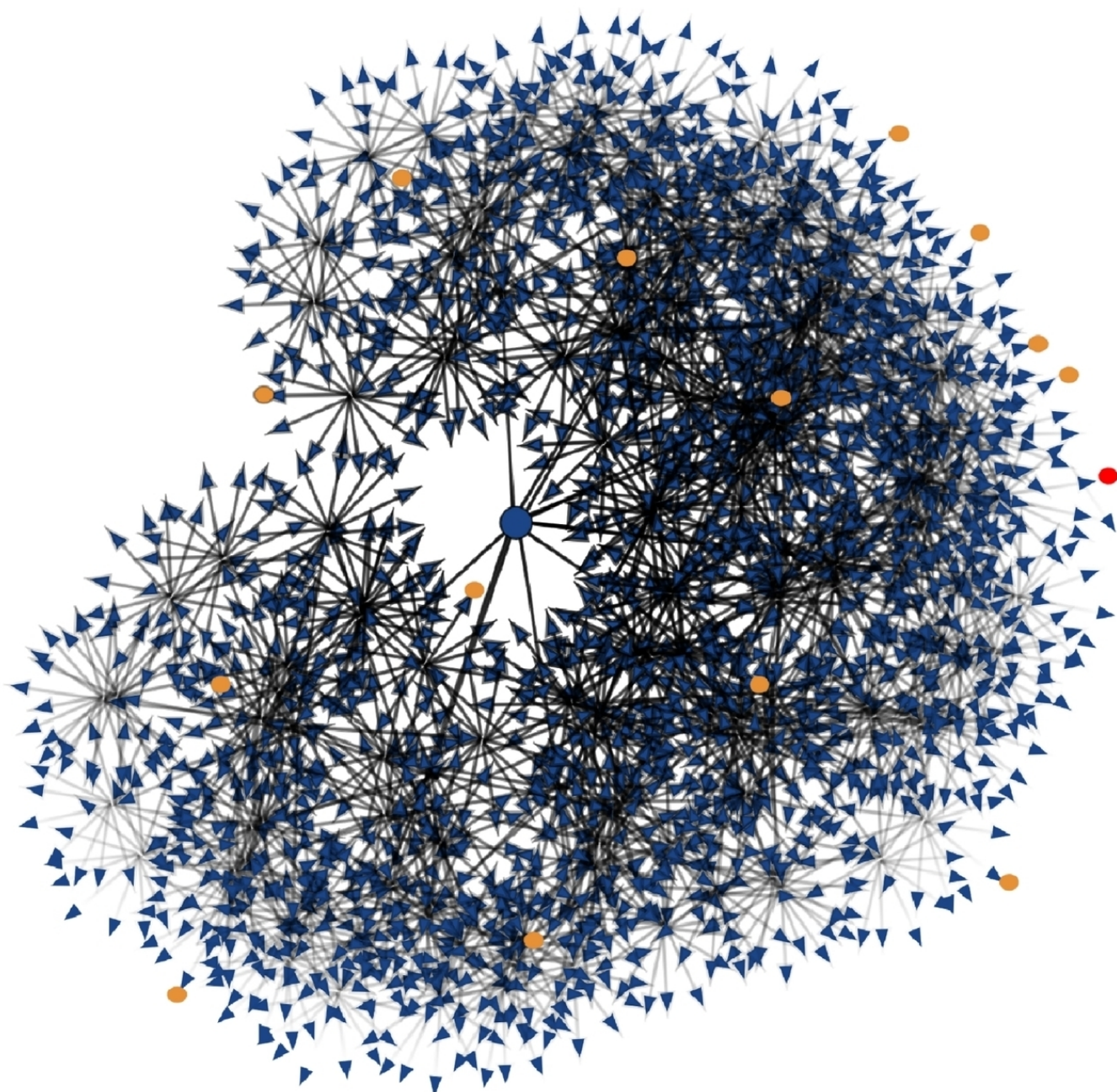


Игорь Задесенец

Информация. Развитие. Поиск идей



Взгляд на развитие, как накопление информации и на генерацию идей, как поиск вариантов развития

12+

Игорь Задесенец

**Информация.
Развитие. Поиск идей**

«ЛитРес: Самиздат»

2019

Задесенец И. В.

Информация. Развитие. Поиск идей / И. В. Задесенец —
«ЛитРес: Самиздат», 2019

Техника, общество, живая природа постоянно усложняются. Это результат борьбы с неопределенностью (энтропией). В природе развитие идет за счет слепых проб и эволюционного отбора. Человек улучшает технику и общество за счет внедрения новых идей. Является ли слепой поиск идей единственной правильной стратегией? Можно ли построить методику, основанную исключительно на изучении опыта, свободную от шаблонного мышления? Автор пытается сделать первые шаги от общих рассуждений к строгой теории решения нестандартных задач и "перебросить мостик" к конкретным инструментам, в том числе, известным из Теории Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ).

Содержание

Предисловие	5
а) Введение	11
а – 1) Еще одно введение. ТРИЗ и все-все-все	16
а – 2) ТРИЗ успехи. Пара примеров	19
б) Проблема, неопределенность, разнообразие	22
Конец ознакомительного фрагмента.	25

Предисловие

Таким образом, мое намерение состоит не в том, чтобы научить здесь методу, которому каждый должен следовать, чтобы верно направлять свой разум, а только в том, чтобы показать, каким образом старался я направить свой собственный разум. Кто берется давать наставления другим, должен считать себя искуснее тех, кого наставляет, и если он хоть в малейшем окажется несостоятельным, то подлежит порицанию. Но, предлагая настоящее сочинение только как рассказ или, если угодно, как вымысел, где среди примеров, достойных подражания, вы, может быть, найдете такие, которым не надо следовать, я надеюсь, что оно для кого-нибудь окажется полезным, не повредив при этом никому, и что все будет благодарны за мою откровенность.

Рене Декарт. "Рассуждение о методе, чтобы верно направлять свой разум и отыскивать истину в науках"

Эта книга вначале была задумана как учебный курс для написанной мной компьютерной программы, предназначенной для поиска новых технических идей. Таких продуктов на рынке несколько, но их использование требует специального обучения, поэтому они относительно мало известны. Мне, казалось, наконец-то удалось сделать серьезный шаг вперед. Работа была почти готова, но после первого этапа тестирования, я ее "заморозил". Дело в том, что, все там было, в принципе, правильно, программа, вроде-бы, получилась довольно продвинутой. Но работа с ней особых результатов не давала, сильные решения никак не приходили в голову. Еще в процессе написания, у меня появилась потребность объяснить, прежде всего самому себе, почему программа написана так, а не иначе. Базой для нее послужил метод поиска новых технических идей – ТРИЗ¹. Эта книга во многом посвящена ему. Я буду этот метод на протяжении всей книги в-основном хвалить, хотя, иногда и критиковать. Так вот, у меня возник вопрос, почему программа, которая часть работы выполняет за пользователя, сама что-то анализирует, формулирует релевантные подсказки, да еще и предлагает примеры – почему она не дает существенного прироста в скорости поиска и качестве решений? Сам исходный метод (ТРИЗ) создавался эмпирически и представляет собой несколько эклектичный набор инструментов. Поэтому, в своем нынешнем виде, он не очень подходит в качестве основы для компьютерных программ. Чтобы втиснуть его в это прокрустово ложе, приходилось что-то модифицировать, что-то добавлять, но в-основном от чего-то отказываться. Может быть при этом теряется что-то главное? А что главное?

Структура метода сложна и запутана, это видно невооруженным глазом. Как часто можно услышать в среде опытных ТРИЗовцев, никто еще не им овладел в совершенстве, изучая только по книгам. Передача умений осуществляется в наибольшей степени путем прямого научения, от учителя к ученику. И это одна из причин медленного распространения метода. Возможно, положение дел можно улучшить, если лучше понять его внутреннюю структуру. Но пользуясь чисто эмпирическим подходом, сделать это вряд ли возможно. Нужны теоретические построения. Они не могут быть сделаны совсем на пустом месте, обязательно нужно привлекать знания, накопленные в разных областях науки.

Задолго до начала этой работы, будучи неплохо знакомым с ТРИЗ, я старался также познакомиться как с другими методами поиска нового, так и с различными дисциплинами,

¹ Сокращение от Теория Решения Изобретательских Задач. Мне это название кажется чересчур громким и претенциозным, что несколько мешает широкому распространению метода

которые так или иначе соприкасаются с областью эвристики. Одно из значений слова “эвристика” – это наука о поиске новых идей. Психологи считают ее своей вотчиной. Но проблемы поиска нового не ограничиваются психологией. В математике и программировании используют “эвристики” для совершенствования методов оптимизации. Между оптимизацией и поиском идей есть много общего. Некоторые отрасли знания претендуют на то, чтобы служить методологической основой для научного поиска. Поиск идей в науке, конечно, имеет свою специфику. Но есть, несомненно и что-то общее, что связывает процессы творчества не только в науке и технике, но и в искусстве, управлении. Здесь тоже есть какие-то закономерности, которые можно попробовать применить при поиске технических идей. Вероятно, что-то полезное можно извлечь из таких универсальных отраслей знания, как системный подход, кибернетика, отдельные разделы философии. Чуть позже я серьезно увлекся когнитивной психологией, а чуть раньше имел отношение к программированию. Сегодня все эти области относят к междисциплинарной когнитивной науке, которая очень быстро развивается². К сожалению или к счастью, круг всех этих отраслей знания слишком широк, чтобы можно было стать профессионалом в каждой из них. Но, все-таки, смею надеяться, мне удалось взять из всего этого многообразия знаний то, что нужно для развития нашей темы. На одной из конференций профессор Борис Величковский заметил, что по его мнению “в далекой или среднесрочной перспективе судьба когнитивной науки, как и судьба многих других дисциплин, будет зависеть от того, в какой степени мы найдем возможность сделать что-либо для простого человека”. Развитие прикладных методов поиска новых идей может стать прекрасным примером такого полезного взаимодействия науки и практики. Объем материала, накопленного в рамках когнитивных наук, просто огромен. Но нас интересует только то, что имеет отношение к решению проблем, а точнее, к решению технических проблем. Я постараюсь, по возможности, кратко описать то, что касается данной темы. Надеюсь, приведенные факты и теории, а главное – мои выводы, покажутся Вам интересными.

Трудно найти что-либо более злободневное, чем новаторство – изобретательство, придумывание и проектирование принципиально новых вещей и способов достижения каких-то целей. К изобретателям, в широком смысле, можно причислить всех, кто вносит в свою работу новые элементы – передовых архитекторов, бизнесменов, программистов, экономистов и даже людей искусства – художников, писателей, особенно фантастов и драматургов. Ну и конечно, “технарей”, куда же без них. Найдется немного вещей более масштабных и более важных, чем научиться и научить других “сильному мышлению”³. Ну по крайней мере – сильному новаторскому мышлению. И есть группа людей, целое движение, которые утверждают, что поиск нового, по крайней мере в технике, может вестись по научной методике. Среди них, адепты уже упомянутого ТРИЗ, а также SIT и некоторых других методов направленного поиска идей. Понимание научности, правда, особенно у разработчиков ТРИЗ, несколько отличается от того, что принято в академической среде. Но все-таки – проведена огромная работа, результаты весьма интересны и никакой мистики-эзотерики-окультизма, все вполне материально. Поскольку ТРИЗ был первым, и является, пожалуй наиболее мощным и наиболее разработанным из этой когорты, в дальнейшем я буду в основном говорить о нем, делая оговорки в случаях, когда речь будет идти о других подходах.

Что касается самого ТРИЗ – у этого метода есть горячие сторонники и есть не менее горячие критики. Горячие сторонники, естественно, горячо его хвалят, оперируя при этом в основном примерами успешного применения метода и широко используя непонятные оппонентам термины и подходы из его же арсенала. Горячие критики – горячо критикуют, подтвер-

² К когнитивной науке относят все, что связано с обработкой информации в живых и искусственных системах. Среди них такие области знания, как нейрофизиология, лингвистика, антропология, этология, математическая логика, искусственный интеллект и другие

³ Термин принадлежит создателю ТРИЗ Г.С. Альшуллеру

ждая свою критику преимущественно ссылаясь на собственный негативный опыт, и тем что “этого не может быть никогда”.

А вот со стороны академической науки, которая могла бы послужить в этом споре арбитром, к этому феномену, и вообще к эмпирическим методам поиска нового, ощущается дефицит внимания. Между тем, ТРИЗ базируется на принципиально новом подходе. Причем, в отличие от большинства эвристических методов, он основан не на каких-то смутных догадках авторов. По своей сути подход этот вполне научный. Он предполагает изучение больших массивов информации об успешных изобретениях и поиск закономерностей, с целью их дальнейшего применения. Другое дело, что сделав первый шаг, создатели метода так и остались на уровне чисто индуктивного подхода. В современной науке процесс познания идет с двух сторон. Сначала собираются факты и делаются первичные обобщения. Это индуктивный путь. Затем, какими то загадочными путями, может быть путем божественного озарения, возникают теории. Теории проверяются на непротиворечивость. Затем из них выводятся следствия (дедуктивный путь), которые проверяются экспериментами и статистикой. Таким образом, теория и практика поддерживают друг друга. Процесс разработки же ТРИЗ, кроме того, что является несколько “однобоким” (только от фактов к обобщениям), еще и не совсем научен по форме. При работе не уделяется должное внимание верификации, протоколированию, планированию экспериментов. Но все же, результаты работы весьма интересны, и несомненно заслуживают внимания. Тем более, простите за повтор, учитывая важность вопроса.

Пока не удастся заинтересовать академиков, остается напрямую убеждать будущих пользователей – заниматься популяризацией. Этим путем пошел сам создатель ТРИЗ Г.С.Альтшуллер. В советские времена он организовал несколько самодеятельных и даже полуподпольных школ (поскольку наше пролетарское государство данное движение как-то не жаловало). А еще – написал и добился издания нескольких книг. Печатались они, правда, ни шатко ни валко, сказывалось подозрительное отношение всесильного чиновничества. Исключение составляет небольшая книжка для юношества “И тут появился изобретатель”⁴, общий тираж которой составил 425 тысяч экземпляров(!). Но уже ее четвертое издание, которое вышло в 2000 году, оказалось самым скромным – всего 25 тысяч. Стране уже было не до изобретательства.

Соревноваться на поле популяризации с лучшими представителями данного жанра было бы верхом самоуверенности. По силе эмоционального воздействия мало что может сравниться с одной из последних книг Альтшуллера “Найти идею”⁵, по широте охвата материала – с коллективным трудом “Поиск новых идей: от озарения к технологии”⁶. И все же, есть одна ниша, которая, по моему мнению, все еще остается не занятой. Все существующие книги по этой теме, по крайней мере, все мне известные, прежде всего пытаются описывать методику “как она дана”. При этом главный упор делается на практическую пользу, приложения и перспективы. Авторы в первую очередь пытаются дать в руки читателю рабочий инструмент. Это прекрасно, но сначала не мешало бы удостовериться, что инструмент этот не является подделкой. В общем, все как в науке – нужна верификация. Без этого наука давно бы захлебнулась в потоке ложных теорий. Нас и так захлестывает огромный вал так называемой “развивающей литературы”, псевдонаучной, псевдопсихологической. А чего стоят сочинения господ Резуна или Фоменко... На этом фоне недоверие вполне естественно.

После длительного периода сомнений, мне, надеюсь, удалось выработать некий непротиворечивый взгляд на то, почему методика должна выглядеть так а не иначе, и почему это

⁴ Альтов, Г. С. (2001). *И тут появился изобретатель / Г. Альтов И тут появился изобретатель (Серия «Знай и умей»)*. Москва: Детская литература.

⁵ Альтшуллер, Генрих Саулович. (1986b). *Найти идею*. Новосибирск: Наука.

⁶ Альтшуллер, Г., Злотин, Б., Зусман, А., & Филатов, В. (1989). *Поиск новых идей: от озарения к технологии (Теория и практика решения изобретательских задач)* (Vol. 381). Кишинев: Карта Молдовеняска.

должно работать. Это изложение – еще не наука, по крайней мере, не формальная теория, а только первые подходы к ней.

Выводы основаны на достаточно простых, но в то же время, фундаментальных положениях кибернетики, результатах психологических экспериментов и некоторых психологических теориях, а также на некоторых положениях теории систем. Я старался, по-возможности, упрощать изложение, не увлекаясь излишними подробностями. Вот, например, вопрос о том, как организована наша память – он ведь очень сложный. События, факты, и переживания запечатлеваются не пассивно, как на видеопленке. Мозг перерабатывает информацию и хранит ее в “архивированном” виде. А какова структура сохраняемых данных? Что это – иерархия классов объектов и явлений, список отношений, как в реляционных базах данных, описания прототипов (типичных представителей класса)? А в каком виде хранится память о событиях и процедурах? Психологи ломают копья. Для раскрытия нашей темы важен сам факт того, что какая-то организация присутствует, и что это позволяет извлекать нужные знания очень быстро, довольно точно, при этом часто в ответ на неполные или неточные запросы. Поэтому многие психологические теории, касающейся этой проблемы и многих других, в данной книге упоминаются лишь вскользь.

В процессе этой работы, на передний план вышел вопрос о том, возможно ли вообще создание метода, который некоторым образом организует поиск новых идей. Вопрос этот на самом деле не такой простой. Ответ на него зависит от того, что считать новой идеей. Новизна ведь бывает разной. Если речь идет о задаче, решение которой существует, но не известно субъекту, то здесь, вероятно, наиболее эффективным способом решения будет поиск нужной информации. Этот процесс прекрасно поддается организации. Если речь идет о задаче, которая может быть решена переносом опыта, например, применением приемов, известных в строительстве, к самолетостроению, то здесь различные организационные мероприятия, также представляются вполне полезными.

Другое дело, когда речь идет об абсолютной новизне. Господствующая на сегодня точка зрения заключается в том, что единственной возможной стратегией здесь является ничем не ограниченный свободный поиск. Действительно, любая организация поиска предполагает выбор одних направлений решения и отсеечение других. Это возможно только на основании каких-то критериев, привлечения каких-то знаний, использования закономерностей. Но абсолютно новая задача принципиально не поддается категоризации, она потому и нестандартна, что для нее не существует известных способов решения. То есть никакие знания здесь априори не применимы.

В принципе, так оно и есть. Но эта точка зрения, будучи в своем абсолютном выражении правильной, тем не менее, не учитывает множества нюансов, она слишком радикальна. Речь идет не только о том, что абсолютно нестандартная задача является скорее абстракцией, и что для любого решения можно подобрать более или менее близкую аналогию. Я попытаюсь также развить мысль создателя ТРИЗ Г.С. Альтшуллера и его учеников о том, что при поиске идей можно использованы наиболее общие, фундаментальные категории и закономерности⁷. И на их базе могут быть созданы достаточно эффективные и, главное универсальные инструменты. Некоторые из них будут представлены на суд читателя.

Я сознательно не привожу подробного описания ТРИЗ и других методов поиска нового, в том виде, в котором они существуют. Так, обделены вниманием некоторые важные части ТРИЗ, в частности, законы развития технических систем. Они, похоже, существуют, и могут быть объяснены исходя из более общих и универсальных законов. Но для это отдельная тема, которая требует тщательной разработки. Не ставилась цель описать и все многообразие доступ-

⁷ Хоменко, Н. Н. (1999). Обзорная лекция по основам ОТСМ-ТРИЗ. Источник: https://otsm-triz.org/sites/default/files/ready/01_ingrida_anna_sveta.pdf

ных решательных инструментов ТРИЗ и других методик организованного поиска идей. Во главу угла положена общая логическая структура. С одной стороны, это привело к тому, что какие-то полезные вещи обойдены вниманием. С другой – изложение построено вокруг самых важных инструментов, и это изложение достаточно подробно. У Вас есть возможность следовать логике, и таким образом проверить правильность моих выводов. Вы сами сможете решать, стоит ли всем этим пользоваться и стоит ли тратить время на углубление своих знаний в этой сфере.

Я постарался вложить в эту книгу и еще одно, важное сообщение. Давно, много и часто говорится о важности инновационного пути развития экономики. Это действительно позволяет повысить ее конкурентоспособность, рентабельность, повысить оплату и улучшить условия труда. Да и удовлетворение от работы, которая требует творческой активности, несравненно выше. Вопрос только в том, как на эти пресловутые инновационные рельсы перейти. Большинство экономистов считает, что главное – создать хорошие условия для бизнеса, а уж дальше “невидимая рука рынка” все как всегда отрегулирует. Главные из этих условий – уважение к собственности, конкуренция, справедливые суды, хорошее образование, прозрачная и необременительная система налогообложения. Все это называют общим словом “институты”. Эта точка зрения, имеет под собой веские основания. Но при этом не принимается во внимание фактор времени и фактор конкуренции со стороны более сильных экономик. Для успешного старта нужно преодолеть инерционность многих процессов – традиций ведения бизнеса, политической культуры (или ее отсутствия), стремление организационных структур к самосохранению и т. д. А тут еще конкуренты подпирают. Это приводит к тому, что путь создания институтов, в принципе, возможен, на практике может быть пройден только в том случае, когда для этого в запасе имеется добрая сотня лет.

Чтобы пройти эту дистанцию быстро, нужны дополнительные движущие механизмы. Одним из них может быть эффект положительной обратной связи. Он заключается в том, что не только хорошие институты способствуют развитию инновационных отраслей, но действует и обратный положительный эффект. Экономика, базирующаяся на новых разработках, в свою очередь, стимулирующим образом влияет на социальное устройство. Самая очевидная из таких связей – повышение престижа и, как следствие, качества образования. Очевидно, что инновационные отрасли требуют больше инженеров, ученых, квалифицированных рабочих. Это повышает общий уровень культуры. Связей таких несколько, действуют они параллельно. Поскольку данная книга в-основном посвящена другой теме, я подробно рассматриваю их только в заключении. Задействуя такие связи, можно значительно ускорить процесс перехода к инновационной экономике. Правда, для этого передовые отрасли нужно сознательно развивать.

Поощрение исследований, методических разработок в области поиска новых идей, внедрение этих методов может помочь ускорить экономическое и социальное развитие и принести огромную пользу как отдельным людям, так и экономике и обществу в целом.

Какова цена такого внедрения и каков оптимальный путь? Понятно, что никакая организация не может себе позволить отрывать от работы большое количество сотрудников на длительное время. А для освоения таких сложных методик, к которым относится, например, ТРИЗ, нужны месяцы упорной работы. Поэтому, здесь возможны две стратегии. Можно иметь в штате относительно небольшое количество специалистов высокого класса, которые будут решать самые сложные задачи. Второй вариант – поверхностно познакомить с основами методики максимально широкий круг сотрудников. У обеих крайностей есть свои недостатки. С одной стороны, слабо подготовленный человек способен решать только относительно простые проблемы. С другой – самый сильный и опытный изобретатель не в состоянии справиться со всеми возникающими задачами. Слишком много времени требуется на подготовку, сбор информации, проникновение в суть проблемы.

Легко видеть, что постановка этого вопроса совершенно неправильна. Две эти стратегии абсолютно не противоречат друг другу, а напротив, прекрасно дополняют. Очевидно, что проблемы нужно решать там, где они возникают, максимально используя опыт специалистов в конкретных областях. Это облегчает внедрение, избавляет от многих организационных проблем. Для этого желательно, чтобы как можно больше людей ознакомились с методами поиска новых идей.

Сложные задачи решаются “спецами”. Чтобы подготовить высококлассного специалиста, нужно, чтобы совпало множество факторов. Важна эрудиция, общая и техническая, определенные психологические качества, организаторские способности. Но главное – нужно твердое желание. Оно должно быть сильным, потому, что путь этот непростой. Человек, который претендует на звание лидера в этой области, обязательно должен браться за задачи, которые не смогли решить другие. А это значит, что он будет постоянно находиться в фокусе внимания, что с него будет особый спрос. Поэтому при подготовке такого специалиста важно эмоциональное воздействие. Нужно, чтобы человек поверил в свои силы и не сдавался, встретив первые трудности.

Для инженера, руководителя или эксперта, которым нужно прежде всего выдавать результат, которые повидали много провалившихся начинаний, и в силу этого, настроены обычно скептически, важнее доводы разума. Ему мало сказать:– “Пользуйся вот этим, это должно сработать, потому что это работает у других”. То, что некая методика применяется в далекой загранице, еще не значит, что она будет полезной в конкретных условиях. А вот если ее рекомендации базируются на верифицированных научных знаниях – результатах психологических экспериментов, общепризнанных теориях, фактах... Если, к тому же, выводы из всего этого кажутся достаточно логичными и поддаются проверке, тогда, смею надеяться, и доверия будет больше. Я попытался пройти именно этим путем. Насколько это получилось – судить Вам.

Поскольку по складу мышления я скорее изобретатель, чем ученый, материал этот ближе к популярному, “гуманитарному” повествованию, чем к формальному исследованию. Возможно, для того, чтобы снять все вопросы, нужен труд, в котором, кроме формул, можно встретить исключительно выражения типа “отсюда с очевидностью следует”. Возможно, мой материал ставит больше вопросов, чем дает ответов. Смею только утверждать, что очень старался быть честным в каждой букве и предельно строгим в своих рассуждениях.

а) Введение

ОНА. – Скажи «а»

ОН. – а.

ОНА. – Скажи «а», как будто ты мне объясняешься в любви.

ОН. – а.

ОНА. – Скажи «а», чтобы я поняла, что ты меня никогда не забудешь.

ОН. – а.

ОНА. – Скажи «а», чтобы я поняла, какая я красивая.

ОН. – а!

Матей Вишник.

«История медведей панда, рассказанная одним саксофонистом, у которого имеется подружка во Франкфурте»

Мне никто и никогда, ни в школе, ни где-либо еще, не говорил о ценности идей. Пока я сам не обнаружил, что идеи – это бриллианты.

Алекс Осборн, создатель мозгового штурма

Лошадь передвигается быстрее вола. К тому же она выносливее. Поэтому, как только лошадей стали использовать в сельском хозяйстве, производительность труда крестьян выросла приблизительно вдвое. А еще, конь может тянуть телегу и таким образом помогать крестьянину быстрее доставить урожай, добраться до отдаленного участка. Коня можно запрячь и съездить на ярмарку. В общем, сплошная выгода. Но широкое распространение лошадей в сельском хозяйстве в Европе начинается только в XII веке.

Дело в том, что конь – благородное животное и требует благородного обращения. Это не бык, ему нельзя набросить на шею примитивное ярмо. Оно действует как удавка – сдавливает кровеносные сосуды на шее лошади, так что та начинает задыхаться. Нужен жесткий хомут специальной формы, с мягкими подкладками, который равномерно перераспределяет нагрузку, перекладывая ее часть на плечи животного. Такой хомут был изобретен в Китае, приблизительно в VI веке нашей эры. А вот чтобы добраться до Европы, этой простой идее понадобилось целых шесть столетий.

Некоторые историки считают, что изобретение этого приспособления послужило одним из главных условий окончания Средних Веков и начала Ренессанса. Крестьяне стали выращивать достаточно продовольствия, чтобы не только питаться самим и обеспечивать сеньора, но и продавать излишки на рынке. Начала развиваться торговля, промышленность, расцвели города. Другие исследователи, правда, утверждают, что этот мрачный, темный и голодный период истории закончился с появлением огнестрельного оружия. Третьи настаивают, что феодализм изжил себя потому, что установились новые стандарты фортификации. Классические средневековые замки больше не могли противостоять артиллерии, а для строительства крепостей нового типа нужно было привлекать слишком большие ресурсы. Такие возможности были только у централизованных государств. А еще упоминают книгопечатание, ткацкий станок, новые технологии в кораблестроении и навигации, сделавшие возможными открытие, а главное – колонизацию Америки, и даже “изобретение селедки”, благодаря которому разбогатели и

стали колыбелью буржуазии некоторые города Северной Европы (на территории современных Голландии и Бельгии).

Но в одном ученые практически согласны между собой. Изменения произошли благодаря появлению новых технологий. Под этим общим названием следует понимать не только “железки”, но и способы организации общества и ведения хозяйства, приемы искусства, даже методы политической борьбы. В наше время жизнь тоже, так или иначе, меняется благодаря технологиям. Правильно примененные технологии делают нашу жизнь лучше. Неправильно примененные – могут уничтожить этот хрупкий мир. И, пожалуй, только технологии могут его спасти от последствий бездумного применения технологий.

Сами же технологии меняются благодаря идеям и знаниям. Причем, новые идеи – это ключевой момент, ведь для того, чтобы добыть знания, тоже нужны идеи. Получается, что поиск новых идей – это самая важная из технологий. Естественно, люди пытались ее усовершенствовать. Есть даже специальная область знаний – эвристика. Она, несомненно, лежит на стыке наук, хотя чаще всего ее определяют как область психологии. Чтобы понять, как повысить эффективность этого важнейшего вида деятельности, какие отрасли знания нужно для этого привлекать, следует прежде всего ответить на вопрос: – “Что такое поиск идей?”.

Вопрос этот не лишен романтизма. Недаром поэты воспевают своих муз, ученые и изобретатели часто упоминают о том, как их «осенило». Рассказывают, что великий Рене Декарт однажды во время прогулки по парку вдруг упал на колени и возблагодарил небеса за ниспосланное озарение. Это красиво, это таинственно, это просто – как “*скажи ‘а’, как будто ты мне объясняешься в любви...*» Но человек не был человеком, если бы не стремился разрушить сказку, докопаться до истины и поставить ее себе на службу. А раз так, придется сказать и «а» и «б» и, если нужно, «я», если оно есть, и не забыть о существовании посконного «ё», а также обязательно иметь в виду, что может быть придется обратиться к альфе и омеге. Ибо движение к истине требует обстоятельности и прилежания.

Поиск идей – это, прежде всего, это некий процесс, в котором участвует субъект – человек или группа людей. Деятельность субъекта направлена на изменение каких-то объектов материального или идеального мира. В результате этого процесса решается задача и появляется новая идея. При этом важно подчеркнуть, что нам интересны, в первую очередь, идеи нестандартные, неочевидные, найти которые непросто.

Психологи занимаются первым аспектом этой проблемы – изучают субъекты, их психику. С точки зрения психологии ключевым свойством, отличающими творческие идеи от нетворческих, является прежде всего субъективная новизна. Еще два необходимых атрибута творческого решения – полезность и возможность реализации^{8 9. 10} Психологи добиваются понимания процессов генерации новых идей путем экспериментов, решения в лабораториях специальных задач, моделирования работы мозга на компьютере. Это все важно и безумно интересно, но, как будет показано далее, это пока не дает существенных практических результатов.

С другой стороны, изобретение можно рассматривать как процесс, как какое-то изменение. Причем сначала изменяется представление изобретателя о системе, а в результате этого и сама система. Направленное изменение системы есть не что иное, как акт управления. Очевидно, для его описания можно и нужно использовать аппарат науки об управлении, то есть кибернетики. С точки зрения кибернетики, сложность отыскания приемлемого решения определяется разнообразием вариантов, которые нужно для этого рассмотреть.

⁸ Simonton, D. K. (2011). Creativity and discovery as blind variation: Campbell's (1960) BVSR model after the half-century mark. *Review of General Psychology*, 15(2), 158–174. <https://doi.org/10.1037/a0022912>

⁹ Guilford, J. P. (1967). Creativity: Yesterday, Today and Tomorrow. *The Journal of Creative Behavior*, 1(1), 3–14. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1967.tb00002.x>

¹⁰ Boden, M. A. (1998). Creativity and artificial intelligence. *Artificial Intelligence*, 103(1–2), 347–356.

И, наконец, идея предполагает какие то изменения в реальном или идеальном мире. Это значит, что успешными будут только те идеи, которые не противоречат объективным законам, действующим в данной области. Следовательно, законы эти обязательно нужно учитывать. Поскольку поиск идей может вестись в самых разных областях, учитывать нужно самые общие, фундаментальные закономерности. Такие, которые описываются в рамках системного подхода и опять же, кибернетики.

Кроме того, следует учитывать, что исторически вопросы творчества волновали не только психологов. Собственно, творчество, это то, чем занимаются все ученые, поэтому данная тема не может их не затрагивать. При этом методология науки считается вотчиной философов. Так сложилось исторически, поскольку философским является вопрос о познаваемости мира. Но насколько поиск идей в науке отличается от поиска идей в технике или, скажем, управлении бизнесом? Может быть философы уже все за нас открыли? Так или иначе, из их работ можно почерпнуть много полезного. Ученый и философ Рене Декарт разработал свой метод “для поиска истины в науках”. Приведу его описание целиком:

Первое – никогда не принимать за истинное ничего, что я не признал бы таковым с очевидностью, т. е. тщательно избегать поспешности и предубеждения и включать в свои суждения только то, что представляется моему уму столь ясно и отчетливо, что никоим образом не сможет дать повод к сомнению.

Второе – делить каждую из рассматриваемых мною трудностей на столько частей, сколько потребуется, чтобы лучше их разрешить.

Третье – располагать свои мысли в определенном порядке, начиная с предметов простейших и легкопознаваемых, и восходить мало-помалу, как по ступеням, до познания наиболее сложных, допуская существование порядка даже среди тех, которые в естественном ходе вещей не предшествуют друг другу.

И последнее – делать всюду перечни настолько полные и обзоры столь всеохватывающие, чтобы быть уверенным, что ничего не пропущено ¹¹.

Первое положение явно относится к методологии науки. Фактически, речь идет о том, как критически важна высокая степень достоверности добытых знаний, как необходима их верификация. А вот все остальные могут быть отнесены также и к решению изобретательских проблем. Существуют причины, из-за которых человеку легче решать проблему по частям и двигаться от простого к сложному. И существуют причины, из-за которых человеку свойственно упускать из виду детали, которые могут быть полезны при решении и тут будут весьма полезны обзоры “полные и всеохватывающие”.

Нужно учитывать и чисто прикладные методы поиска идей. Самый известный из них – мозговой штурм¹², или мозговая атака, о которой, наверное, слышали, по выражению одного политика, “не только лишь все”. Многие участвовали в коротких совещаниях, часто называемых “мозговым штурмом”. Совещание и мозговой штурм – не одно и то же, у последнего своя специфика. Но в принципе, участвуя в таких мероприятиях, самое общее впечатление о методе можно получить. Не правда ли – не тянет на Технологию? Тем не менее, методы активизации поиска идей существуют, и что-то полезное из них можно почерпнуть. А кроме того, для полноты картины, важно понимать почему они работают.

Наконец, есть еще один подход. Можно представить мозг в виде черного ящика и, изучать соотношение “входов” и “выходов”. Вот была такая проблема – это вход, появилась такая идея – это выход. В психологии похожий метод давно используется, он называется “метод

¹¹ Декарт, Р. (2013). *Рассуждение о методе, чтобы верно направлять свой разум и открывать истину в наука*. Рипол Классик. Декарт, Р. (2013). *Рассуждение о методе, чтобы верно направлять свой разум и открывать истину в наука*. Рипол Классик.

¹² Osborn, A. (2008). *Your Creative Power: How to Use Your Imagination to Brighten Life, to Get Ahead*. University Press of America.

задач”. Но, психологи используют задачи для понимания процесса мышления. Для этого удобнее пользоваться относительно небольшим набором характерных заданий и проблемных ситуаций, которые “оттеняют” ту или иную сторону мыслительной деятельности. А вот исследовать большие массивы решений реальных проблем – изучать и классифицировать идеи – впервые догадался советский исследователь Г.С.Альтшуллер. Интересно, что при таком подходе, собственно, “решающий аппарат” – человеческий мозг как бы выносится за скобки. Таким образом прежде всего удастся понять, какие способы лучше всего применять для решения тех или иных проблем. Или в конечном счете – выявлять определенные закономерности изменения или развития, характерные для широкого круга систем.

Самое большое собрание идей находится в патентном фонде. Это технические решения, изобретения. Изобретения – это такая штука – они очень нужны, для того, чтобы развивать экономику. Поэтому, когда эти “залежи” были открыты, трудно было удержаться от соблазна сразу разрабатывать методику поиска технических идей. Поскольку поиск в патентном фонде, как уже было отмечено, позволяет выявить, определенные закономерности, методики эти стали стремиться к детерминированности, строгости, структурности¹³, в пределе – алгоритмичности. Для некоторых это может оказаться новостью, но инструменты, которые позволяют более или менее точно, за счет выполнения определенных шагов, приходиться к решению очень сложных технических проблем, разрабатываются с 50 годов предыдущего столетия. Прежде всего это ТРИЗ (Теория Решения Изобретательских Задач) и ее “дочка” SIT, а также некоторые другие методы организованного поиска идей. Эта книга – прежде всего попытка ответа на вопрос, почему эти методы работают и попытка обосновать или хотя-бы “перекинуть мостик” от чисто прикладных методов к научным теориям. Это может оказаться продуктивным как для самих методов, так и для науки. Так, авторы одной из работ¹⁴ указывают на ограниченный круг нестандартных задач, которым пользуются психологи, как на одно из главных ограничений на пути к формальной теории. В этой же работе авторы высказывают мысль о том, что если бы таких задач было бы больше, возможно анализируя их, удалось бы нащупать какие-то закономерности. Заметим, статья опубликована в 2012 году, более, чем через 50 лет после опубликования первой статьи Альтшуллера и Шапиро в журнале “Вопросы психологии”¹⁵, в которой не только приведена та же мысль, но и указан мощнейший источник таких задач. Разработчики указанных прикладных методов фактически обходили стороной важный вопрос о том, насколько тенденции, выявленные на основе анализа хоть и многочисленных, но все же ограниченных данных, применимы для решения принципиально новых задач. Эта проблема уже относится скорее к общей методологии науки, и перекликается с рассуждениями философов о месте дедуктивного и индуктивного метода познания.

Упомянув о дедуктивном пути познания, я не могу обойти вниманием еще один важный подход. Он заключается в том, чтобы найти некоторые универсальные закономерности окружающего мира. Эти закономерности могут использоваться как компас для поиска решений в самых разных областях. Этим наука занимается тысячи лет, начиная с первых работ по математике и логике. Здесь многое может дать кибернетика, а также системная модель, как одна из наиболее универсальных. Ведь, как уже было сказано – процесс решения есть процесс перевода системы из одного состояния в другое, то есть процесс управления состоянием некоторой системы.

¹³ Термин “структурный”, применительно к методам поиска идей, позаимствован у одного из создателей метода SIT Р. Горовица. Имеется в виду, что набор рекомендаций методики может быть представлен в виде определенной структуры, например – направленного графа Horowitz, Roni. “Creative Problem Solving in Engineering Design.” PhD. Diss., Tel-Aviv University, 1999..

¹⁴ Batchelder, W. H., & Alexander, G. E. (2012). Insight problem solving: A critical examination of the possibility of formal theory. *The Journal of Problem Solving*, 5(1), 6.

¹⁵ Альтшуллер, Г. С., & Шапиро, Р. Б. (1956). О психологии изобретательского творчества. *Вопросы Психологии*, 6, 37–49.

Все это требует широкого рассмотрения предмета, с точки упомянутых выше наук – психологии, кибернетики, системного подхода. Материалы по психологии, прежде всего когнитивной, которая занимается проблемами мышления, часто сложны в понимании, а иногда искусственно усложнены. То же самое можно сказать и о теориях систем и о кибернетике. И, к сожалению, очень часто это можно услышать о ТРИЗ. Я постараюсь изложить предельно просто все, что может нас подвести к главной теме, к методам, предназначенным для последовательного поиска идей. И дальше, опираясь на эти простые послышки показать, что в этих методах присутствует определенная логика.

Ну что ж, давайте обо всем по порядку.

а – 1) Еще одно введение. ТРИЗ и все-все-все

Все мои творческие успехи были достигнуты благодаря моей вере в то, что творческие способности могут быть развиты сознательным усилием, и что существуют пути, по которым мы можем направлять наше творческое мышление.

Алекс Осборн, создатель мозгового штурма

ТРИЗ расшифровывается как “Теория Решения Изобретательских Задач”. Согласно формулировке ее создателя: – *Основной постулат ТРИЗ: технические системы развиваются по объективно существующим законам, эти законы познаваемы, их можно выявить и использовать для сознательного решения изобретательских задач.* ¹⁶.

Работа над ТРИЗ была начата Г. С. Альтшуллером и его коллегами в 1946 году. Первая публикация – в 1956 году. *“Творчество – сложный процесс, закономерности которого многообразны и трудно уловимы. Но специфика изобретательского творчества в известной степени упрощает задачу исследователя. Результаты творчества в искусстве зависят не только от объективной реальности, которую отражает произведение искусства, но и от мировоззрения автора, от его эстетических идеалов и от многих, даже случайных, причин. Изобретательское же творчество связано с изменением техники, развивающейся по определенным законам. Создание новых средств труда должно, независимо от субъективного к этому отношения, подчиняться объективным закономерностям. Отображение в искусстве, вообще говоря, может во многом отрываться от действительности (например, в сказках, легендах, мифах). Всякая же техническая задача не может быть решена иначе, как в соответствии с законами науки и в зависимости от закономерностей развития техники.*

*Исследование психологии изобретательского творчества не может вестись в отрыве от изучения основных закономерностей развития техники. Деятельность изобретателя направлена на создание новых технических объектов, изобретатель – участник технического прогресса. Поэтому психология изобретательского творчества становится понятной только при глубоком знании законов развития техники.”*¹⁷

Кроме, собственно, утверждения об объективных закономерностях, для нас важно, то что основной способ выявления и изучения этих закономерностей – это анализ различных информационных фондов, прежде всего – патентного.

Результатом исследования информационного фонда является метод поиска идей. То есть, ТРИЗ это и метод исследования и результат – методика поиска новых технических решений. Важной отличительной особенностью ТРИЗ, как и других методов, о которых будет сказано ниже, является организованный, последовательный процесс поиска идей. Этим они отличаются от широко известного мозгового штурма, метода фокальных объектов, и некоторых других, которые направлены на стимулирование свободного поиска. Термины “организованный”, “систематический” “алгоритмический” будут использоваться далее как синонимы.

Психологи четко разделяют понятия “задача” и “проблема”. Различие в том что задача – это то, что нам задают, вместе с исходными данными, условиями, и критериями оценки. Проблема – это нечто менее определенное, поставленное самой жизнью, часто имеющее несколько приемлемых решений, но иногда не имеющее их вовсе. На самом деле, ТРИЗ, несмотря на то,

¹⁶ Альтшуллер, Г., Злотин, Б., Зусман, А., & Филатов, В. (1989). *Поиск новых идей: от озарения к технологии (Теория и практика решения изобретательских задач)*. Кишинев: Картя Молдовеняска.

¹⁷ Альтшуллер, Г. С., Шапиро, Р. Б. (1956). О психологии изобретательского творчества. *Вопросы Психологии*, 6, 37–49.

что слово “задача” присутствует в названии, предназначена для решения проблем. Это отражено в английском переводе – Theory of Inventive Problem Solving. Но я буду все-таки чаще использовать слово “задача”. В русском языке оно имеет еще и значение достижения цели. Когда военный докладывает “задача выполнена”, он конечно же не имеет в виду учебник и тетрадку в клеточку. В этом смысле решить изобретательскую задачу – это то же самое, что достичь поставленной цели.

ТРИЗ – самый “продвинутый” из структурных методов. Кроме того, мой личный опыт связан прежде всего с ним. Поэтому очень часто в данной книге я буду говорить об особенностях и проблемах всех алгоритмических методов на примере ТРИЗ, обращаясь к другим по мере необходимости.

Книг по ТРИЗ довольно много, в последнее время постоянно издаются новые. Вы можете без труда найти их в Интернете.

SIT – “*Systematic Inventive Thinking*” определяется ее создателями относительно скромно – как метод мышления (thinking method). Он был создан в Израиле, как более простой и легкий для изучения аналог ТРИЗ. Этот метод имеет достаточно широкое распространение. При этом он часто используется для решения не только технических проблем, но и для генерации рекламных идей, поиска новых рынков для существующих товаров.

Можно увидеть определенную разницу подходов ТРИЗ и SIT в части организации процесса поиска. Разработчики ТРИЗ в большей степени стремятся “прописать” все ходы, дать как можно более точную инструкцию, которая как можно ближе подводит к ответу. SIT же базируется на относительно небольшом наборе принципов, допускающих более свободное применение.

Тем не менее, оба метода предполагают организованное, методическое, поступательное решение проблемы, в большей или меньшей степени приближенное к работе по инструкции – алгоритму.¹⁸

В последнее время набрала популярность “*стратегия*” *Lean*. Она включает как организационные формы, так и некоторые методы поиска решений. Например, в качестве подсказки, используется список из 8 возможных видов потерь (8 Wastes). К ним относят лишние процессы, перепроизводство, излишние запасы, дефекты, ненужное перемещение товаров, лишние движения, ожидание, нерациональное использование человеческих ресурсов (таланта). Нужно сказать, что инструмент этот неплохой, вполне рабочий. Многие процессы можно усовершенствовать, исключив, например, ненужное ожидание. И подобные подсказки довольно часто действительно помогают.

Почему этот несколько эклектичный набор методов, направленный на создание “поджарого”¹⁹ производства заслужил громкое звание стратегии, для меня остается загадкой. Тем не менее, будучи внедренным системным образом, он приносит неплохие результаты.

Существует еще несколько методов поиска новых идей, предполагающих какой-то анализ ситуации, какие-то сознательные усилия. Наиболее интересным из них является, пожалуй, *Теория Ограничений (Theory of Constraints, TOC)* – израильского специалиста Элияху Голдратта. Его книги “Цель”, “Цель-2”^{20 21} и другие, написанные в виде бизнес-романов стали бестселлерами в США. Отмечу, что мне они показались не только полезными, но и увлекательными.

Вдохновленный успехами ТРИЗ, Г.С. Альтшуллер поставил задачу создания *Общей Теории Сильного Мышления (ОТСМ)*:

¹⁸ Horowitz, Roni. “Creative Problem Solving in Engineering Design.” *PhD. Diss., Tel-Aviv University, 1999*

¹⁹ Lean дословно переводится с английского как “тощий”, хотя, на мой взгляд, в данном случае более уместно было бы слово “поджарый”.

²⁰ Голдратт, Э., & Кокс, Д. (2009). *Цель. Процесс непрерывного совершенствования*. Минск: Попурри.

²¹ Голдратт, Э., & Кокс, Д. (2002). *Цель II: Дело не в везении*. Таллин: Goldratt Baltic.

*«Люди плохо, неумело мыслят – это неоспоримый факт. Редкие случаи Хорошего Мышления проявляются сейчас как мгновения неуправляемого «озарения». Из миллиона человек «озарения» возникают у одного человека, да и у того они составляют суммарно лишь несколько минут в течение жизни. Мы против этого. Мы считаем, что человек должен научиться мыслить соответственно решаемым им задачам. ... Сегодня это может показаться невероятным, как показалась бы невероятной пещерному человеку идея о том, что редкие костры, затерянные в первобытной ночи, неизбежно должны смениться сплошным морем электрического света над современными городами. Человек сможет Хорошо Мыслить, если будет создана Общая Теория Хорошего Мышления. В этом – конечная цель нашей работы».*²²

После смерти Г.С. Альтшуллера, развитием ОТСМ занимался Николай Хоменко. Им была сформулирована система аксиом, а также модели решения задач. ОТСМ получила достаточно широкое распространение. В частности, методика, разработанная Н. Хоменко и его учениками широко используется в корпорации Самсунг.

²² Альтшуллер, Г. С., & Фильковский, Г. Л. (1975). Современное состояние Теории Решения Изобретательских Задач (рукопись), Баку, 1975г. Получено 10 Сентября 2013, Источник: <http://rus.triz-guide.com/assets/files/altshuller/triz2.asp.htm>

а – 2) ТРИЗ успехи. Пара примеров

Надо всем лечь на это и получить то, что мы должны иметь

из бессмертных фраз Виктора Черномырдина

Первые семинары по ТРИЗ произвели на меня неизгладимое впечатление. Эмоциональная сила красивых примеров, историй из практики великих изобретателей, к коим можно причислить и некоторых действующих ТРИЗовцев, первые решенные задачи... Душевный подъем и полет мысли... Увлекательнейшие рассказы преподавателя об истории развития техники, в частности – военной. В память врезалась картина Марафонского сражения – фаланга гоплитов, оцетинившись копьями, с сомкнутыми щитами, несетя на позиции персов. Попутно, доблестные воины, сами того не зная, иллюстрируют силу закона “свертывания – развертывания”. С тех пор история Древней Греции – одна из моих любимых тем.

Был конец 80-х, время преклонения перед западной техникой, западной организацией, и на этом фоне, вдруг становится известно об очень важной методике, целой области знаний, в которой мы действительно опередили весь мир. Более того, Г.С. Альтшуллеру удалось создать общественное движение, объединение людей, которые занимались развитием важного дела. Многие участвовали в нем без всякой надежды на вознаграждение, на голом энтузиазме. И это в условиях так называемого “застоя”, когда альтруизм был скорее синонимом глупости.

Важность этого дела стала понятна не так давно. Гуру от менеджмента Питер Друкер отметил: – “Если предприятие – будь то коммерческая компания или любое другое учреждение, – не занимается инновациями и не участвует в предпринимательской деятельности, оно долго не протянет”²³. Действительно, технологии, в том числе, методы улучшения качества и уменьшения стоимости продукции, легко копируются. Целые страны сегодня живут тем, что производят подделки, которые, зачастую, вообще ничем не уступают оригиналу. Совсем недавно, еще в начале нашего тысячелетия, даже в самых передовых компаниях, цена и качество оценивались неизмеримо важнее новизны. Следы этого можно увидеть и сейчас. Мне запомнился, например, такой слоган одной небольшой фирмы: – “Сто лет непрерывных инноваций на рынке кухонной мебели”. Упоминание о сотне лет явно отсылает к предыдущему девизу, подчеркивающему стабильность и качество²⁴.

После распада Союза опытные ТРИЗовцы в массе своей перебрались в Америку, Европу, Южную Корею, Китай... У кого-то дела пошли блестяще, у кого-то не очень, у кого-то совсем не пошли. Реально работающие на сегодня группы “решателей” – консультантов, пожалуй, можно сосчитать на пальцах, но тем не менее они существуют и работают. Нужно сказать, что пробиваться им приходилось “с нуля” в условиях другой ментальности, другого языка, без знания механизмов рынка и истинных потребностей заказчиков. Несмотря на деиндустриализацию, остались работающие специалисты и в странах бывшего СНГ. Сегодня, по крайней мере в России, ощущается рост интереса к ТРИЗ.

Если вернуться к стимулированию инноваций, то здесь внедрение ТРИЗ дает многообещающие результаты. Есть примеры успешного применения, есть очень известные фирмы, которые все это используют. Назову заветное имя Samsung – несомненно, сегодня один из лидеров

²³ Друкер, П. Ф. (2004). *Энциклопедия менеджмента*. М., Санкт-Петербург, Киев: Издательский дом “Вильямс.”

²⁴ Кстати, это как раз та область, где качество и цена, пожалуй, важнее. Ну что может сто лет непрерывно изобретать компания, занимающаяся изготовлением кухонных шкафов? Впрочем, раз слоган запомнился, может быть он сам и является примером успешной инновации?

инноваций, и эта фирма весьма широко использует ТРИЗ. В меньших масштабах, но все же применяют этот метод соседи-конкуренты из LG, а также другие лидеры корейской экономики – Hyundai Motors и сталелитейный гигант POSCO. Вообще, к 2015 году из приблизительно 25000 сертифицированных специалистов по ТРИЗ, большая часть находится в Южной Корее

25 26

Имеют опыт его использования и японские компании – Hitachi, Toshiba, Panasonic, Fuji, европейские Philips и Siemens. Есть примеры успешного применения ТРИЗ группами инженеров НАСА, американскими компаниями, среди которых, Honeywell, Procter & Gamble, Boeing. В фирме General Electric существует центр повышения квалификации, в котором проходят периодическую подготовку инженеры компании. ТРИЗ входит там в программу обучения. Успешным считает свой опыт использования ТРИЗ и SIT компания Intel.

Приведу один пример. В барабане обычной стиральной машинки сделаны отверстия для свободного движения воды. А вот у “стиралок” фирмы Самсунг барабаны имеют углубления в центре которых небольшие отверстия (Рис 1). Для чего? Оказывается, в процессе стирки белье сильно бьется о стенки и повреждается. Особенно интенсивному износу, вещи подвергаются при ударах о края отверстий. Но инженеры Самсунг не просто уменьшили зловередные дыры, цель этого изменения была более хитрой. Благодаря малому размеру отверстий, вода из барабана вытекает не сразу. Углубления в форме бриллиантов (отсюда название технологии – Diamond Drum, дословно: – “бриллиантовый барабан”), оказываются заполненными жидкостью. В результате, белье бьется не о металл барабана, а о водяную подушку. Компания утверждает, что таким образом износ вещей при стирке уменьшается на треть.

Это одна из причин, по которой, когда у меня сломалась старая машинка, я купил “стиралку” от Самсунг. Но главное, я это сделал потому, что в увидел в этом решении признаки деятельности русских хакеров применения ТРИЗ. Пример как будто списан из ТРИЗ-учебников.

Решение это, на первый взгляд, кажется простым и приземленным, но при ближайшем рассмотрении оказывается не только эффективным, но и элегантным. Ведь существенного эффекта удалось добиться практически без затрат – без всяческих “наворотов”, датчиков и электроники, которые стоят денег и могут сломаться. Задача решена путем простого изменения формы лунок и отверстий и за счет имеющегося “бесплатного” ресурса – воды.

²⁵ Очевидно, что не каждый сертифицированный специалист применяет этот метод в своей работе и не каждый, кто применяет этот метод, проходит сертификацию.

²⁶ Goldense, B. (2016). TRIZ is now practiced in 50 countries. *Machine Design*, 21, 64.

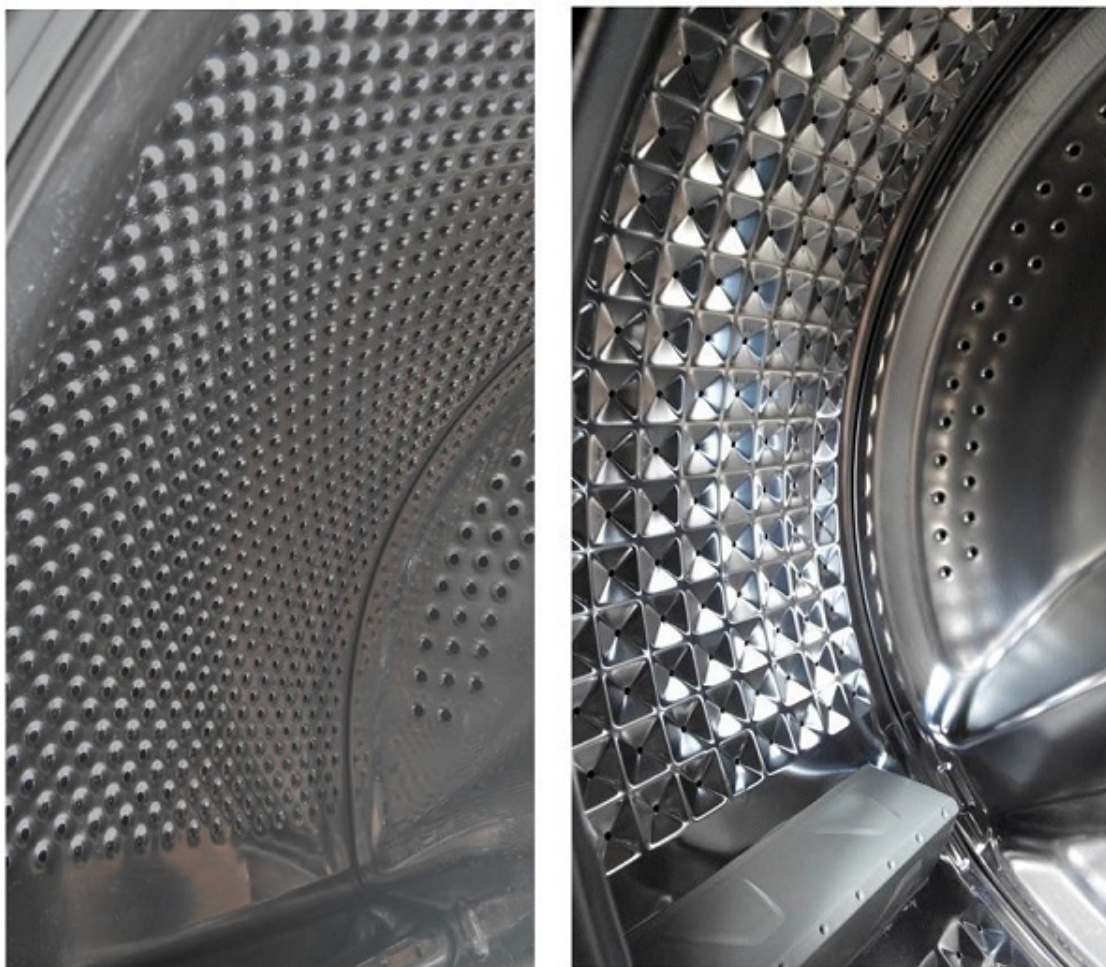


Рис. 1. Слева – барабан моей старой, почившей стиральной машинки, справа – блестящий Diamond Drum от Samsung. В последней, углубления, напоминающие по форме бриллианты при работе машинки заполняются водой. Благодаря малому размеру отверстий, жидкость не сразу покидает эти углубления. Образуется водяная подушка, которая спасает белье от истирания.

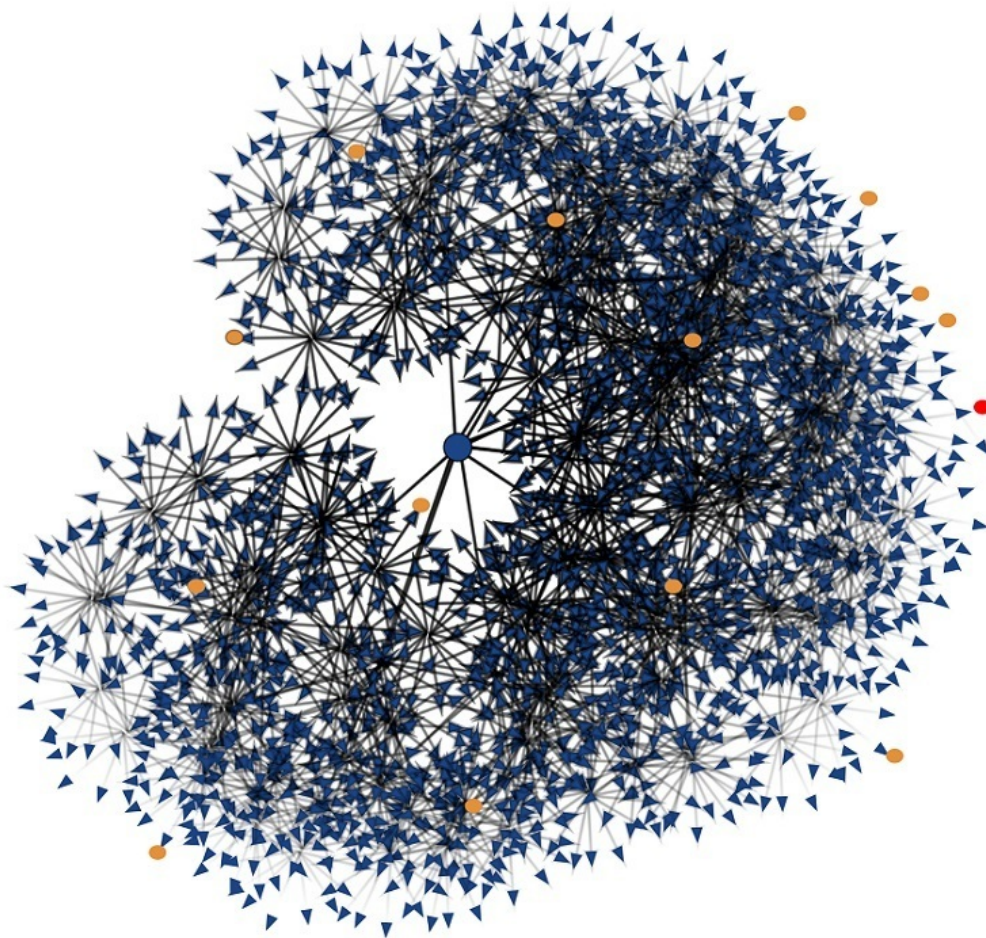
Конечно, с внедрением ТРИЗ не все сложилось гладко, и об этом мы обязательно поговорим. Но пока, давайте попробуем разобраться с тем, как и почему все это работает. Для этого нам придется поближе познакомиться как с самой ТРИЗ, так и с некоторыми научными идеями, позволяющими пролить свет на ее устройство. Начнем с науки.

б) Проблема, неопределенность, разнообразие

Когда выбирать особо не из чего, процедура принятия решения становится особенно долгой и мучительной.

Макс Фрай

Человек, решающий проблему находится в состоянии неопределенности. Нужно что-то делать, а что – непонятно. В любом случае, чтобы найти решение, нужно произвести, пусть и мысленные, но движения, ходы в невидимой игре. Понятно, что для решения проблемы нужно что-то изменить в реальной жизни или в представлении о задаче. Если изменение не приводит к решению, то по крайней мере возникнет какая-то новая ситуация, которая, может быть, позволит приблизиться к цели. В свою очередь, новое положение вещей тоже открывает путь для новых изменений. И так – до бесконечности, или до тех пор, пока решение не будет найдено. Получается некое подобие дерева. Классики психологии Г. Саймон и П. Ньюэлл назвали это “пространством поиска”, а уже исследованную область – “проблемным пространством”^{27 28}



²⁷ Simon, H. A., & Newell, A. (1971). Human problem solving: The state of the theory in 1970. *American Psychologist*, 26(2), 145–159. <https://doi.org/10.1037/h0030806>

²⁸ Simon, H. A. (1978). Information-processing theory of human problem solving. *Handbook of Learning and Cognitive Processes*, 5, 271–295.

Рис. 2. Проблемное пространство. Синяя точка – исходная ситуация, красная – оптимальное решение, оранжевые точки – приемлемые решения

Движение по этому дереву напоминает блуждание в лабиринте. При решении реальных проблем, “выходов из лабиринта” – идей – может быть несколько. Каждая из них имеет свои достоинства и недостатки. Идеи следует сравнить и выбрать одну или несколько оптимальных. Хотя, нужно признать, что человек, решающий задачу, часто удовлетворяется первым найденным решением. Понимание исходной ситуации, промежуточные и конечные идеи можно представить как различные состояния путника в лабиринте проблемы.

Конечная цель процесса решения – прийти в такое состояние, которое соответствует желаемому результату. А методика поиска идей должна привести решателя в эту точку. Приведение системы в нужное состояние – это по сути акт управления, а кибернетика это как раз наука об управлении.

Одна из базовых концепций кибернетики – представление о разнообразии. Разнообразие или, более строго – количество разнообразия – это число различных возможных состояний системы. Понятие это весьма многогранно. В частности, разнообразие возможных состояний системы определяет количество информации, необходимое для ее полного описания. С другой стороны, записать или передать информацию можно с помощью какой-либо системы. И чем больше возможное количество ее состояний, тем больше информации она позволяет хранить или передавать.

Проектирование и изобретательство – это выбор одной оптимальной конфигурации из всех возможных. Сложность проектирования или решения проблемы может быть определена разнообразием выбора. А разнообразие выбора является количественным показателем неопределенности. В начале решения проблемы или проектирования системы, неопределенность максимальна и равна разнообразию возможных вариантов исполнения. По мере того, как решающий продвигается вперед, отбрасывает неподходящие варианты, это разнообразие уменьшается. В конце все сводится к единственному возможному состоянию. Это позволяет говорить о том, что процесс решения компенсирует неопределенность.

Понятия выбора, отбора, селекции, проектирования, конструирования, построения – словом, какой-бы то ни было ответственности за окончательное появление действительной машины – становятся аналогичными, когда мы выявляем и измеряем разнообразия, фигурирующие в этих процессах. Таким образом, акт «проектирования», или «делания», машины есть по существу акт связи делающего с делаемым, и к нему применимы принципы теории связи. В частности, меры, выработанные для случая сведения разнообразия возможных сообщений к одному сообщению, могут теперь применяться к случаю сведения разнообразия возможных машин к одной машине.

Следующий прием может помочь выпятить эту сторону вопроса: вообразите, что акт проектирования должен осуществляться через телефон или какой-нибудь другой специфический канал. Тогда легко будет установить интересные нас количества разнообразия, устанавливая количество разнообразия, которое действительно должно быть передано.“²⁹

При этом следует иметь в виду, что сложность пути и сложность проектируемой системы это не одно и то же. К одной и той же точке можно прийти разными путями. Кроме того, при поиске решения, мысль зачастую может двигаться и в тупиковом направлении. Невозможная, неработающая, совершенно фантастическая идея также отражает некоторое состояние, хотя бы это было состояние мыслей. Этим обусловлено сходство и отличие изобретательских задач

²⁹ Эшби, У. Р. (1984). *Введение в кибернетику*. Рипол Классик.

и задач проектирования. Проектирование в наиболее чистом виде – это последовательный итеративный процесс выбора нужных компонентов и решений среди известного множества и их взаимного “прилаживания”, компоновки. Он скорее ассоциируется с классическими задачами оптимизации.³⁰

Как только выбор становится неочевидным, возникает изобретательская задача. Очевидность или неочевидность с трудом поддаются измерению. То, что ясно как день для одного, совсем не является таковым для другого. Можно сказать, что отсутствие очевидных вариантов означает, что искать нужно... везде. Неопределенность, возрастает многократно.

Изобретатель обычно имеет дело с небольшим количеством объектов. Конечное решение задачи почти всегда может быть описано простой моделью. Но прийти к этому решению непросто. На пути к нему обязательно будут рассматриваться недопустимые способы, конфигурации, несочетаемые параметры. Если бы по телефону передавался процесс решения, все метания, промежуточные гипотезы, догадки... в таком случае линию связи пришлось бы занимать всерьез и надолго. А для описания полученной идеи иногда достаточно нескольких слов. Очень часто простое решение найти гораздо сложнее, чем сложное.

Подытожим сказанное. В случае решения изобретательских задач, неопределенность (разнообразие) отражает то, насколько обширно пространство поиска. Чем длиннее путь, который нужно проделать от исходной системы к требуемой, тем больше промежуточных точек (состояний) на этом пути, а значит больше неопределенность.

Эту неопределенность нужно каким-то образом компенсировать, найти одно-единственное верное, вполне определенное решение. Собственно, задача любого метода поиска новых идей – снять эту неопределенность, каким-то образом уменьшить избыточное разнообразие возможных путей движения к одной единственной цели.

Здесь могут возникнуть совершенно справедливые вопросы: – “А почему, собственно, не всегда возможен выбор из известных альтернатив”? Или другими словами: – “Почему некоторые альтернативы оказываются скрыты от взгляда изобретателя”? И еще: – “Почему приходится рассматривать неосуществимые варианты, несочетаемые параметры, фантастические идеи”? Ответы на оба этих вопроса связаны между собой, они обусловлены самими способами компенсации неопределенности и тем, насколько оптимальны стратегии, которые мы для этого используем.

По большому счету, стратегия всего одна. Неопределенность (разнообразие состояний) может быть компенсирована за счет разнообразия какой-то другой, управляющей системы. В нашем случае такой системой является сам изобретатель, точнее его мозг, который генерирует управляющие воздействия – идеи. При этом управляющие воздействия могут быть случайными, а могут опираться на знание об управляемой системе. Это значит, что для управления должны быть использованы такие основополагающие вещи, как симметрия, законы и категории. В обычной жизни мы их задействуем постоянно и непрерывно, но, к сожалению, зачастую не отдавая себе в этом отчет. И это служит причиной того, что часть альтернатив остается для нас скрытой.

³⁰ Саймон, Г. (1972). Науки об искусственном. Рипол Классик.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.