

К ВОПРОСУ О СИНТЕЗЕ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ

1. ВВЕДЕНИЕ

ТРИЗ обладает мощным арсеналом приемов и методов решения типовых задач: приемы устранения ТП, стандарты на решение изобретательских задач, банки физических, химических, геометрических и других эффектов, законы развития технических систем позволяют решать задачи разного уровня, от узко конкретных до прогностических. Однако, сталкиваясь с новой областью знаний, мы, как правило, встаем перед проблемой создания нового класса приемов, стандартов, правил. В ОТСМ-ТРИЗ их принято называть типовыми решениями.

Цель данной работы - рассмотреть, опираясь на модели ОТСМ-ТРИЗ, вопрос о том, как сделать путь поиска типовых решений в новой области более надежным и эффективным.

2. ОБЫЧНЫЙ ПРОЦЕСС ИССЛЕДОВАНИЯ

Процесс исследования новой области выглядит примерно так:

- собирается информация о некотором классе объектов;
- строятся модели;
- с их использованием, осуществляется поиск свойств, эффектов, закономерностей;
- результаты проверяются и/или доказываются;
- полученные свойства и эффекты дают некоторое множество типовых решений;
- эти типовые решения могут применяться для решения задач из данной области.

Информационным фондом для некоторых разделов данной работы послужил материал ряда современных школьных программ. Однако описанный выше путь отражает обычный ход исследования.

3. ИССЛЕДОВАНИЕ КАК РАБОТА С МОДЕЛЬЮ

Заметим, что в процессе исследования мы фактически анализируем не сами объекты, а наше представление о них - модели (Аксиома моделей ОТСМ-ТРИЗ). С того момента, как мы, глядя на объект, решили, на какие его признаки нам стоит обратить внимание, по каким признакам сравнить этот объект с другими, изменение каких признаков проследить, между какими из них - установить причинно-следственную связь, мы работаем не с объектом, а с его моделью. Из бесконечного числа признаков объекта мы выбираем только те, которые важны для решения нашей проблемы.

3.1. Модель ЭИЗ КАК БАЗА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ

Модель ЭПЗ, частично описанная ниже, была введена Н.Н.Хоменко в рамках ОТСМ-ТРИЗ подхода. Прототипами ее являются известные в искусственном интеллекте модели "Объект - Атрибут - Значение" и "Фрейм объекта", которые были доработаны и слиты в одну модель "Элемент - Признак - Значение". Модель носит фрактальный характер (значение признака может само по себе рассматриваться как элемент). В этом варианте модель ЭПЗ хорошо согласуется с моделями классической ТРИЗ и предоставляет новые возможности для моделирования процесса решения проблемы.

"Элементами мира" (или просто "элементами") назовем все, что мы рассматриваем, анализируем, изучаем, чем оперируем в процессе решения проблем (объект, процесс, модель, инструмент, эффект, прием, характеристика). Элемент мира может быть как материальным, так и нематериальным. Важно, что он описан в модели ЭПЗ, т.е. имеет ряд признаков.

Признак (имя признака) - название характеристики, параметр описания. Каждый признак имеет множество (не менее двух) значений.

Элемент	Имя признака	Значение признака
Ручка	Цвет чернил	Синие, красные, черные, ...
	Принцип работы	Шариковая, перьевая, ...
Уравнение	Порядок	Линейное, квадратное, ...
	Левая часть	$(5X-3)$; (X^2-6)
Аттракцион	Действие	Взбираться на горку, нырять, ...
	Аудитория (пользователи)	Дети, пенсионеры, взрослые,...

В рамках ОТСМ все элементы мира имеют одинаковый бесконечный набор признаков. Для конкретного элемента признаки принимают конкретные значения. Выбор признаков в модели зависит от проблемы, для решения которой строится данная модель.

Так, задать координаты тела в пространстве можно разными способами в разных системах отсчета.

В ОТСМ-ТРИЗ модель ЭПЗ фактически задает язык для описания и анализа проблем и синтеза решений (в частности, в терминах данной модели удобно рассматривать противоречие). Этот язык обеспечивает независимость методов обработки проблемных ситуаций от конкретной области знаний, в которой возникла проблема.

3.2. Виды признаков в модели ЭПЗ

В модели ЭПЗ выделяют общие и специфические признаки. Общие признаки фактически представляют собой оси многоэкранной схемы. Специфические - выделяются в зависимости от конкретной проблемы.

Специфические признаки, составляющие модель, можно разделить на 3 группы.

К вопросу о получении типовых решений

1-я группа отражает **существенные признаки** моделируемого объекта. Существенный признак - признак, значение которого одинаково для данного множества объектов. Изменение этого значения "переводит" объект в другой класс (в другое множество).

Существенные признаки параллелограмма: он располагается на плоскости; он состоит из 4-х отрезков; начало каждого отрезка является концом другого, противоположные стороны равны и параллельны.

Существенные признаки технической системы - наличие основных частей (в соответствии с законом полноты частей ТС [Г.С. Альтшуллер. Творчество как точная наука Москва. Сов. Радио,1979]), наличие энергетической проводимости между всеми частями.

Значения признаков могут быть связаны между собой, наличие устойчивой связи тоже может являться существенным признаком объекта.

2-я группа отражает **характерные признаки**, значения которых могут меняться у данной группы объектов. При изучении объекта и / или решении проблемы важен именно спектр или диапазон возможных значений этих признаков.

Так, рассчитывая площадь параллелограмма, в качестве характерных признаков мы можем использовать длины сторон, высоту, размеры углов.

Если нам требуется придумать новый велосипед, мы в качестве характерных признаков выбираем варианты реализации его основных частей. Если нужно решить проблему торможения, вероятно, нас будут интересовать определенные признаки дороги, колеса и тормоза.

Если нам достаточно абстрактной модели, она описывается этими двумя группами.

3-я группа признаков - назовем их **специальными признаками**, позволяет оперировать моделью как объектом. Эта группа отражает признаки, которые отличают модель от реального объекта и помогают решать проблему.

Модель параллелограмма, сделанная из клетчатой бумаги, позволяет легко проверить найденную формулу вычисления площади. А уменьшенная копия велосипеда позволяет без больших затрат проверить некоторые его качества.

Заметим, что в некоторых случаях полезно бывает рассматривать еще одну группу признаков: те, которыми мы решили пренебречь в контексте конкретной проблемы. Но этот вопрос лежит за рамками данной работы.

В процессе изучения модель развивается: добавляются новые признаки; уточняются значения существенных признаков; устанавливаются связи между ними.

К вопросу о получении типовых решений

3.3. СВОЙСТВА, ЭФФЕКТЫ И ЗАКОНЫ В ТЕРМИНАХ МОДЕЛИ ЭИЗ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В ОТСМ

В терминах модели ЭПЗ удобно определить свойство, явление (событие), эффект.. Рассмотрим некоторые определения.

3.3.1. СВОЙСТВО

Свойство - необходимое условие существования объекта.

Примеры. Если объект - параллелограмм, то противоположные углы равны. Если объект - работоспособная ТС, то она проводит энергию под управлением органа управления от двигателя через все основные части к инструменту осуществляющему функцию ТС.

Свойство в общем виде: "если элемент принадлежит к данному множеству элементов (обладает данным набором существенных признаков), то значение признака X принадлежит множеству значений Y".

3.3.2. ЯВЛЕНИЕ ИЛИ СОБЫТИЕ

Явление (событие) - изменение значения одного из признаков элемента.

Примеры. Цветок распускается. Вода охлаждается. Велосипед падает. Угол в треугольнике увеличивается.

Явление в общем виде: (далее будем пользоваться этим термином): "значение Y1 признака X меняется на значение Y2 признака X".

3.3.3. ЭФФЕКТЫ (ЗАКОНОМЕРНОСТИ, ЗАКОНЫ, ТЕНДЕНЦИИ)

Эффект - два множества (два комплекса) явлений, связанных между собой причинно-следственными связями (наличие одного комплекса явлений приводит к наличию другого комплекса).

Примеры. Если воду охладить до температуры ниже 0оС, то она превращается в лед. (Значение признака "агрегатное состояние" зависит от значения признака "температура"). Если наблюдать ТС на стадии развития в течение определенного периода времени, то можно заметить, что она "стремится к идеальной системе" (функциональность повышается, затратность снижается). Значение признаков "функциональность" и "затратность" зависят от значения признака "время".

Эффект в общем виде: "если изменить определенным образом (увеличить, уменьшить, задать равным какой-то величине) значения Y11... Y1n признаков X11... X 1n у элементов данного множества,

то значения Y21... Y2m признаков X21...X2m изменятся определенным образом (увеличатся, уменьшатся, станут равными некоторым величинам)".

К вопросу о получении типовых решений

Из приведенных примеров видно, что *закон по структуре аналогичен или свойству или эффекту*.

3.3. ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ МОДЕЛИ ЭПЗ

Типовым решением назовем известное преобразование, основанное на объективных закономерностях данной области знаний, которое обычно применяют к заданному классу объектов в процессе решения проблем.

Чтоб понять, что может представлять из себя типовое решение, проведем аналогии между типовыми решениями задач в ТРИЗ и описанными выше понятиями.

3.3.1. ПРИЕМ

Прием аналогичен явлению или комплексу явлений: он предлагает изменить значение признака элемента (раздробить, сделать круглым, динамичным, нагреть, заморозить и т.п.). При этом прием сам по себе не задает условий, при которых целесообразно производить изменение параметра, не описывает задачи, которые можно решить с помощью такого изменения.

В случае "40 приемов" Г.С. Альтшуллера [Г.С. Альтшуллер Алгоритм Изобретения. Москва. Московский рабочий 1973] матрица технических противоречий превращает приемы в аналогии эффектов, указывая условия применения того или иного приема и таким образом делает их полноценными инструментами целенаправленного изменения технических систем.

3.3.2. ПРАВИЛО (СТАНДАРТ, "ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ", ТИПОВАЯ МЕТОДИКА, МЕТОД)

Правило, или стандарт, или "типовое решение" может быть представлено как эффект.

Но при этом содержит указание на цель (желаемый результат или устранение нежелательного результата), и причинно-следственную связь, обеспечивающую данный результат для заданного элемента. Ниже приведено сравнение правила и эффекта. В отличие от типового решения эффект лишь констатирует факт связи между значениями двух или более параметров и не задает никаких целей.

Эффект: если ферромагнетик нагреть до точки Кюри (изменение значения признака = явление), то он теряет магнитные свойства.

Правило (типовое решение, стандарт): если Вам необходимо размагнитить ферромагнетик (цель) то следует нагреть его до температуры, равной точке Кюри.

Типовое решение в общем виде: если необходимо получить значения из множеств $Y11...Y1n$ для признаков $X11...X1n$, у элемента вида А, (в условиях описанных признаками $Z1,... Zn$) то следует придать признакам $X21... X2m$ значения из множеств значений $Y21... Y2m$.

Таким образом, модель элемента, построенная на базе модели ЭПЗ из ОТСМ, позволяет искать эффекты в заданной области (устанавливать связи признаков), что приводит к получению новых типовых решений.

4. ПОИСК ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДЕЛИ ЭИЗ

Попробуем ответить на вопросы:

1. Как построить модель? Этот вопрос теперь можно поставить иначе: как определить 3 группы признаков, составляющих модель (см. п. 3.2), в контексте решаемых проблем?
2. Как искать эффекты и превращать их в типовые решения? Другими словами: как определить, какие связи значений признаков окажутся актуальными для решения конкретного класса проблем? Как искать эти связи с минимальными затратами?

4.1. Два подхода к поиску типовых решений

4.1.1. ИЗВЕСТНЫЙ ПОДХОД

Если мы хотим научиться синтезировать объекты определенного класса, мы должны собрать фонд этих объектов и на основе их сравнения выделить те признаки, что обязательно присутствуют у объектов (элементов) данного типа. Получится модель, пользуясь которой, можно синтезировать элементы (объекты) изучаемого типа.

Аналогично ведется и поиск приемов: собирают фонд решенных проблем, отбирают наиболее сильные решения и выявляют типовые преобразования системы, т.е. приемы.

Такой подход помогает свернуть и представить в удобной форме накопленный опыт. Однако он не может дать принципиально новых решений, т.к. исследуется фонд решенных ранее задач из этой же области.

4.1.2. ПРЕДЛАГАЕМЫЙ ПОДХОД

Предлагается рассмотреть другой способ получения типовых решений - от целей, которые надо достичь, и противоречий, мешающих достижению этих целей на имеющемся в конкретной ситуации наборе ресурсов.

В этом случае модель элемента строится через определение признаков, обеспечивающих достижение заданной цели. Некоторые из этих признаков должны иметь несовместимые, на первый взгляд, значения. Таким образом, при построении модели элемента мы сразу получим противоречие, общее для всех объектов, которые будут соответствовать данной модели. Корректная формулировка противоречия выявит эффект (закон), который является причиной несовместимых требований. Как минимум, мы получим ориентиры для поиска информации об интересующем нас эффекте. Более глубокий анализ этого эффекта позволит обойти его, т.е. укажет на то, как надо преобразовать ресурсы, чтоб разрешить противоречие.

4.2. ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕДЛАГАЕМОГО ПОДХОДА

Рассмотрим этот конкретный способ на примере системы "Аттракцион". Допустим, мы хотим решить проблему получения множества идей новых увеселительных аттракционов.

К вопросу о получении типовых решений

ШАГ 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕЛИ

Определим цель (функцию, желательный результат) системы "аттракцион".

Цель: увеселение людей в общественных местах, связанное с "острыми ощущениями" и действиями.

ШАГ 2. ВЫЯВЛЕНИЕ СУЩЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

Отвечая на вопрос, "Какими признаками должна обладать система, обеспечивающая достижение нашей цели?" получим существенные признаки системы "Аттракцион". Дополнительные ориентиры на этом пути - общие признаки (многоэкранный экран) и принцип идеальности.

Существенные признаки системы "Аттракцион".

1. Способность создавать "острые ощущения":
 - 1) радость от преодоления препятствия, или
 - 2) волнение от ощущения опасности, или
 - 3) удивление от ощущения неожиданности (возникает, когда ожидаемый результат сильно отличается от реального результата: горка направлена вниз, а "подкидывает" вверх).
2. Наличие специальных "технических" средств (далее - просто "средств"), обеспечивающих необходимые действия и результаты.
3. Наличие действия ("пользователей" на "средства" или "средств" на "пользователей").
4. Безопасность.
5. Применимость к разным людям.
6. Осуществимость в общественных местах.

Замечание:

признак "создание острых ощущений" распался на 3 группы и тем самым позволяет "поделить" на 3 подмножества сам класс "аттракционы". Из-за ограничений объема статьи мы рассмотрим далее подробно только аттракционы, создающие ощущение неожиданности (эффект удивления).

ШАГ 3. ВЫЯВЛЕНИЕ ХАРАКТЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ

- Опираясь на существенные признаки, получим характерные признаки (признаки 2-й группы), значения которых будут варьироваться в конкретных системах.
 - Определим источники информации, для получения этих значений.
 - Выявим спектры (диапазоны) возможных значений этих признаков.
1. ***Существенный признак аттракциона - способность создавать ощущение неожиданности (вызывать удивление).***

К вопросу о получении типовых решений

Очевидно, такой эффект можно создать разными способами. Некоторые из них подходят для аттракциона. **Способы создания эффекта**, описанные в модели: "что ожидали? - что получили?" дадут нам ряд значений одного характерного признака. (ждали: предмет упадет - получили: предмет завис в воздухе; ждали: водоворот затянет нас - получили: водоворот подбросил вверх и т.д.) Этот ряд можно записать на основе бытового опыта, а можно проанализировать любые элементы, содержащие этот признак (например, сюжеты карикатур).

2. Существенный признак "**наличие действий**" определяет характерный признак "**вид действия**": раскачивание, поиск предмета, ходьба, подъем, спуск и т.д. Список значений можно получить из списков глаголов, обозначающих действия человека и воздействия на человека.
3. Существенный признак "**безопасность**" приводит нас к характерному признаку "способы обеспечения безопасности" в виде связанной пары: 1) **опасные явления, которые надо устранить**: (удары, высокие ускорения, перепады давления и температуры и т.п.) и 2) **явления, позволяющие им противодействовать**.

Замечание:

так как 2-й признак зависит от первого, его значения бесполезно собирать, его нахождение представляет собой отдельную задачу, решение которой рассмотрено ниже.

Источники информации: справочная литература по медицине и физике.

Другая часть характерных признаков, вероятно, получается из общих признаков элемента. Но этот вопрос остается за рамками данной статьи. Ниже будут дополнительно использоваться следующие характерные признаки:

- "пользователи" (взрослые, дети, пенсионеры, все категории ...);
- место проведения (открытое пространство на суше, открытое пространство на воде, закрытое помещение, воздушная среда, ...);
- средства, обеспечивающие движение или другой вид воздействия на пользователя (горки, качели, канатные направляющие, ...).

Замечания:

1. Здесь мы тоже имеем дело с информационным фондом. Однако данный подход дает больше возможностей, т.к. позволяет черпать информацию из различных областей.
2. По сути, шаг 3 дает нам основу для морфологического ящика. Самый примитивный путь далее - построить морфологическую таблицу и "достать" из нее допустимые варианты решений. Но это, как известно, не дает гарантии получить сильное решение. Ниже мы попробуем сузить поле поиска без сплошного перебора вариантов, как того требует классическая ТРИЗ.

К вопросу о получении типовых решений

ШАГ 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ

Введем обозначения для построения модели (специальные признаки).

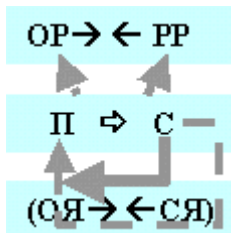
Договоримся обозначать характерные признаки одной или двумя первыми буквами, направленное действие обозначать стрелочкой $\hat{\uparrow}$, а связи значений признаков обозначать \rightarrow/\leftarrow

Конкретные обозначения:

Признак	Обозначения
Способы создания эффекта	ОР - ожидаемый результат, РР - реальный результат.
Способы обеспечения безопасности:	ОЯ - опасное явление, СЯ - страховочное явление.
Пользователи:	П
Действия пользователей:	\Rightarrow
Средство, обеспечивающее движение или другое внешнее воздействие:	С

ШАГ 5. ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ

Построим модель аттракциона, основанного на эффекте неожиданности.



Пользователь (**П**) действует (\Rightarrow) на средство (**С**) и ждет результата (**ОР**), а получает противоположный результат (**РР**)

При этом может возникнуть опасное явление **ОЯ**, которое должно быть преодолено за счет «страховочного явления **СЯ** (скобки показывают, что опасное явление не обязательно возникает).

Дополнительное требование. Исходя из закона стремления к идеальности классической ТРИЗ, желательно, чтоб ресурсы на страховку были взяты из внутренних ресурсов самого средства.

Пример:

- С - горка,
- =>подъем вверх,
- ОР - прикладывая определенные усилия, мы движемся вверх,
- РР - чем меньше мы усилий прикладываем, тем легче подъем, или: делаем шаг вверх, оказываемся ниже.

Последняя пара признаков (ОР-РР) находится в отношении противоречия.

Строить систему можно от различных признаков, важно понимать, как они связаны. Можно начинать со "средства" и искать для него подходящие значения других признаков.

К вопросу о получении типовых решений

Можно отталкиваться от пары противоположных ожиданий: хотел идти прямо, а иду “кругами”, толкаю тело вперед, а оно прыгает на меня и т.д., и отсюда искать “средство” и пользователя.

Таким образом, если наша цель - придумать множество идей новых аттракционов, то мы уже, на первый взгляд, получили типовое решение этой задачи. Мы знаем, где найти спектр значений признаков и как сузить поле поиска, используя их связи. Однако это решение достаточно абстрактное. Желание конкретизировать его приведет к новым задачам.

ШАГ 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОНЫ ПОИСКА ЭФФЕКТОВ

Выявим зону поиска эффектов, необходимых для создания конкретных аттракционов.

Обратим внимание на противоположно направленные стрелки в модели. Они указывают на наличие противоречивых значений двух признаков.

Как возникает такое противоречие?

Рассмотрим пару “ожидаемый результат - реальный результат” (**OP**→←**PP**).

Пользователь производит какое-то действие и рассчитывает на результат, опираясь на знание некоторой закономерности (эффекта) (если я толкну тележку вперед, она поедет вперед, если я нажму вниз, рычаг опустится, если я нацеливаюсь идти прямо, мои шаги будут выстраиваться в прямую линию). А наша система должна нарушить его ожидания, т.е. нарушить этот эффект.

Одно из правил ОТСМ: **объективный закон можно “нарушить” только с помощью самого этого закона**. Т.е., необходимо понять закон глубже и использовать его для достижения цели.

Если ожидания “пользователя” связаны с движением тел, надо искать эффекты, “нарушающие” привычные законы движения, опираясь на эти законы. Если ожидания связаны с визуальными впечатлениями, надо искать эффекты, “нарушающие” правильное зрительное восприятие действительности, опираясь, опять же, на законы восприятия.

Так, чтоб изменить ожидаемую траекторию движения, надо исследовать, от чего зависят и как распределяются силы и какие эффекты приводят к их изменению. Если тело катится, его траектория зависит, в частности, от центра тяжести. Если при движении оно находится в неустойчивом равновесии, траектория может зависеть от силы трения и т.п.

Аналогично можно рассмотреть и противоречие, связанное с обеспечением безопасности: (**ОЯ**→←**СЯ**): для обеспечения функции аттракциона на пользователя должен действовать опасный фактор (ускорение, большая высота, потеря равновесия и т.п.), а для обеспечения безопасности этот фактор должен “убираться” или вообще не появляться. И здесь также надо искать способ “обойти” опасный эффект с помощью его самого. Так, если мы хотим, чтоб малая высота казалась большой, надо, понять механизмы, формирующие ощущение высоты и «включить» эти механизмы, не поднимая человека вверх. Один из таких механизмов (с высоты все кажется сильно уменьшенным) можно задействовать, используя оптические эффекты.

К вопросу о получении типовых решений

РЕЗЮМЕ

Таким образом, если предположить, что в любой модели элемента, построенной по предложенному алгоритму (шаги 1 - 5), найдется пара противоречивых признаков, то можно ожидать, что, выявляя объективные законы (эффекты), которые обуславливают это

Обратим внимание, что построенная на шаге 5 модель элемента позволяет рассматривать противоречие между ожидаемыми результатами (ОР) и реальными результатами (РР) не конкретизируя значения всех признаков системы.

Помимо заданных противоречивых признаков, в модели содержатся еще другие. Их значения могут свободно варьироваться, что позволяет строить на основе данной модели множество различных систем. При их создании будет появляться одно и то же противоречие, которое может быть разрешено одними и теми же преобразованиями системы. Следовательно, мы имеем дело с типовой задачей, и типовым решением. Можно предсказать, что типовыми приемами для решения проблем, связанных с созданием аттракционов, будут приемы "динамичный центр тяжести", "оптический обман", "меняющаяся сила трения", ... список при желании можно продолжить.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе получены следующие результаты.

- Предложена классификация специфических признаков в модели ЭПЗ.
- С использованием этой классификации разработана технология построения моделей отдельных классов объектов на основе модели ЭПЗ. Предложенная технология базируется на определении цели системы и выявлении противоречивых признаков.
- Показано, что данный подход позволяет:
 - более эффективно и целенаправленно собирать информационный фонд, подбирая для поиска значений каждого признака наиболее подходящий источник информации;
 - строить модель элемента или системы с учетом связи признаков;
 - конкретизируя значения взаимно противоречивых признаков, и разрешая получившиеся противоречия, находить типовые решения проблем для данной области, которые могут стать и более универсальными типовыми решениями.

Таким образом, предложена технология получения типовых решений для исследуемой области деятельности.

В заключении позволю себе обратить внимание на следующее.

Приемы (т.е. способы преобразования элементов) найти относительно легко. Но чем более сложные системы с более разнообразными ресурсами и сложными функциями мы рассматриваем, тем очевидно больше будет в ней возможных типовых преобразований и тем сложнее найти подходящий прием для решения конкретной проблемы.

К вопросу о получении типовых решений

Гораздо полезнее выходить сразу на правила (стандарты), что позволяет связать прием с конкретной типовой проблемой. Но чтобы получить правила, надо сначала найти эффекты и законы, действующие в данной области. Они дадут нам информацию о ресурсах системы, необходимую для решения как типовых, так и нестандартных задач.

Итак, осваивая новую область нужно искать не приемы, а эффекты (законы), на основе которых могут быть выстроены системы типовых решений задач этой области.

Предложенная в данной работе технология получения типовых решений требует от специалиста умения строить удобные для работы модели, представлять, как изучить или исследовать эффекты в новой области, выявлять и разрешать противоречия.

Учитывая взрывной рост объема новых знаний, можно утверждать, что именно этому необходимо обучать профессионалов. Это гораздо эффективнее, чем отдавать учащимся и специалистам все новые и новые массивы типовых решений в виде правил (или, что еще хуже, - просто приемы преобразования систем данного типа без правил их применения), провоцируя обучаемых на поиск полезного в данном случае приема методом проб и ошибок.

***Автор благодарит** Николая Хоменко - за помощь в работе над содержанием и структурой, Марину Одлис - за помощь в работе над формой этой статьи.*