

БОЛЬШОЕ ВИДИТСЯ НА РАССТОЯНИИ: ИСТОКИ АРИЗ И ТРИЗ – К 60-ЛЕТИЮ ПЕРВОЙ СТАТЬИ И 55-ЛЕТИЮ ПЕРВОЙ КНИГИ Г.АЛЬТШУЛЛЕРА

Находить в старом новое – удел гения.

Я. Перельман

I. Ноосферы творчества. Цивилизация возводится инженерами. Именно инженерам мы обязаны абсолютно всем, что нас окружает, всем, чем мы пользуемся. И все это нужно было придумать, спроектировать, испытать, построить, обеспечить эксплуатацию.

Миллионы и миллионы инженеров изобретали, проектировали, строили. Новые миллионы инженеров продолжают возведение цивилизации.

Я полагаю, что все, что построено, воплотило в себе три гигантские ноосферы знаний и навыков: профессиональные – творческие – психологические (рис. 1). Здесь *ноосфера*¹ понимается как вся сумма знаний, опыта и навыка в определенном пространстве деятельности вместе с артефактами, реализованными в результате этой деятельности.



Рис. 1. Ноосферы цивилизации

Можно уверенно утверждать, что в каждом артефакте обязательно присутствуют результаты влияния и прямого воздействия всех трех ноосфер.

Каждый артефакт был изобретен когда-то и затем усовершенствован, пройдя (и, возможно, еще не завершив) свой жизненный цикл как объект определенного функционального назначения, иногда развивающийся во многих поколениях и в течение длительного времени.

Все применяемые артефакты прошли определенный путь развития, например: в несколько лет – как дроны (хотя у них есть своя длительная история прототипирования в виде авиамоделестроения); десятки лет – как мобильная связь, компьютеры, солнечная и атомная энергетика, телевидение; немногим меньше или больше столетия – как авиация, радио, ракетостроение, автомобиль, электротехника; сотни и тысячи лет – как кораблестроение, строительство зданий и дорог, агропромышленность, медицина.

Для реализации каждого артефакта нужны *профессиональные знания* (первая ноосфера), нужна *мотивация* для их совершенствования и *чувство красоты* создаваемой идеи и "осязаемого" артефакта (вторая ноосфера), а также, конечно, нужно *креативное изобретательное мышление* (третья ноосфера).

Нам важно обратить внимание на относительный объем каждой из ноосфер.

Понятно, что сумма знаний в *прикладной ноосфере* (1) превосходит по объему все остальные знания (внешний круг, самой большой по площади).

Сумма знаний *психологической ноосферы* (2) также достаточно значительна (средний круг), хотя и намного меньше суммы "прикладных" знаний.

Но вот что совершенно определено: *творческая ноосфера* (3) остается мало изученной (внутренний наименьший круг), мало понятой и мало оснащенной методиками и инструментами (моделями) для конструктивного – целеориентированного, управляемого и эффективного – творчества, преимущественно, проектного, инженерного, творчества, а в перспективе и художественного (?).

Как осязаемую метафору, я демонстрирую студентам различие между прикладной и творческой ноосферами на примере постижения картин, выполненных по технологии "Магическое зрение". Этот простой пример (рис. 2) позволяет понять, что есть пространство "видимое-и-осязаемое", а есть все же пространство "невидимое-и-неосязаемое" без его первооткрытия с помощью учителя или учебника.

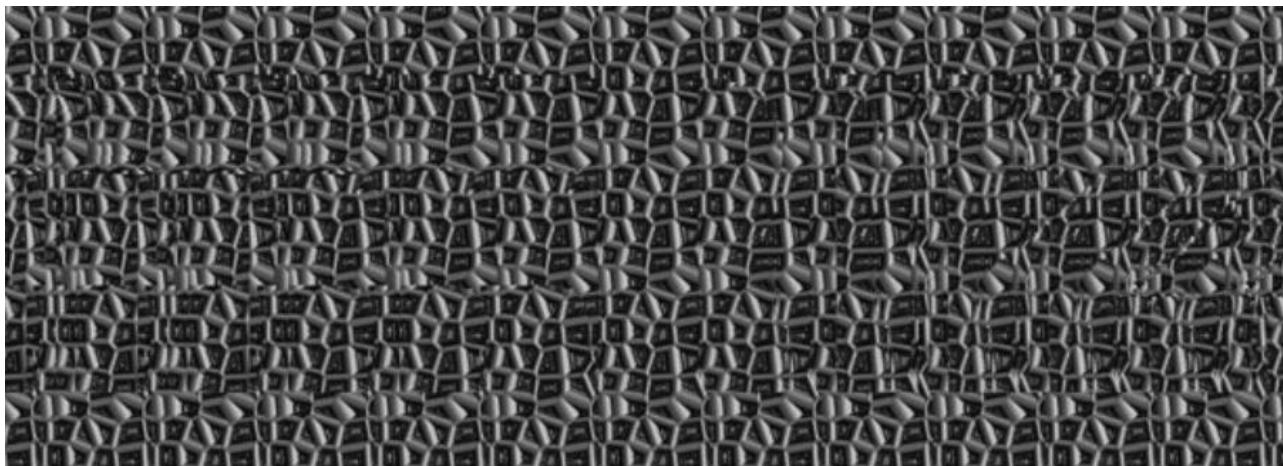


Рис. 2. Постигание глубины

Прикладная ноосфера здесь представлена "методикой" рассмотрения этого изображения: при хорошем освещении приблизить картинку вплотную к лицу, ощутить расфокусированное зрение и расплывчатое изображение, постепенно отодвигать картинку от себя, но не смотреть на поверхность листа, а продолжать сохранять зрение расфокусированным. Как только вы посмотрите на поверхность листа, вы *теряете шанс увидеть нечто*, что находится в глубине видимого на поверхности изображения!

Психологическая ноосфера здесь проявляется в самодисциплине (для следования методике) и упорстве, которое требуется иногда, чтобы наш мозг *сам сфокусировал* наше зрение на том, что находится в глубине! Нужно упорно искать эту "**самонастройку**" мозга и зрения, чтобы "увидеть невидимое", если это не удалось с первого раза.

Творческая ноосфера здесь проявится во внезапном (инсайт!) открытии изображения в глубине листа! Это – момент постижения "чуда". При правильной методике мозг *"автофокусируется"* на глубине, и возникает "чудо прозрения"! Однако навык постижения, навык видеть "невидимое-и-неосязаемое", требуется воспитывать и тренировать!

Действительно, не все сразу способны увидеть то, что находится в глубине этой картинки. Точно так же мы учились плавать или ездить на велосипеде. Сколько бы нам предварительно ни объясняли "теорию", не все из нас сразу поехали и поплыли. Многие, если не большинство, тут же уходили под воду или падали вместе с велосипедом. Так что, если очень коротко: теория – объяснение "как действовать", психология – самоорганизоваться и достичь, творчество – понять и реализовать.

II. АРИЗ-1956. Именно для проникновения в творческую ноосферу, по крайней мере, для инжиниринга, для открытия ее конструктивного содержания, структуры и законов, понадобился гений **Генриха Альтшуллера**, его дружба с **Рафаилом Шапиро**, их совместные поиски, гипотезы, определения и убежденность, ставшие истоками будущей ТРИЗ, а для начала – истоком для первого АРИЗ.

60 лет назад, в 1956 году, Г.Альтшуллер и Р.Шапиро опубликовали статью [1], в которой предложили миру новый, конструктивный, методический подход для эффективной генерации изобретательских идей. Идея методической схемы, которая впоследствии получит название АРИЗ², была настолько ясно и четко сформулирована в этой статье, что остается инвариантным концептом любых версий АРИЗ и в нашем веке.

Именно о концепции АРИЗ и ТРИЗ в целом пойдет речь далее. Эта тема представляется вполне актуальной, поскольку за прошедшие 60 лет ТРИЗ не получила того развития и того применения, которого она заслуживает, но и хуже того, эпизодически появляются публикации, которые принимают

значение ТРИЗ или первичных инструментов ТРИЗ и даже бросают тень на личность основателя ТРИЗ.

Итак, впервые в истории цивилизации в статье была сформулирована *методическая схема* и процедуры для эффективного решения задач, содержащих *конфликт* между *несовместимыми требованиями*. Именно такие проектные задачи, названные создателями ТРИЗ *изобретательскими задачами*, имеют особое качество, которое мы можем определить как *сложность*.

Сложность проявляется в том, что решатель задачи (проектировщик решения) не может найти и предложить решение за приемлемое время и с приемлемыми показателями качества и эффективности.

В этом случае требуется найти (придумать, изобрести) креативную идею, которую далее можно развить в будущее решение, пригодное для практической реализации.

Именно в этой статье авторы впервые в мировой практике сформулировали неотъемлемые моменты, присущие процессу создания решения в инженерном проектировании:

"1. Отдельные элементы машины, механизма, процесса всегда находятся в тесной взаимосвязи.

2. Развитие происходит неравномерно: одни элементы обгоняют в своем развитии другие, отстающие.

3. Планомерное развитие системы (машины, механизма, процесса) оказывается возможным до тех пор, пока не возникнут и не обострятся противоречия между более совершенным элементом и отстающими ее частями.

4. Это противоречие является тормозом общего развития всей системы. Устранение возникшего противоречия и есть изобретение.

5. Коренное изменение одной части системы вызывает необходимость ряда функционально обусловленных изменений в других ее частях."

Ключевой аспект, следующий из пунктов 3 и 4, состоит в указании на необходимость выявления *противоречия*, моделирующего и, фактически, определяющего суть проблемного конфликта. Авторы приводят пример конфликта при попытке увеличения *точности* технологической операции и возникающего при этом уменьшения *скорости* операции: *точность* VS (*versus* = против) *скорость*.

Само по себе признание противоречия *основной сущностью* любого конфликта (в частности, технического) вполне может показаться не новым. Можно привести множество примеров понимания роли противоречия в решении конфликтов – от *греческих философов* до основоположников *диалектического материализма*. Однако *противоречие*, и именно, *техническое противоречие*, впервые представляется в статье, говоря современным языком, как *моделирование проблемы*, как *выявление и эксплицитное представление структуры конфликта*, а *устранение противоречия* – как *необходимое условие* для успешного решения проблемы.

Следующим пионерским достижением авторов стало четкое указание на возможность выявления, систематизации и применения наборов *приемов (моделей трансформации – М.О.) решения противоречий*:

"По нашему мнению, наиболее рациональна та система, при которой поиски способа устранения причины технического противоречия ведутся в следующей последовательности:

1. Исследование типичных приемов решения (прообразов):

- а) использование природных прообразов,
- б) использование прообразов из других областей техники.

2. Поиски новых приемов решения путем изменений:

- а) в пределах системы,
- б) во внешней среде,
- в) в сопредельных системах.

При такой последовательности поиски идут от простого к сложному, что позволяет получить правильные решения с минимальной затратой усилий и времени."

И, главное, авторы выдвинули гипотезу-предложение о возможности *систематического направленного* решения проблем с опорой на определенную методическую схему. Эта схема получила впоследствии [4] название "Алгоритм Решения Изобретательских Задач", или сокращенно АРИЗ. В моей системе я обозначаю эту схему как АРИЗ-1956 и здесь приведу ее графический вариант на основе оригинального текста авторов (рис. 3).

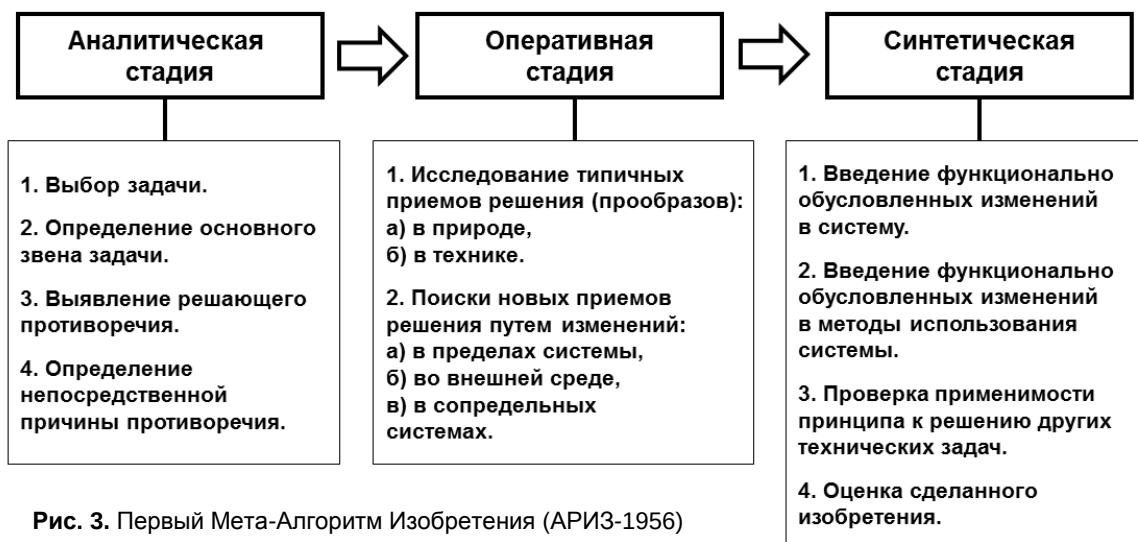


Рис. 3. Первый Мета-Алгоритм Изобретения (АРИЗ-1956)

Принципиально важной является характеристика этой схемы³ самими авторами:

"Аналитическая стадия имеет целью анализ развития данной машины, механизма, процесса (или, в более широком случае, отрасли техники) для выявления основного на данном этапе противоречия и определения непосредственной (физической, химической и т. п.) причины этого противоречия.

Оперативная стадия заключается в **систематическом и целесообразном направленном исследовании возможных способов устранения** обнаруженной причины противоречия.

Синтетическая стадия направлена на внесение в остальные элементы системы дополнительных изменений, вытекающих из найденного способа устранения данного технического противоречия."

Фундаментальным открытием авторов стало введение понятий "решающего противоречия", затем, "причины противоречия", и наконец, *"технического противоречия"*. Дальнейшее многолетнее изучение понятий "решающего противоречия" и "причины противоречия" подтвердило **открытие** двух **фундаментальных типов** противоречий – *технического (стандартного⁴)* и *физического (радикального)*, а также разных принципов и способов их разрешения.

Прошедшие 60 лет полностью подтвердили гипотезу-предложение авторов. Выдающаяся роль противоречий (моделей конфликтов) и приемов (моделей трансформации) состоит в том, что:

- противоречия и модели трансформации действительно дают возможность представить и аккумулировать опыт создания миллионов изобретений;
- применение моделей трансформации для разрешения противоречий дает возможность эффективно решать большое количество массовых задач, встречающихся в ежедневной проектной деятельности, а также осуществлять пробное экспресс-решение задач повышенной сложности.

Если бы авторы остановились только на обобщенном описании и обсуждении трех-этапной методической схемы, включающей аналитическую, оперативную и синтетическую стадии, то и это могло бы оказаться полезным конструктивным шагом, хотя формально такое описание было бы слишком близким к известной схеме, представляющей поведение решателя проблем в самом общем виде (рис. 4). К началу 1950-х было предложено немало подобных описаний (см. ниже).

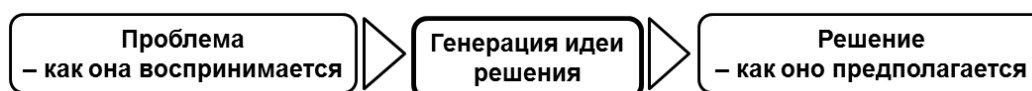


Рис. 4. Поведенческая схема при решении проблем

Но дело в том, что авторы отнюдь не ограничились обсуждением общей схемы творчества с новыми дефинициями и, возможно, эмпирическими тонкостями, а впервые создали конструктивную методическую схему, открывающую большие перспективы в следующих аспектах:

- 1) раскрытие способов, роли и перспективы аккумулирования креативного опыта при создании изобретений,
- 2) открытие способов и моделей для систематического направленного решения проблем любой сложности, прежде всего в чрезвычайно важной области – инжиниринге;

3) открытие возможности трансфера креативного опыта с помощью систематического структурированного обучения на основе АРИЗ новых поколений творческих специалистов;

4) создание (еще не известных на момент написания авторами первой статьи) предпосылок для будущей поддержки изобретательского творчества с помощью софтвера и даже автоматизации поиска аналогов и научных эффектов для применения в новых проектах.

Я полагаю, что для читателей будет интересно увидеть скан-копию (рис. 5) заголовка повторной публикации статьи [1] в российском "Журнале ТРИЗ" в 1996 году [2], посвященном 70-летию Г.Альтшуллера и, соответственно, 40-летию первой статьи.

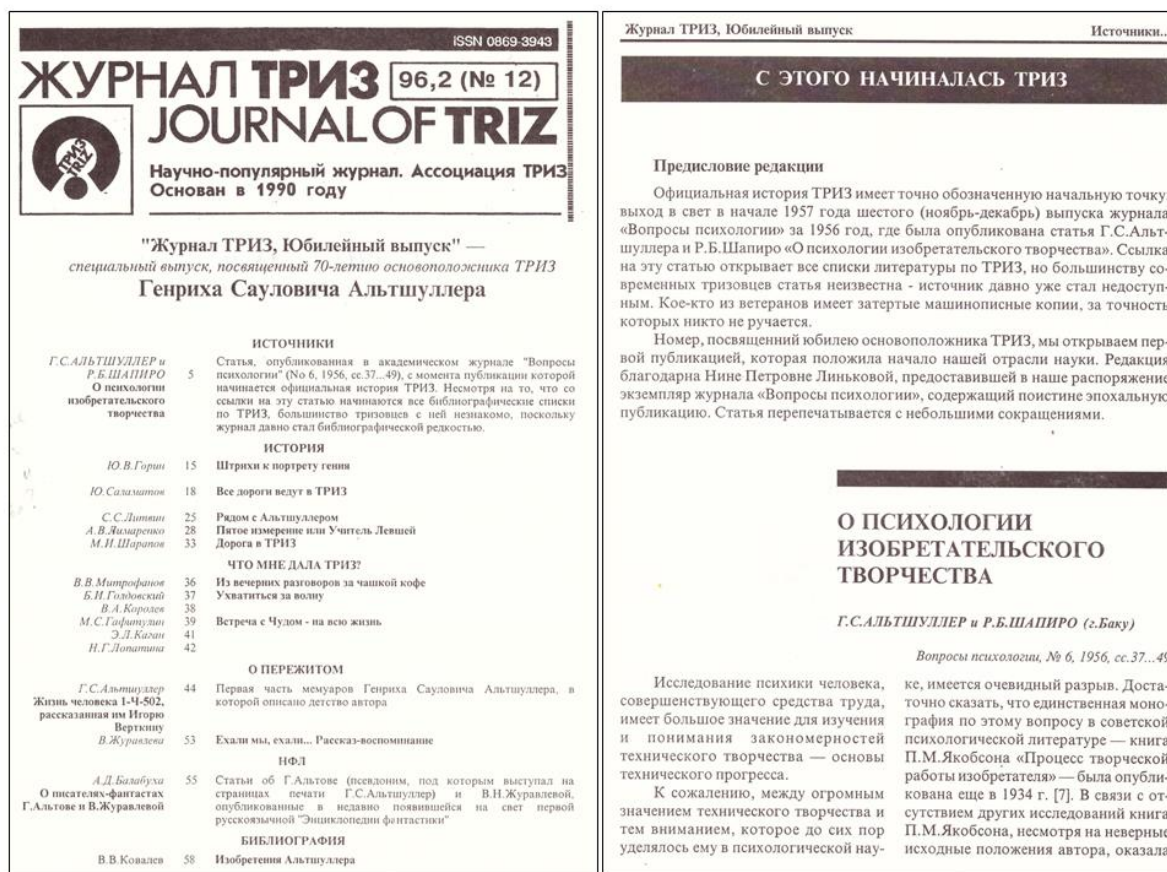


Рис. 5. Репродукция первой ТРИЗ-статьи в 1996 году (скан-копия заголовка)

III. АРИЗ-1961. В 1961 году, через 5 лет после первой статьи, вышла первая в мире книга [3], ставшая прологом к будущей ТРИЗ (рис. 6).



Рис. 6. Первая ТРИЗ-книга (1961 год)

Первая книга содержит примеры моделирования ряда изобретений, в том числе Г.Альтшуллера, с помощью АРИЗ-1956. Этапы АРИЗ-1956, особенно оперативная стадия, получили определенное развитие и уточнение. Поэтому мы можем говорить о появлении АРИЗ-1961.

Оперативная стадия АРИЗ-1956 получила в этой книге оснащение первыми моделями трансформации, которые все еще напоминали знаменитые списки для брейнсторминга.

Однако, уже в очень скором будущем, применение этих базовых, первичных, моделей привело к развитию и ускоренному распространению АРИЗ и ТРИЗ (в основном, энтузиастами новой методики).

Я храню запись моего первого опыта работы с АРИЗ-1956 по его описанию в [8] при решении в 1965 году задачи усовершенствования устройства для отрезания золотой проволоки от контактной площадки интегральной микросхемы после сварки (в [8] этот пример описан с необходимой критикой с уровня сегодняшних ТРИЗ-знаний).

Первые модели трансформации развились через несколько лет в весьма эффективный модельный инструментарий, включающий А-каталоги и А-матрицу (в частности, см. их модификации в [7-9], предложенные в начале становления направления Модерн ТРИЗ). При этом исходная "алгоритмическая" концепция АРИЗ-1956 стала инвариантным ядром всех будущих версий АРИЗ и всей идеологии будущей ТРИЗ. И в этом также заключается выдающаяся роль первой статьи о концепции и принципах новой методической схемы генерации изобретательских идей.

Мы можем рассматривать статью [1] и книгу [3] также и в качестве источника идеи о возможности аккумулирования опыта создания изобретений. Сегодня мы знаем, что для достижения такой цели понадобился долгий путь [7] для создания эффективных способов описания, хранения, трансфера и практического применения моделей трансформации, включая обучение [8,9]. И этот путь еще далеко не завершен.

III. АРИЗ-1956 и АРИЗ-1961 в формате МАИ Т-Р-И-З. АРИЗ-1956 претерпел большое развитие и через 30 лет (к 1985 году) превратился в "классическую" схему, описание которой, однако, стало занимать два десятка страниц, например, см. в [5]. Изучение АРИЗ-1985 начинающими стало практически невозможным, а применение инструментов ТРИЗ начинающими без освоения АРИЗ стало тормозить практическое применение ТРИЗ. В той же степени это относится и к более поздним версиям "классических" АРИЗ, вплоть до настоящего времени, то есть на 2016 год.

Поэтому примерно 20 лет назад я прошел "обратный путь" – начал структурировать имеющийся материал ТРИЗ для повышения эффективности преподавания основ ТРИЗ. Я пришел к идее обучения на основе воспроизведения каждым обучаемым исследовательского пути Г.Альтшуллера и Р.Шапиро при формировании 1) моделей трансформации, 2) моделей проблем в виде противоречий, 3) представления процесса создания изобретательской идеи в формате компактной алгоритмической схемы наподобие АРИЗ-1956.

Такой схемой (рис. 7) стал Мета-Алгоритм Изобретения Т-Р-И-З (МАИ Т-Р-И-З). Эта схема возвращалась к самому первому АРИЗ, а именно к АРИЗ-1956, с целью упростить обучение начинающих, а также повысить эффективность применения инструментов ТРИЗ с самых первых шагов обучения.

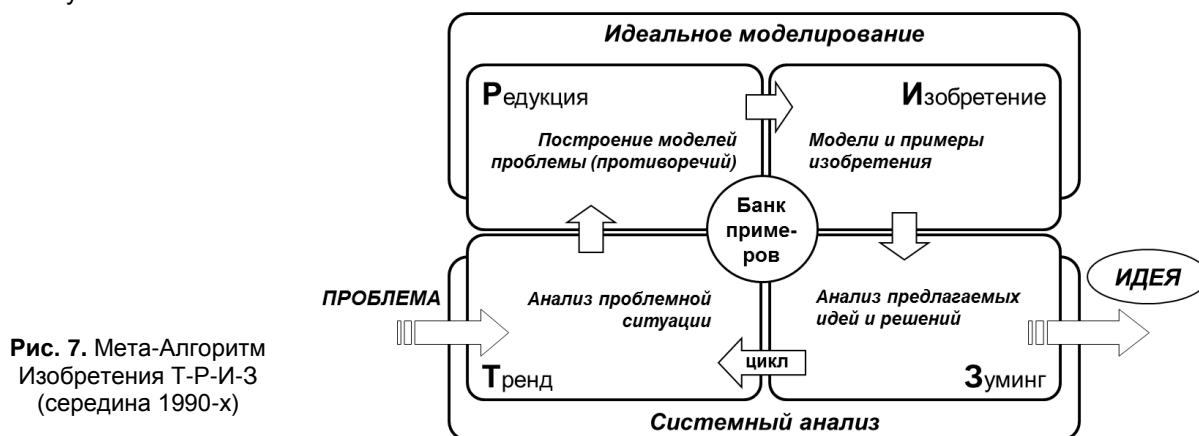


Рис. 7. Мета-Алгоритм Изобретения Т-Р-И-З (середина 1990-х)

Эта схема названа *мета-алгоритмом*, то есть, *обобщенным алгоритмом*, поскольку не содержит детальных процедур моделирования и решения противоречий или иных смежных задач. Впрочем, это полностью относится и к схеме АРИЗ-1956, приведенной на рис. 3. Поэтому АРИЗ-1956 также является по определению мета-алгоритмом, причем, *первым мета-алгоритмом ТРИЗ*.

Возвращение к первым схемам АРИЗ, начиная с АРИЗ-1956, но на новом уровне понимания и применения АРИЗ и ТРИЗ, привело к формированию МАИ Т-Р-И-З. Вместе с тем, это возвращение стало восхождением, так как показало, что МАИ Т-Р-И-З вполне достаточен и эффективен не только для обучения, но и для широкого практического применения.

Более того, структурированное представление процесса изобретения в формате МАИ Т-Р-И-З оказалось эффективным для создания системы хранения и трансфера изобретательского опыта, для организации массового обучения на основе стандартизованных описаний и стандартизованных процедур обучения.

Разработка МАИ Т-Р-И-З может рассматриваться как свертка поздних версий АРИЗ, начиная с АРИЗ-1971. Названия этапов МАИ в виде символов **Т, Р, И и З**, дано таким образом, чтобы, с одной стороны, корректно обозначать их содержание, а с другой стороны, обеспечить легкое запоминание каждого этапа и их последовательности в МАИ Т-Р-И-З как название всей теории – **ТРИЗ**.

Очень кратко отметим, что этап **Тренд** предназначен для исследования исходной проблемной ситуации, определение целей и направления (тренд) улучшения и развития системы.

Этап **Редукция** предназначен для определения оперативной зоны (содержащей источник конфликта), упрощения исходного описания проблемы путем формулирования противоречия (нескольких противоречий), формулирования идеального конечного результата, пересмотра ресурсов.

Этап **Изобретение** имеет целью найти эффективную идею путем применения инструментальных средств (разных моделей трансформации) ТРИЗ. Этот этап в наибольшей степени интегрирует логические модели ТРИЗ с креативными способностями решателя проблемы. Понятно, что любые инструменты лучше работают в руках опытного и талантливого мастера. Этот этап является решающим во всех смыслах.

Этап **Зуминг** предназначен для оценки свойств и эффективности предлагаемой идеи. Для названия этапа использовано понятие "зуминг", обозначающее операцию масштабирования в цифровой видео- и фототехнике. Здесь оно подчеркивает необходимость рассмотрения идеи в разном масштабе, например, на уровне оперативной зоны, системы, подсистемы, элементов, и в обратном направлении – на уровне надсистемы, других окружающих систем – по соседству и по иерархии.

IV. Противоречия и АРИЗ – фундаментальные инварианты ТРИЗ. Попытки объяснения процесса генерации идей предпринимались неоднократно. Результаты нескольких важнейших описаний и их совместная эволюция [8] могут быть представлены в виде графической схемы (рис. 8).



Рис. 8. Эволюция мета-алгоритмов изобретения

Здесь присутствуют две полярные стратегии: мета-алгоритм Уолласа представляет "классический" брейнсторминг, а мета-алгоритм Пойя – "классический" инженерный подход.

Особый интерес для историков ТРИЗ может представить схема Дьюи, визуализацию логических шагов которой в виде алгоритмической структуры я сделал в середине 1990-х по примерам из его знаменитой книги. Анализ этих примеров и текста на нескольких ближайших страницах⁵ позволил сформулировать логическую структуру поиска решения по Дьюи.

Я обратил внимание на сходство этой схемы с фундаментом логики ТРИЗ, а именно, в структуре и компонентах развертывания процесса поиска решения. В терминах современной ТРИЗ это: структурирование проблемной ситуации, определение конфликтующих факторов (выявление противоречия); локализация источника проблемы (оперативная зона); изобретение идеи – переход от состояния "есть" к требуемому состоянию "надо", или "должно быть"; оценка и развитие идей.

Следует отметить, что понятие "противоречие" заслуживает отдельной статьи. Противоречия стали инвариантной основой для методологии и практического применения ТРИЗ. Здесь же подчеркнем, что это фундаментальное понятие будущей ТРИЗ впервые представлено именно в статье [1] и книге [3].

После предшествующего 30-летнего опыта практической работы с разными АРИЗ, построение и изучение схемы Дьюи стали для меня стимулирующими моментами для принятия окончательного решения о сжатии длинных "классических" АРИЗ в компактную обобщающую схему "верхнего" уровня (мета-модель), которую можно было бы раскрывать для разных креативных подходов, наполняя адекватными моделями трансформации.

Так, этот подход активно применяется нами для демонстрации инструментов ТРИЗ и структурированного преподавания в формате системы PentaCORE [7,8] – пяти креативных "студий-ядер" Модерн ТРИЗ:

А – *Algorithmic, or Altshuller, Studio*: первичные инструменты ТРИЗ;

В – *Brainstorming, or de Bono, Studio*: универсальные модели брейнсторминга;

С – *Challenge Studio*: вепольное моделирование и база эффектов;

Д – *Dominant Studio*: ролевые и другие стимулирующие модели;

Е – *Evolution, or Ecology, Studio*: модели развития систем и образцы Природы.

Таким образом, PentaCORE предлагает интегрированный подход (интеграцию альтернативных систем) для генерации креативных идей. Здесь (рис. 9) показана схема [8,9] простейшего инструментального алгоритма SMART T-R-I-Z (Simplest Meta-Algorithm of Resourceful Thinking T-R-I-Z) – основы обучения в А-студии.

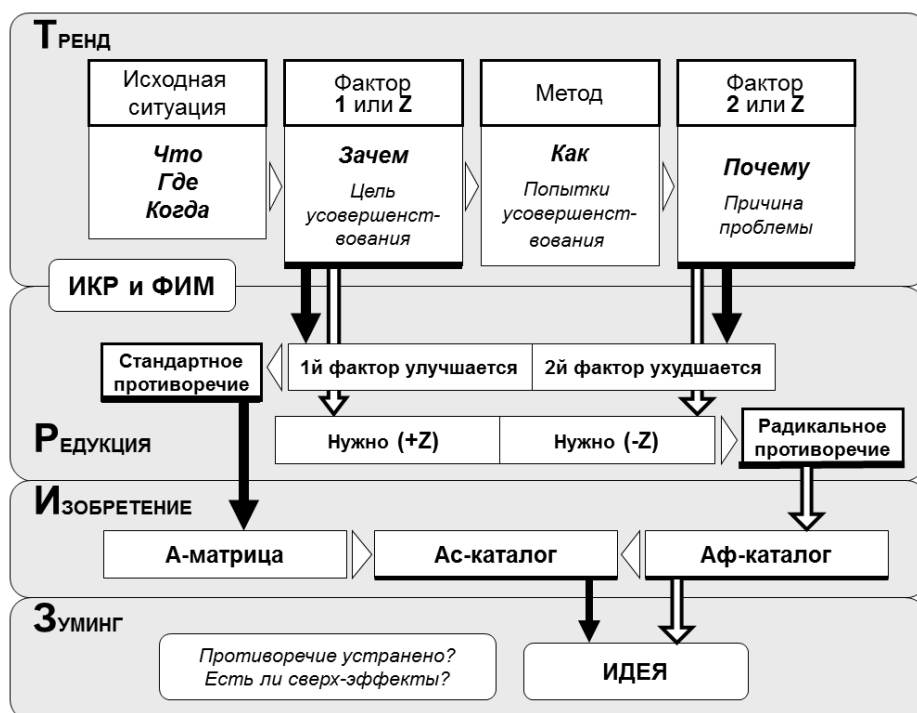


Рис. 9. А-студия: простейший АРИЗ – SMART T-R-I-Z

Здесь черные сплошные стрелки показывают маршрут генерации идеи при решении стандартного противоречия, а белые стрелки – маршрут решения радикального противоречия.

Инструментальные механизмы всех студий PentaCORE имеют одинаковую структуру в виде SMART T-R-I-Z с инвариантами в каждой студии в виде *технического (стандартного)* и *физического (радикального)* противоречий, но используют специфические модели трансформации.

МАИ Т-Р-И-З в версии SMART T-R-I-Z стал "стандартом" де-факто в Модерн ТРИЗ. Это обеспечило создание стандартных представлений всех примеров в базах знаний МТРИЗ, во всех лекциях, в софтвере, в обучении и практическом применении. Скорость обучения увеличилась многократно, а качество освоения базового материала стало убедительным и прочным.

V. Будущее ТРИЗ – в расширении практики применения и в развитии теории. Структурирование первых АРИЗ в формате МАИ Т-Р-И-З позволило развить более глубокое понимание процесса генерации идеи в ТРИЗ (рис. 10-12). Студенты легко понимают и запоминают эти важнейшие схемы.



Рис. 10. Пространства и процессы изобретения

Важнейшим моментом в обучении основам ТРИЗ является пояснение студентам пространства моделей, относящихся: а) к прототипу – противоречия присутствуют только в прототипе и рассматриваются только на этапах *Тренд* и *Редукция*, и б) к будущему результату (цели) – модели трансформации применяются только для создания артефакта-результата на этапах *Инвентинг* и *Зуминг*. Такое объяснение позволяет быстро освоить понятия противоречий и моделей трансформации, понимая, к каким именно объектам и временным этапам они относятся.

Для быстрого и правильного обучения были разработаны методы *Экстрагирования* и *Реинвентинг*.

Экстрагирование строится (рис. 11) на основе сравнения известного артефакта с его прототипом (по возможности, ближайшим) для выявления креативных моделей ТРИЗ (известных или новых), которые *объективно* присутствуют в новом артефакте и привели к его созданию по сравнению с прототипом (обозначения: П – противоречие, ИКР – *Идеальный Конечный Результат*).

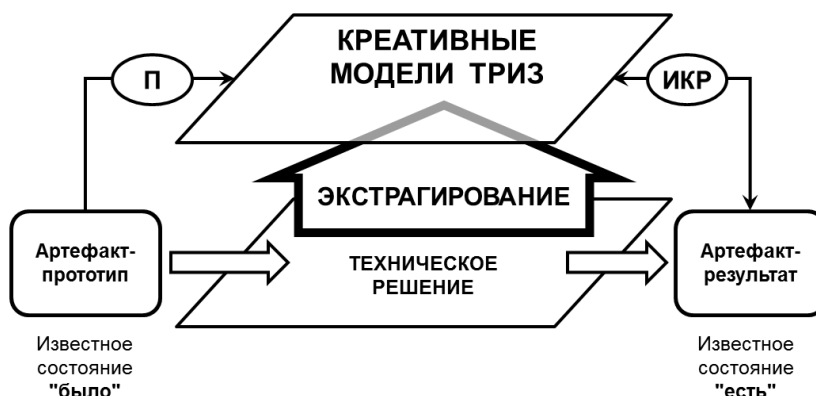


Рис. 11. Процесс экстрагирования моделей трансформации

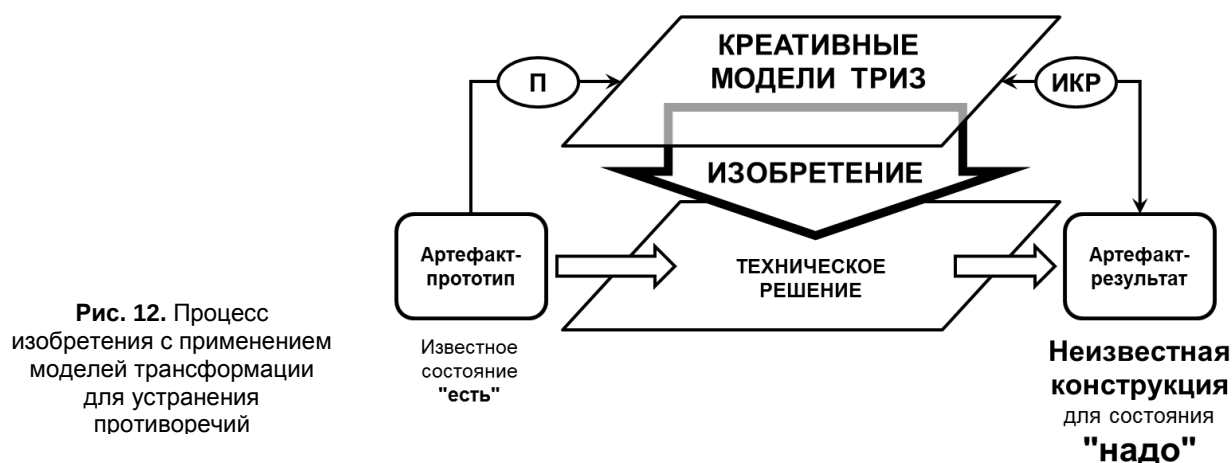
В результате *Экстрагирования* креативные модели извлекаются из известных эффективных решений и обобщаются. Далее они могут классифицироваться, пополнять известные каталоги моделей или служить основой для создания новых каталогов.

Реинвентинг строится на основе МАИ Т-Р-И-З и представляет собой моделирование полного процесса изобретения артефакта в предположении, что экстрагированные модели трансформации могли привести к его изобретению, если бы проектанты знали ТРИЗ перед его созданием (примеры для первого ознакомления можно посмотреть на наших сайтах [11,12], а всего в [7-12] представлены сотни примеров для основательного обучения).

Следует отметить, что методы Экстрагирование и Реинвентинг были, фактически, использованы Г.Альтшуллером [3] для выявления и накопления моделей конфликтов (вариантов противоречий) и моделей трансформации, то есть, для исследования эмпирического поля технических изобретений, впрочем, и изобретений Природы. Многочисленные примеры исследования изобретений в книгах [3,4] являются именно реинвентингом. Определение этих фундаментальных исследовательских методов ТРИЗ и эксплицитное уточнение их процедур были предложены в [7,8], что сделало многочисленные описания по [1-12] конструктивными исследовательскими, обучающими и решающими образцами.

Поэтому методы Экстрагирование и Реинвентинг восходят непосредственно к истокам АРИЗ и ТРИЗ, находящимся в первых в мире статье и книге о будущих АРИЗ и ТРИЗ. В этих двух методах заложена историческая преемственность и реализована прямая связь с фундаментальными идеями первооснователей ТРИЗ.

Описание процесса изобретения (*Инвентинг*) по ТРИЗ (по любому АРИЗ, и конечно, по МАИ Т-Р-И-З) может быть представлено с помощью рис. 12.



При *Инвентинге* по ТРИЗ, креативные модели направляют формирование технических решений.

Работа по созданию и применению АРИЗ в формате МАИ Т-Р-И-З основана, прежде всего, на связи и преемственности МАИ Т-Р-И-З по отношению к любым АРИЗ, но особенно к первым версиям, начиная с АРИЗ-1956. И эта работа далеко не завершена. По моему мнению, ТРИЗ (и, как одно из ее направлений – Модерн ТРИЗ) нуждается в дальнейшей стандартизации и алгоритмизации, в разработке современных систем моделей трансформации, в совершенствовании методов обучения и в развитии более эффективных методов (новых инструментальных, возможно, специализированных, версий АРИЗ) для решения задач, дифференцированных по сложности. Я полагаю, что попытки "унификации" и "стандартизации" представления информации в формате МАИ Т-Р-И-З, вместе с методами и процедурами Экстрагирования и Реинвентинга, принесут свои результаты как в развитии наших исследований, так и в деятельности читателей.

VI. "Большое видится на расстоянии." Эта оригинальная (с сохранением стиля) поэтическая строка⁶ отражает наше понимание содержания и значения истоков ТРИЗ, когда мы возвращаемся к ним 60 лет спустя.

Г.Альтшуллер и Р.Шапиро стали в первой статье [1] первооткрывателями *направления научного структурирования и эмпирического исследования* чрезвычайно важной ноосферы деятельности – ноосферы творчества, начиная с изобретательского инженерного творчества. Можно уверенно заявить, что идеи и результаты ТРИЗ могут быть обобщены и распространены на многие, если не на все, сферы творческой деятельности. Это направление нуждается сегодня в исследователях, которые были бы сопоставимы, хотя бы все вместе, с гением Г.Альтшуллера, чтобы ТРИЗ продолжала развиваться.

Г.Альтшуллер и Р.Шапиро подали нам также пример личного мужества и несгибаемости, веры в себя и в преобладание добра, а не зла, в людях. После нескольких лет страданий, пережитых в сталинских лагерях, будучи осужденными в немыслимо несправедливой степени, они нашли в себе силы открыть нам источник будущей ТРИЗ. Вспомним, что в 1956 году им исполнилось только по 30 лет! И они освободились из заключения только 2 года назад. И невозможно забыть, что им было назначено по 25 лет пребывания в лагерях... Так что они могли бы вернуться в нормальную жизнь людей только в возрасте 48 лет. Вряд ли ТРИЗ существовала бы в наши дни...

Г.Альтшуллер не оставил мемуаров. Но он создал еще одну книгу [6] потрясающего значения, равно как и потрясающего эмоционального напряжения. Интеллект гения исследовал тысячи судеб других подвижников творчества, а его сердце понимало и приняло их стремления и страдания, ошибки и личные победы. Думается, что этой книге Г.Альтшуллер выразил и свои страдания, перенесенные в лагере, и моральные, душевные страдания тысяч людей, которых постигла такая же участь. Он видел, знал и понимал этих людей.

Возвращаясь к ТРИЗ, я полагаю, что мы в полной мере [10] можем подумать и сказать о судьбе и жизненном пути Г.Альтшуллера словами такого же подвижника разума и добра, таланта и бескорыстия, – Якова Перельмана: *Находить в старом новое – удел гения*. Действительно, сотни тысяч изобретателей и тысячи исследователей, ученых, наблюдали миллионы инженерных трансформаций, сотни тысяч патентов, и все они видели только технические идеи и решения. То есть, они видели только то, что находилось все же "на поверхности", отвечало инженерному образованию и проектно-технологической практике. В отличие от этого, ТРИЗ открывает то, что находится "в глубине" любого технического решения – творческое содержание, *глубокие инвариантные структуры и процессы творческого мышления, творческого проектирования и синтеза*.

Я думаю, что ТРИЗ является истоком будущего структурирования всей ноосферы творчества. Таков путь любой науки – от гениальной идеи, первой концепции, через дальнейшее экспериментальное подтверждение, к расширенному проникновению в другие области деятельности.

Так же идет развитие ТРИЗ как *Теории Изобретения* – трудно, неравномерно, с подъемами и спадами, но все глубже, точнее и шире. Такова может быть, и я полагаю, будет функция другой, более широкой науки – *Теории Творчества*, обязательно включающей ТРИЗ и, уверен, на основе ТРИЗ.

Вместе с тем, следуя знаменитому высказыванию Г.Альтшуллера о ТРИЗ, мы можем также сказать, что *наука не заменяет таланта, а помогает таланту*.

Все приведенные методические конструкции отвечают еще одной фундаментальной идее – *четкому разделению креативного и прикладного пространств, соответствующих ноосфер*. Исток этой идеи непосредственно находится в АРИЗ и ТРИЗ. Чисто проектное, расчетное, прикладное пространство пересекается, конечно, с творческим пространством. Но если мы не будем воспринимать творческое пространство как самостоятельную сущность и феномен высочайшей ценности, мы по-прежнему будем пребывать в синкретическом заблуждении, каким является "классический" брейнсторминг⁷.

Таким образом, можно повторить, что концепция и идеи ТРИЗ – Теории Изобретения Г.Альтшуллера – являются истоком иного уровня мышления, знания и навыков, всей *ноосферы творчества* для дальнейшего развития цивилизации. При этом дальнейшее исследование эмпирического поля изобретений, а также и более широкой творческой практики, должно привести к новым открытиям в методологии и инструментарии ТРИЗ, а значит, и к более широкому применению ТРИЗ в разнообразных областях творческой ноосферы в целом.

Возвращаясь к метафоре "Магического зрения", можно сказать, что функция и значение ТРИЗ состоят в "настройке" ума, чтобы "увидеть невидимое", увидеть и "постичь непостижимое". ТРИЗ "фокусирует" наш ум в ином пространстве! ТРИЗ превращает исходную расплывчатую (см. рис. 2) проблемную "конструкцию" в структурированную модель, для которой имеются изобретательские инструменты эффективного усовершенствования и развития. Поэтому ТРИЗ воспитывает и развивает "автофокусировку" нашего рационального и эмоционального интеллектов и на структуре, и на красоте творчества, ведет к творчеству, к творческим открытиям и созиданию⁸. Конечно, при этом требуется немалое упорство (вот она – психологическая ноосфера!) для достижения мастерства в ТРИЗ! Но так же постигается мастерство и в любой другой сфере деятельности.

В завершение этой статьи считаю своим долгом с огромным уважением отметить, что в этом году исполняется 90 лет со дня рождения Г.Альтшуллера и Р.Шапиро, и этому событию, наряду с 60-летним юбилеем первой статьи и 55-летием первой книги о будущей ТРИЗ, я посвящаю мою скромную работу.

Примечания

¹ Термин был введен *Леруа и де Шарденом* на основе лекций *Вернадского*; автор полагает, что эти имена известны читателям, но если это не так, то есть немало возможностей найти нужную информацию, например, в интернет.

² Самое раннее использование терминов "теория изобретательства" (с. 3) и "алгоритм" (с. 8) можно отнести к 1964 году [4]; Г.Альтшуллер многократно дает в [4] определение назначения и содержания "алгоритма решения изобретательских задач", однако это название полностью приведено впервые только в конце книги на с. 236;

³ Изменение структуры параграфа и шрифта сделаны мной – О.М.

⁴ Названия *стандартное противоречие* и *радикальное противоречие* введены мной 15 лет назад для расширения областей применения понятия противоречия, например, на социальные системы, процессы, проблемы и конфликты – О.М.

⁵ Мой перевод и интерпретация примеров и текста со стр. 68-78 (Part II: Logical Consideration. Chapter VI. The Analysis of a Complete Act of Thought) из Dewey, John *How we think*. – Heath & Co., 1910. – 242 pp.

⁶ Сергей Есенин, "Письмо к женщине", 1924

⁷ Сам по себе брейнсторминг не плох, поскольку пока что именно брейнсторминг осуществил развитие цивилизации, а плохо, что апологеты и любители брейнсторминга не идут дальше, не зная ТРИЗ и не понимая, что *интеграция альтернативных систем* (термин ТРИЗ), а именно брейнсторминга и ТРИЗ, непременно принесет намного больше, чем применение одного только брейнсторминга. Так, Модерн ТРИЗ отдаст должное брейнстормингу как методу генерации идей ("естественному" и "классическому" в историческом и психологическом смыслах), в то время как брейнсторминг упорно избегает применения ТРИЗ (например, в известном направлении "Design Thinking"). Кстати, то же относится, фактически, ко всем "модным" и "новомодным" направлениям прикладных "методов менеджмента", например, 5S, Kaizen, Lean, 6 Sigma, DfSS, которые активно пропагандируются, хотя странным образом не используют ТРИЗ (мы приветствуем, но не обсуждаем здесь отдельные публикации с предложениями включения ТРИЗ в методы менеджмента). Брейнсторминг без ТРИЗ сегодня остается явно обедненным, намного менее эффективным, инструментом. Вместе с ТРИЗ брейнсторминг навсегда останется современным инструментом, без ТРИЗ – хотя и "классическим", но устаревшим и неполноценным.

⁸ Метафорам "фокусировки" и "автофокусировки" мышления с помощью ТРИЗ я обязан моей супруге Валентине, исполнительного директора наших компаний на протяжении уже почти 25 лет, за что – и за замечательные метафоры и за огромный труд! – я ей искренне и в очень большой степени благодарен.

Ссылки

1. Альтшуллер Г.С., Шапиро Р.Б. *О психологии изобретательского творчества*. – Москва: Вопросы психологии, № 6, 1956. – с. 37-49.
2. Альтшуллер Г.С., Шапиро Р.Б. *О психологии изобретательского творчества*. – Репродукция в "Журнал ТРИЗ", № 2/3, 1996. – с. 5-14 во "внутреннем" журнале №2.
3. Альтшуллер Г.С. *Как научиться изобретать*. – Тамбовское кн. изд., 1961. – 128 стр.
4. Альтшуллер Г.С. *Основы изобретательства*. – Воронеж: Центр.-чернозем. кн. изд., 1964. – 240 с.
5. Альтшуллер Г.С. *Найти идею*. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1986. – 209 стр.
6. Альтшуллер Г.С., Верткин И.М. *Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности*. – Минск: Беларусь, 1994. – 479 с.
7. Орлов, М.А. *Основы классической ТРИЗ*. – 5-е издание, М., СОЛОН-Пресс, 2015. – 432 стр.
8. Орлов, М.А. *Нетрудная ТРИЗ*. – М., СОЛОН-Пресс, 2011. – 384 стр.
9. Орлов, М.А. *Азбука ТРИЗ*. – М., СОЛОН-Пресс, 2010. – 208 стр.
10. Орлов, М.А. *Истоки ТРИЗ и творческой личности*. – М., СОЛОН-Пресс, 2013. – 182 стр.
11. www.gramtriz.com
12. www.mtriz.com