

КАК ЧЕЛОВЕКУ СТАТЬ ЧЕЛОВЕКОМ, ИЛИ МЫСЛИ О СЛЕДУЮЩЕМ ШАГЕ

В. М. Герасимов, К. А. Склобовский*

Человеческое сознание, защищаясь от перегрузки лавиной единичных фактов, предпочитает оперировать свернутыми формулировками, в истинности которых, как кажется, сомневаться не приходится. К формулировкам такого типа относят, например, утверждения о том, что «Лошади едят овес и сено», «Ученье Маркса бессмертно, потому что оно верно», «Труд создал человека».

К сожалению, лошадям, которые чудом дожили до настоящего времени, овса не достается, уверенность как в бессмертности, так и в верности ученья Маркса сильно поколеблена, а последние исследования антропологов показывают, что наш волосатый предок значительно раньше стал Человеком, чем Работягой. Если доверять этим исследованиям, то человек выделился из мира животных только за счет появившегося у него умения добыть пищу, защищаясь от опасности, выращивать потомство не столько за счет мускулов, зубов и когтей, сколько, в основном, с помощью «серого вещества». Можно утверждать, что для того, чтобы стать Человеком, прежде всего ему пришлось стать Изобретателем.

Положение не изменилось и сейчас: чтобы оставаться Человеком, прежде всего надо оставаться Изобретателем. «Чтобы занимать ведущие места в мировой системе и в двадцать первом веке, сегодняшняя молодежь Америки должна воспринять дух новаторства великих предшественников — Белла, Эдисона, братьев Райт», — пишет руководитель Патентного ведомства США Фрэнк Маховлич.

Для читателей «Журнала ТРИЗ» вышепри-

веденные рассуждения могут показаться, во-первых, очевидными, во-вторых, непродуктивными — ведь именно методология ТРИЗ позволяет получать сильные решения достаточно сложных задач. Об этом говорит многолетний опыт тризовской общности.

Однако очевидность ответа может стать обманчивой: если задним числом рассмотреть цепочку последовательно полученных решений по одной ТС, поражает то, что первые и последующие решения разделены месяцами, а иногда и годами. Удивительно, необъяснимо, почему изобретатель, получивший определенный результат, сразу же не получил следующего, так логично вытекающего из первого. Что же остановило работу?

Острейшим противоречием изобретательской деятельности является то, что изобретатель обязан сочетать взаимоисключающие подходы — созидающий, конструктивный, положительный (будем обозначать его как плюс, или *инь-подход*) и критический, анализирующий, негативный (минус, или *ян-подход*). При отсутствии *инь-подхода* изобретение просто не состоится — требуется напряжение всех интеллектуальных способностей человека, что можно обеспечить только с использованием эмоциональных усилителей. Решение — не просто закономерно полученный ответ в результате правильно выполненных операций, но победа, выхваченная последним броском на финишную ленточку.

Инь-стремление может быть настолько неодолимым, что толкает к неблагоприятным поступкам. Так, на заседании Государственной

* Содержательная часть настоящей статьи принадлежит В. М. Герасимову, форма — К. А. Склобовскому.

комиссии, на которой решалась судьба одного из моих изобретений — датчика положения регулирующего стержня атомного реактора, — ни я, ни мой соавтор не сообщили председателю о том, что принятый к внедрению датчик не вырабатывает установленных заданием пяти лет, поскольку одна из катушек индуктивности работает в столь жестких температурных и радиационных условиях, что использованная электроизоляция не в состоянии проработать более трех лет. Позже, после установки датчиков на опытную эксплуатацию, вопрос был решен, что называется «в лоб» — в командно-административном стиле — специализированная лаборатория получила задание на разработку нового вида электроизоляции и поставку изолированного провода с нужными характеристиками. Задание было выполнено, термостойкая электроизоляция была создана и установленные датчики успешно эксплуатируются на многих АЭС.

«Голый» инь-подход превращает изобретателя в заложника своего детища. Кому не знакома трагикомическая фигура изобретателя, потрясающего пожелтевшими папками двадцатилетней переписки с министерствами, контрольными и ревизионными комиссиями, ответами-отписками. Этот человек что-то изобрел, он действительно увидел что-то новое, но он начисто лишен способности объективно оценить «свой» кусочек в общей картине, найти возможности пойти дальше.

Человек представляет собой небольшой клочок мыслящей протоплазмы, отгороженный от недоброжелательной среды целым набором разных «заборов»: иммунные механизмы защищают внутреннюю среду от проникновения чужеродных веществ, боль предупреждает об опасности, шок и потеря сознания предохраняют от перегрузок, способных разрушить психику. Психологические барьеры, инерционные механизмы являются такими же предохранительными сооружениями, оберегающими сознание человека от неорганизованного информационного потока. Неспециалисту трудно представить, насколько изоцирено наше подсознание, стремящееся закрыться, окупиться, уйти в себя — тут и активное неприятие нежелательной информации, желание «отрубить голову черному вестнику», забывание неприятного и т.п. Психологи насчитывают более двух десятков раз-

новидностей подсознательного поведения, направленного на вытеснение отрицательных эмоций.

Одним из таких защитных механизмов является неприятие критики. Критикуемый подсознательно убежден не только в собственной правоте и в том, что критика необоснованна, но и в том, что критик просто-напросто нехороший человек и имеет особое предубеждение против критикуемого.

Тризовцу-диалектику не надо напоминать о том, что все палки имеют по два конца, а защитные механизмы, не согласованные по времени, месту и интенсивности воздействий, способны нанести защищаемому объекту куда больший вред, чем те воздействия среды, от которых объект нужно защищать — нанограммовые количества антигена, абсолютно нечувствительные для незащищенного организма, у иммунизированной особи вызывают шок с остановкой дыхания, отеком легких и т.п. Боль ожога сама по себе способна убить человека. Психологические механизмы, защищающие от критики, полностью блокируют возможность последующего совершенствования системы — кто же будет всерьез тратить силы на то, что и без того кажется хорошим? Можно констатировать, что мы сейчас столкнулись с психологическими барьерами второго поколения, барьерами «после задачи». Опыт соприкосновения с барьерами «до задачи» убеждает в том, что эти барьеры невозможно преодолеть с помощью рекомендации типа: «Помни о психологическом барьере, не думай ... о белом слоне ... о некрасивой обезьяне и т.п.» Такие советы легко давать, но ими почти невозможно пользоваться.

Для преодоления барьеров необходимы точные, инструментальные методики, причем эти методики должны быть методиками второго поколения — методиками использования имеющихся методик.

Таким образом, чтобы получить реальные результаты и не останавливаться в движении, изобретатель должен совмещать в себе психологически несовместимые качества:

— быть абсолютно уверенным в том, что сделанное тобой — самое лучшее и самое необходимое для человечества и что на доказательство этой точки зрения можно потратить целую жизнь;

— видеть все недостатки своего объекта, постоянно стремиться улучшить его, быть предельно нетерпимым ко всякой мелочи, даже такой, о которой никто не догадывается, кроме изобретателя-творца.

Попробуем системно оценить возможные пути преодоления этой достаточно сложной психологической ситуации.

1. Во все времена существовали личности, обладающие выдающимися способностями, в частности, к творчеству в области техники.

Для времен, близких к нам, наиболее известны имена Эдисона и Шухова. Эдисоном за жизнь было получено 1093 патента — больше, чем кем-либо за время работы патентного ведомства США.

«Я был плохим фабрикантом, потому что не мог оставить в покое ни одной вещи, даже если она была и так достаточно хороша. Что бы ни попало в мои руки — машина для взбивания яиц или электромотор, — я прежде всего думал, как это усовершенствовать. Стоило только мне кончить работу над каким-нибудь аппаратом, как я уже стремился снова разобрать его, чтобы еще что-нибудь переделать [1].

Если мне хочется занять целый месяц и весь свой штат выяснением, почему одна угольная нить накаливания работает чуточку лучше другой, я желаю работать, не беспокоясь о том, сколько это будет стоить. Мысль о затратах раздражает меня. Мне не нужны обычные утехы богачей. Мне не нужно ни лошадей, ни яхт, на все это у меня нет времени. Мне нужна мастерская!»

Не менее поразительны работоспособность и результативность Владимира Григорьевича Шухова — форсунка для сжигания мазута, эрлифт, нефтепровод, нефтехранилище, крекинг-процесс, новые конструкции паровых котлов, мостов, сетчатые и арочные строительные конструкции, гиперболоидные башни. По проектам Шухова было построено 3240 резервуаров, 65 барж, 21 элеватор для зерна, водопроводы в 6 городах, 8 доменных печей, 417 мостов, широко известны перекрытия ГУМа, музея им. Пушкина, Главпочтамта, цехов ЗИЛа, арочный дебаркадер Киевского вокзала, мосты через Оку и Енисей, Шаболовская — «Шуховская» радиомачта.

2. Целенаправленный поиск недостатков, слабых мест во вновь созданной конструкции

был характерен и для крупнейшего советского ученого-изобретателя Петра Леонидовича Капицы.

«Молодые инженеры еще не совсем ясно понимают, что я от них хочу и почему часто я недоволен, как они работают. Они, например, не понимают, что при проектировании новой экспериментальной машины надо все ответственные части рассчитывать с возможно малым запасом прочности, так чтобы при испытании они ломались. Это уже есть искусство. Пока экспериментальная машина не ломается несколько раз, у конструктора не может появиться уверенность в том, насколько она на самом деле прочна и какой запас прочности нужно принять уже для промышленной машины» [3, с. 226-227].

«... Этот отчетный месяц ознаменовался интересной аварией на нашей установке жидкого воздуха. От масла, приносимого воздухом из компрессора, заело клапаны регенераторов на холодном конце. В результате неровного движения воздуха один из генераторов забился углекислотой, давление поднялось выше обычного и передалось на насадку — ее помяло. Одна секция из 34-х пришла в негодность. Починка заняла полтора дня.

Сотрудники ворчали на меня. Ведь они давно уже говорили, что пора промыть генераторы от накопившегося в них за 16 месяцев эксплуатации масла, а я этого не разрешал. А теперь в присутствии посторонних, работников завода, такой конфуз.

Это показывает, что у наших сотрудников все еще не совсем правильный подход к делу. Такой поломке надо радоваться, а не огорчаться ей. То, что машина работала 16 месяцев без промывки масла, показывает, что забивка маслом — несерьезная вещь. Но для освоения установки нужно определить период, после которого наступает забивка, а главное, узнать, как серьезна авария, которая может произойти, если генераторы забьются маслом или углекислотой. Теперь мы знаем, что здесь ничего серьезного нет, а это важнее, чем репутация в глазах посторонних людей» [3, с. 267-268].

Целенаправленной деятельностью в этом направлении является испытание моделей и натурных опытных образцов.

Вспомним о том, что первый экземпляр летательного аппарата предназначен для испы-

таний на прочность (так называемые статиспытания) — экземпляр самолета, стоимость которого достигает десятков миллионов «старых» рублей, предназначен для «разламывания» на земле. Только так конструктор может подтвердить правильность принятых решений и дать разрешение на проведение летных испытаний.

Ни в коем случае не следует экономить деньги на моделировании и на опытных образцах — ведь одинаково важно то, где и как сломалось слабое место, и то, что уцелело — излишний запас прочности.

3. Работа в би- и полисистемах. Как бы ни были очевидны материалы предыдущего раздела, реализация «критического» *ян*-пути чаще всего упирается в психологический барьер. Жизнь предлагает многократно проверенный прием — переход к бисистеме.

В тризовской среде известны хорошо работающие пары исследователей: Б. Л. Злотин — А.В. Зусман; Э. С. Злотина — В. М. Петров, В. М. Герасимов — С. С. Литвин. Особенно велика эффективность таких систем, если характеристика партнеров разнесены по оси *инь-ян*. (см. также [4]), но в этой «бочке меда» есть и «ложка дегтя».

Серьезной опасностью многолетней близости может быть накопление чисто человеческой злобы на своего «заклятого» друга, вечно критикующего тебя. Рекомендацию на образование такой пары дать практически невозможно — либо тебе повезет, либо нет — браки как «для жизни», так и «для ТРИЗ» заключаются на небесах.

Очевидны выгоды и недостатки коллективной творческой работы, основы которой заложил Эдисон — это и работа со специалистами самого широкого спектра специальностей, и работа в режиме ВРГ, знакомая всем тризовцам, ведущим практический ФСА.

Беда научно-технических коллективов, особенно государственных, — увеличение творческого коллектива выше какого-то предела не окупают прироста результативности.

К коллективным методам преодоления психологической инерции относится и мозговой штурм (МШ), достаточно хорошо известный тризовцам.

При МШ реализуется системный подход с разделением функций выдвижение идей и их

критики, которую осуществляют разные группы, работающие без контакта друг с другом.

В чем ограничивающие факторы МШ?

— Трудно найти «генераторов», которые бы постоянно «фонтанировали»; из близких знакомых можно назвать, пожалуй, только А. Любомирского.

— Трудно удержаться от критики во время сеанса. А как только в какой-либо форме прозвучала критика твоего предложения, мгновенно включается защитный психологический механизм, и ради спасения своего детища автор готов к драке с обидчиком; при этом развитие идеи прекращается, автор доказывает, что все хорошо (что конечно же не так!) и делать больше ничего не нужно. Критика «моей» идеи автоматически расценивается как критика «меня лично», и трудно бывает сказать: «Спасибо, коллеги, за то, что вы показали слабые места моего нового решения!».

4. «Инструментирование» критики.

Следующим шагом преодоления психологических барьеров второго рода должна стать творческая работа, включающая конструктивную критику как необходимый элемент.

Этот подход реализован в первых шагах АРИЗ со сложения двух половинок противоречия, одна из которых — критическая.

Можно ли усилить результативность работ по АРИЗ? Да, причем достаточно сильным, но редко используемым (в силу психологических ограничений) путем — отказом от решения задач.

Зачастую задачи решать не надо: достаточно сформулировать их и проанализировать, что изменится в самой ТС и над-С, если задача будет решена. Если последствия положительные — хорошо, отрицательные — это основание для постановки новых задач. И вот тут-то нельзя дать захлестнуть себя очередному психологическому защитному механизму: «Ведь и первая (исходная) задача не решена, а уже вылезла другая, проглядывает и третья».

Опыт Д. Д. МаксUTOва, который полтора десятка лет пытался решить задачу получения стекла для своего школьного телескопа — одновременно и высококачественного, и дешевого, — показывает, насколько может быть тяжела исходная ситуация. «А когда он спросил себя: «А что будет, если я такое стекло получу?» — за несколько часов (!) раздумий уда-

лось набрать достаточно много плюсов и впервые столкнуться с минусом» (дополнительное стекло-мениск вносило дополнительные же искажения-абберации). Задача оказалась не такой уж и сложной; как пишет Максотов, за несколько часов он додумался не рассчитывать безабберационный мениск, а выполнить его таким, чтобы абберации мениска компенсировали, уничтожали при складывании абберации сферического зеркала. Особый парадокс этой истории состоит в том, что астрономы уже 200-250 лет назад имели сведения, необходимые для конструирования менискового телескопа, а «прямая» задача Максотова — высококачественное и дешевое стекло — не решена до сих пор и вряд ли будет решена вообще. У Максотова задача решилась сама, но решение стало возможно только лишь после научного открытия — «по счастливой случайности именно для таких зеркал совершенно неважно, из какого оптического стекла сделан мениск».

Опыт общения со «вторичными» и «третьими» задачами говорит, что они, как правило, проще, чем первичные — для этого в нашем распоряжении весь арсенал инструментария ТРИЗ.

5. Согласно самым общим рекомендациям ТРИЗ следующим шагом должен стать еще один переход «моно-би» — от формулировки ТП к «дуплексному» — альтернативному ТП [5].

По определению, альтернативными называют такие технические системы, которые имеют хотя бы одну пару противоположных достоинств и недостатков, т.е. то, что хорошо у одной из них, у другой — плохо, и наоборот. АТС как-бы дополняют друг друга по паре характеристик.

Послесловие одного из авторов (КАС) [«То, чего не говорил Герасимов»]

Стоит обратиться к истории для того, чтобы посмотреть, как общество пыталось разрешить противоречия, описанные выше.

В католической церкви существует инструмент канонизации святых, которые нужны для функционирования церкви: чудеса и особые качества, проявляемые современниками, должны укрепить у прихожан веру в то, что Бог и сейчас не оставляет людей одних и до сих пор покровительствует им.

Идеальная ситуация, при которой АТС реально существуют в природе или технике (квантовые или волновые физические процессы, спицевое и дисковое велосипедные колеса и т.п.). Если же для исследуемой ТС невозможно обнаружить существующую альтернативу, то ее следует придумать, т.е. разработать гипотетическую АТС, обладающую взаимодополняющими характеристиками, при этом самым желанным «уловом» для исследователя станут достоинства гипотетической системы, поскольку, по определению, именно АТС соответствует недостаткам базовой, т.е. исследуемой, ТС.

Поведем итоги:

Именно те качества, которые необходимы изобретателю для создания нового (знания, конструкции, процесса и т.п.) мешают его дальнейшему движению для получения следующего результата. Только лишь некоторые изобретатели обладают исходным, врожденным, критическим взглядом на творение своих рук, что делает их деятельность очень эффективной и результативной.

Существуют пути целенаправленного преодоления психологических барьеров: работа в паре с коллегой, отличающимся по психологическим характеристикам, работа в условиях разделения по месту и времени компонентов творческого процесса — выдвижение идей и их критики (мозговой штурм), встраивание «критикообразующих» операций в методику анализа — формулирование ТП и, наконец, формулировка ТП для альтернативных систем, причем могут быть использованы и гипотетические, не имеющие реального воплощения, ТС.

Согласно католическому учению, Папа безгрешен и несет в себе Божье Слово, поэтому папские постановления, а именно они завершают процесс превращения земного деятеля в католического святого, не могут быть ошибочными. Практика католического делопроизводства боится от ошибок следующим образом. Члены комиссии изучают все обстоятельства жизни, чудеса, совершенные кандидатом на канонизацию, а один из членов ко-

миссии — «Адвокат Дьявола» — собирает, как бы мы сказали сейчас, компромат на будущего святого, и только в том случае, если «Адвокату Дьявола» не удастся доказать греховность, или, точнее «несвятость» кандидата, проект решения о канонизации передается Папе на утверждение.

Переведя описанную ситуацию на тризовский язык, можно сказать, что противоречие (найти только хорошее, святое — найти темное, греховное) разрешено в надсистеме (комиссия).

В арсенале тризовца есть еще одна возможность преодоления описанного психологического противоречия.

ПРИЛОЖЕНИЕ:

«Изобретатель — революционер и, как таковой, встречает, вообще говоря, вражду и, в лучшем случае, недоверие. Если посмотреть на это дело спокойно и объективно, то надо сказать, что недоверие к новому изобретению вполне законно: ни один самый лучший специалист не может с полной уверенностью предсказать судьбу нового изобретения. И чем изобретение новее, тем труднее дать ему наперед верную оценку. Когда равнодушное человечество воздвигает на пути изобретателя всякие затруднения, то в этом случае человечество право. В самом деле, затруднения, которые изобретение встречает на первых порах, — это экзамен на выживание. Если изобретение дельно и современно, то оно должно превозмочь затруднения; оно должно на деле доказать свою жизненность и устоять в борьбе за существование. Если же оно не выдержит испытания, то, значит, оно не жизненно, и мир немного потеряет от того, что оно сходит со сцены. Так обстоит дело со стороны человечества. Но, конечно, со стороны самого изобретателя дело представляется совсем в другом свете. Изобретатель — отец. Он любит свое духовное детище; он ему посвящает много трудов и времени, забот и жертв. К тому же, изобретатель всегда возлагает большие надежды на свое нововведение. По этим причинам изобре-

В нашем случае В1 и В2 должны быть идентифицированы с разными ипостасями изобретателя («инь»-«Адвокат Бога» и «ян»-«Адвокат Дьявола»), а модификацией их может быть система человек-не человек (машина). Именно машина, лишенная эмоций, человеческих слабостей, усталости, неверия в свои силы и других комплексов, в состоянии и помочь в получении удовлетворительного решения по инь-вектору, и не дать возрадоваться, задохнуться «вершинным ветром» успеха, заставляя человека понукаемого ян-составляющей своего «я», идти шаг за шагом дальше.

татель сильнейшим образом заинтересован в успехе своего творения».

П. К. Энгельмейер «Как надо и как не надо изобретать». Конспект лекций с диапозитивами. Разработан по заданиям культотдела ВЦСПС М., Издательство ВЦСПС, 1925 (стр. 61-63).

«... в истоках всех отраслей творческой деятельности человека лежит недовольство существующим. Например, ученый недоволен уровнем познания в интересующей его области науки, и он ищет новые методы исследования.

... Инженер недоволен современным решением технической задачи и ищет новые конструктивные формы для ее решения.

... творческая деятельность обычно встречает плохой прием, поскольку в массе своей люди консервативны и стремятся к спокойной жизни.

В результате диалектика развития человеческой культуры лежит в противоречиях между консерватизмом и инакомыслием, и это происходит во все времена и во всех областях человеческой культуры».**

Из письма П. Л. Капицы Ю. В. Андропову от 11.11.80 г. (Белецкая В. Судьба и совесть. Библиотека «Огонек» № 48. М., «Правда», 1989, стр. 6).

«Обществу лучше, если оно недовольно настоящим положением вещей, чем если оно

* Ксерокопия книги есть у Саши Селюцкого. Я списал эту длинную цитату потому, что, на мой взгляд, она точно отражает суть дела и мне лучше не сказать (ВМГ).

** Эти цитаты передал мне А. Захаров, у него их много всяких. Первые две — прямое попадание в «недовольство», третья подтверждает мысль, что изобретателю («инакомыслящему») всегда живется нелегко (ВМГ).

им довольно. Под этим я подразумеваю не мелкое, ежедневное, придирчивое, сверлящее недовольство, но широкое, мужественное недовольство, исходящее из той мысли, что все

происходящее может быть исправлено и в конце концов будет исправлено.»

Форд Г. Моя жизнь, Мои достижения, «ИР», 10/89, с. 24

ЛИТЕРАТУРА

1. Уилсон М., Американские ученые и изобретатели. М., «Знание», 1975.
2. Смирнов Г. Мастер оптимальных решений. В кн. Преемники Архимеда. М., «Знание», 1973, с. 35.
3. Капица П. Л. 22 ответа в сб. «Краткий миг творчества». М., 1989, с. 226, 267.
4. Склобовский К. А. Двойная спираль, 1991, Фонд ЧОУНБ, вып. 2, инв. № 189.
5. Герасимов В. М., Литвин С. С. Зачем технике плюрализм. «Журнал ТРИЗ», 1.1.90, с. 11-25.



*Софья Ильинична Аксельрод
Преподаватель русского языка,
литературы и быстрого чтения.*

*Знакомство с ТРИЗ —
самостоятельно под руководством
мужа.*

*Интересы в области формирования
невербального мышления
и психологии творчества.*

*Борис Моисеевич Аксельрод — см.
информацию к статье «Конструкции
и технологии».*

Психологические аспекты максимальной реализации творческого потенциала или

Не принимайте перевал за вершину!

С. И. Аксельрод и Б. М. Аксельрод

*Вывод — то место в тексте, где вы устали думать.
Матц.*

1. Взаимные претензии ТРИЗ и психологии.

Почему профессиональные психологи не создали инструментальных методик решения изобретательских задач? Этот вопрос в тризовской среде стал чуть ли не доказательством несостоятельности психологии как науки. С другой стороны, в работах психологов неким общим местом стала критика некоторых положений, высказанных Г. С. Альтшуллером [1] еще в 60-е годы.

С нашей точки зрения, обе взаимные претензии несостоятельны.