителей, которые научились неплохо приспосабливаться к химии, но и для людей, которым потом придется есть картошку с этого поля. Как быть? ( Б.Л. Злотин, А.В. Зусман. "Изобретатель пришел на урок". Кишинев, 1990. стр.21.)



В жизни тоже есть типовые решения, если они не работают, то применяем ТРИЗ. Если не работают и эти решения, то переходим ко второй процедуре.

Теория у нас такая: «если ..... то....., но .....». Если мы к традиционной ситуации применяем какое-то решение, то нам становится хорошо, но возникает еще одна проблема. Тогда используется технология противоречий, о которой я говорил.

И тут два пункта, которые я называю одноцикловыми. Есть некий цикл. Условно назовем его линейным. Мы должны пройти его от начала до конца, и тогда получим ответ. Раньше я говорил, что противоречия распадаются. Есть тем не менее один цикл, который нужно пройти, чтобы решить задачу. Если мы решили, то хорошо. Если нет то возникает вопрос как быть?

Я хочу сказать, что очень мало задач реальных решаются в чистом виде по этой или по этой схеме. Это как бы элементарные технологии работы с задачами. По жизни сложнее. Технологии решения готовых задач (проблем) не всегда удается применить, хотя это лучше чем одноцикловые.

Другая будет многоцикловая или незрелая технология решения готовых задач.

Это у нас типовое решение. Это технология решения противоречий, а это технология потока проблем.

Почему можно обойтись без... (неразборчиво). Конечно можно, но если использовать технологию ФСА, то актуальность резко падает. По ФСА мы редко выходим на готовые решения и в конце концов приходим к потоку проблем.

Возникла некая проблема. Поскольку она не решается в один ход, то мы ее дробим на несколько ходов. Тогда мы смотрим: вот эта задача разбивается на подзадачи. Как всякий элемент, мы можем разбить его на подэлементы.

Вытаскиваем задачи (сейчас я не буду говорить, по каким правилам). Но суть сводится к тому, что эта задача решается типовым решением. Получается промежуточный результат. Получается какое-то устраивающее нас решение, но есть какие-то задачи, которые это решение не решает. Эта задача (назовем ее номер 2) тоже решается типовым способом, и опять получается промежуточное решение (по той же причине, что и предыдущий промежуточный результат). А эта задача никак не решается. Тогда мы делим ее опять на какие-то составляющие из которых два как-то решаются, а третий опять не решается.

Тут хотелось бы обратить внимание еще на одну двойственность. Двойственность много где используется, она замечательная штука. Двойственность проблемы: проблема и она же есть решение.

Поскольку так не бывает, то разрешение этого противоречия бывает очень простым: она является решением к предыдущей проблеме, но создает новую проблемы. Это уже часть задачи предыдущего ранга, но уже в другой формулировке.

Пример, хочу кушать. Первое – это пойти в магазин, второе –купить, третье приготовить. Пойти могу – знаю где, купить тоже могу, а вот приготовить для меня проблема. Значит типовые решения известны, но я пока еще голодный. Получается, что решая одну задачу, я получаю модифицированную задачу на втором уровне, затем на третьем и так далее. Как я могу приготовить – уже

другая формулировка задачи. Здесь опять появляется ряд промежуточных решений.

Если кто помнит или бывал на решении данетак, то я всегда говорю: получили 2-3 ответа, получили какую-то информацию – переработайте условие задачи с учетом уже имеющейся информации. Получили какие-то промежуточные ответы – посмотрите на них. Очень часто эти промежуточные ответы как паучки переплетаются между собой. Не исключено, что что-то появится нового. Возможно они свяжутся в связку. Возможно, появятся новые задачи. Суть в том, что постоянно плодится количество проблем и постоянно плодится количество решений.

На каком-то этапе количество промежуточных решений становится критическим и рождается идея. Если она не совсем нам подходит, она рассматривается как промежуточная и решение идет дальше. Если у нас накапливается критическая масса решений, это паучки в конце концов сцепляются в связку и получается решение, которое мы принимаем за конечное. Тогда мы перестаем решать. Решение нельзя закончить, его можно только прекратить. Всегда будут оставаться какие-то негативы и мы отдаем отчет, что они будут в таких-то и таких то условиях. Но поскольку эти условия редки или известно, как с ними бороться, то они не являются проблемой и поэтому конечное решение найдено.

Тут свое противоречие: нельзя оказаться в положении буриданова осла, т.к. чем лучше у человека развито системное воображение, тем больше задач он видит и тем труднее ему двигаться.

Дальше эта задача является частью какой-то задачи и эти задачи могут решаться и на этом уровне. Я хочу кушать потому, что нужно бороться. А зачем кушать, может быть раньше стоило тренироваться или принять допинга. То есть другие задачи, которые тоже решаются. Можно нарисовать это так. У нас была иницирующая задача, а вокруг нее пошли кругами проблемы. Эти проблемы могут идти как в эту сторону, так и в эту. Как бы расходящиеся круги подзадач.

Есть еще четвертая технология – технология новых проблем, которая показывает, что на самом деле... показывает, что все это одна технология.

Я забыл вам еще сказать, что есть связка между тремя технологиями. Первая связка понятна: «если.... то...».. – «если.... то....., но.....».

Далее эти две вещи объединяют вот этот процесс о котором я сегодня уже говорил. Конкретизация: мы ищем сначала типовое решение, для чего строим общую модель.

Если используем вепольные типовые решения, строим вепольную модель. Если берем типовое разрешение технических противоречий, то технические противоречия. Если физические эффекты, то физическая модель. Таким образом строится модель, потом находится аналогия и потом эта аналогия, исходя из конкретных условий, как-то конкретизируется. Как – непонятно. Почему эти методы плохо работают? Потому, что мы абстрагируемся до уровня противоречий, обрезая количество признаков (это не существенно, это не существенно), а этот переход дается не так легко. Оба этих подхода работают с технологией проблемного потока. Знание о признаках, об их противоречиях накапливаются, а потом происходит то, что называется инсайт. Когда несколько промежуточных решений вдруг связываются в одно, когда паучки непонятно как

соединяются в цепочку у нас в мозгах. Они связываются и говорят: «Ребята, давайте дружить! Мы будем решением этой задачи». А человек начинает питаться и радоваться.

Дальше еще одно разделение из этой модели. Все мы говорим, что есть процессы, контролируемые в сознании, а есть процессы, неконтролируемые в сознании. Альтушеллер в своих книгах писал, что ТРИЗ есть сознательная технология управления несознательными процессами. То есть процесс творчества не осознаваем и не контролируем, но им нужно управлять. Эта технология и состоит в том, что мы ищем противоречия, выходим на промежуточные ответы, которые и есть питательная пища для нашего подсознания. Несознаваемые процессы они потому и не осознаваемы, что идут сразу в нескольких параллельных направлениях. Сразу может показаться, что это достаточно механистично, но это аналоги. Когда не было техники, показывали через животных. Появилась техника – начали показывать через механизмы. Появились компьютеры – стали показывать через компьютеры. Аналогии всегда находятся.

Когда меня жизнь столкнула в 80-м году с ребятами, занимающимися искусственным интеллектом, [и] им нужно было решать некоторые задачи, то выяснилось, что компьютер не может нормально контролировать процессы, которые протекают параллельно. Тогда родилась гипотеза, что в мозгах задача распараллеливается. Что называется погружением? Выстраивается некоторая параллельная цепочка алгоритмов, в каждом из которых решается подзадача. Где-то дальше эти решения сходятся и что-то получается. Просто такая дилетантская модель, которая объясняет, как идет процесс решения в мозгу.

Итак, эти паучки связываются, и что-то хорошее получается. Но давайте рассмотрим, что происходит в каждом из этих узелков. Чтобы получились узелки, иногда необходимо проделать вот это все. А как это все делать, как разбивать на части, непонятно. Та же «золотая рыбка» дает ориентиры, но... в примере с «как покушать?» известно, что нужно пойти в магазин и так далее. А если человек всю жизнь брал продукты из холодильника, тогда он не знает, что делать.

Когда мы оказываемся в положении вот такого человека, то я называю это технологией новых проблем. Новая не потому, что она только что возникла. Она новая потому, что не решается старыми знаниями, требует новых знаний. Она требует новых решений. Она может быть новая в масштабах всего человечества, а может быть в масштабах предприятия или одного лица. То есть доступная информация не решает новую задачу. Если разложить задачу, просто разложить на какие-то составляющие и посмотреть, то оказывается недостаточно для решения. Или любая из задач, которые получились в результате разложения, может превратиться в задачу, которую нужно решать по технологии новых проблем. Это еще раз показывает, почему трудны трудные задачи.

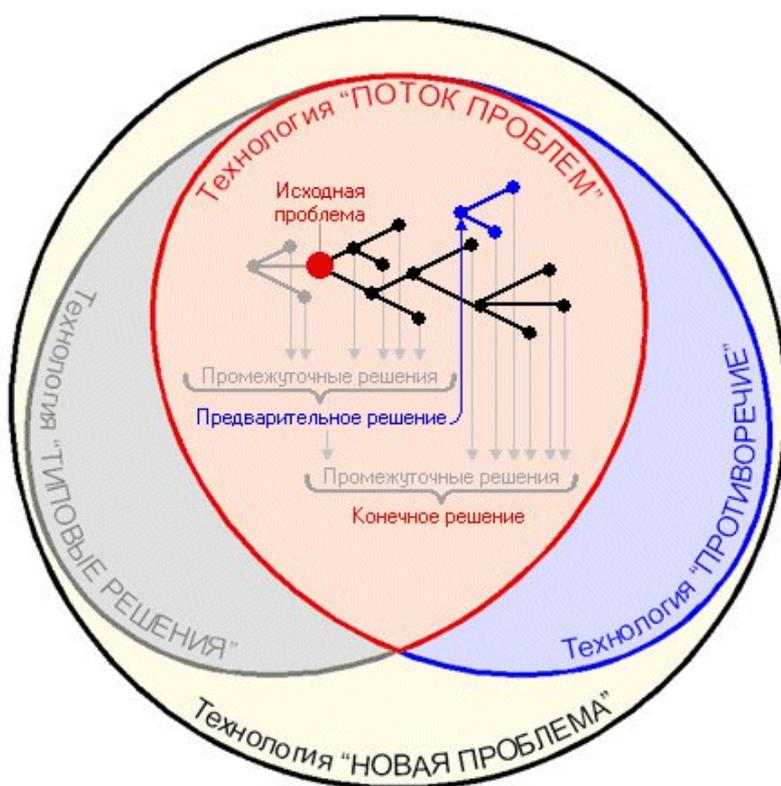
В чем состоит технология новых проблем? Чтобы о ней рассказать я должен напомнить о базовых идеях, которые заложены в ТРИЗ, и о тех задачах, которые решаются методами сильного мышления.

Для того, чтобы говорить о сильном мышлении, мы должны уходить от сплошного перебора вариантов. И ТРИЗ направлена на то, чтобы находить инструменты, как это делать. Как сужать поле поиска решений, выходя в

область сильных решений и не теряя при этом никаких интересных решений. Фактически тут противоречие: нужно перебирать варианты, чтобы найти сильные решения, с другой стороны расходуется время. я не буду тут перечислять приемы, как это делается. Простейший пример приема – указатель в библиотеке. Уже кто-то все перебрал до нас, а мы по алфавиту ищем. Но это можно сделать далеко не всегда. А есть ситуации, когда это в принципе невозможно сделать. Тогда работает технология противоречий.

Вот эта задача опирается на трех китов. Первое – это базовая идея – объективные законы. Вторая – принцип конкретности. Третья – принцип противоречий.

Рис. 9. Базовые технологии ОТСМ-ТРИЗ. Фрагмент универсального модульного пособия Н. Хоменко / <http://trizminsk.org/e/215103.htm#02>



Сильные решения должны соответствовать объективным законам, по которым развивается система. Сильные решения должны соответствовать тем конкретным условиям, в которых возникла проблема, и использовать для решения конкретные ресурсы, имеющиеся в задаче, и только их. Сильные решения должны разрешать противоречия. О нюансах можно говорить долго, но я бы не хотел говорить много.

О первом и третьем принципе можно прочесть в работах Альтшуллера. Принцип конкретности появился у нас в Минске.

Потому что хотя у Альтшуллера это где-то фигурировалось, но в неявном виде. Для многих специалистов это было не очевидно. В середине 80-х, когда я попал на семинар, для людей было откровенностью, что идеальность – это вещь вполне конкретная. Она не может быть идеальностью вообще. Поэтому, когда Ким сказал, что нужно выделить конкретность в отдельный принцип я сломался, хотя сначала собирался отталкиваться только от принципов Альтшуллера.

Опять же здесь можно увидеть, что объективные законы развиваются по кривой в конкретной ситуации. В этой конкретной ситуации наши оценки не соответствуют тому, что получили и так получается противоречие.

Как с этим работать? Когда мы входим в новую предметную область, в область, о которой у нас мало знаний, то естественно понимаем, что мы должны получить знания из этой области. Как нам это сделать? Можно прочесть,

конечно, много книг. А можно сесть, подумать и сконцентрироваться на каких-то направлениях. Хотя книги читать надо и со специалистами разговаривать тоже.

Первое, что нужно понять – это на каких объективных закономерностях строится данный класс систем. Условно, для примера, технические системы – это вещества, поля, тогда законами, которые с ними связаны будут физические явления, эффекты, математика. Если используются живые организмы, тогда придется переходить к биологии. Если мы имеем дело с коллективами, то ресурсами выступает человек или группа людей. Соответственно, возникают психология, социология, психология толпы и так далее и так далее.

Мы должны определить, с какими ресурсами работает система, какие эффекты лежат в основе функционирования данных систем. Этот подход я условно называю НИИ. Они изучают законы.

Есть подход производственника, который сидит в конкретной дыре, с конкретной проблемой. У него есть конкретные ресурсы и его совершенно не интересует, что где-то в Америке есть нужное ему вещество с памятью формы, которое если нагреть, сделает то, что нужно. У него есть задача, которую нужно завтра сделать. Для того, чтобы решить задачу, нужно иметь и то и другое знание.

Следующая категория знаний – знания и умения работать с противоречиями.

Вот этими тремя категориями знаний мы должны обладать, что бы начать решать задачу. Либо сами, либо через экспертов, либо другими средствами.

Эффективный способ – это когда сразу пытаешься понять противоречие конкретной ситуации. Вы пытаетесь понять конкретные ресурсы и эффекты, спрашиваете, почему это так происходит, а почему это так. Еще раз подчеркну – через противоречие намного легче входить в предметную область.

Самое важное понять базовое движущее противоречие данной предметной области. Для истребительной авиации это противоречие такое: чтобы самолет был мобильный, необходимо, чтобы он был легкий, а чтобы поражать противника, он должен быть набит оружием, а это тяжесть. Как разные конструкторы решают это противоречие, мы видим.

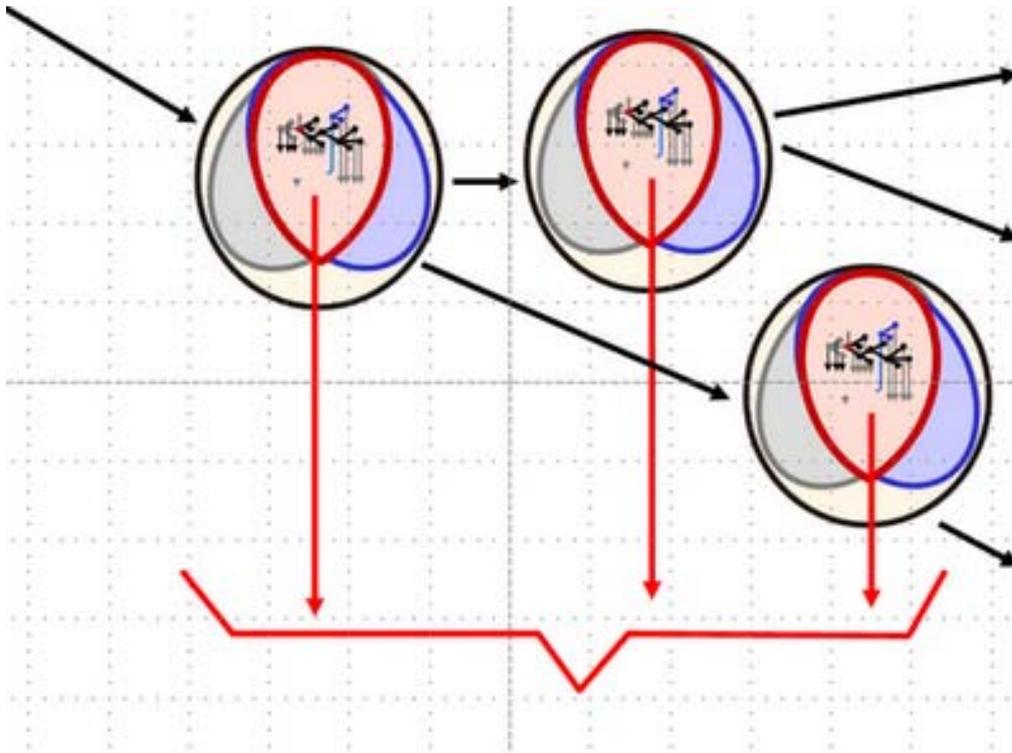
Таким образом, движущее противоречие – это вечное противоречие данной области, для данного класса задач. Движущее противоречие педагогики – объем знаний большой, а время обучения маленькое. Как данный объем знаний впихнуть в минимальный срок?

Но этого всего мало. Это все должно происходить на фоне, пронизывается моделью «элемент – признак – значение», системным оператором. И это все пронизано технологией 1, технологией 2, технологией 3 (рис. 9)..

Когда мы сталкиваемся с проблемой, мы можем решать ее по-разному. На самом деле в каждой из этих вот клеточек может сидеть вот такая вот штука (рис. 10).

Это фрактальная технология. Фрактал – эта некая система, в которой каждая подсистема подобна надсистеме. Они как бы вложены, как матрешки. Другой пример – корни деревьев: какой бы вы кусок не взяли, то всегда увидите, что маленький кусок подобен большому. Это все настолько пронизывает друг друга... (конец записи).

Рис. 10. Иллюстрация фрактальной модели. Кадр из презентаций Н. Хоменко



Деп. 29.02.2012 № 3478