

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ

Введение

Логика сильного мышления

Этажи сильного мышления

Горизонты сильного мышления

Законы развития систем

Закономерности развития самоорганизующихся систем

Вытеснение цивилизации из природы

Кому писаны законы

Эволюция мировоззрения

Алгоритм пророчества

Капитал грядущего строя

Смысл образования

Домашнее задание

Заключение

Введение

или последний шанс для гомо сапиенс

Маленькому мальчику папа подарил на день рождения увлекательную игрушку – компас. Что тут особенно увлекательного? – спросите вы. Для ребенка есть значительно более желанные игрушки. Но мальчика эта игрушка действительно сильно увлекла. Его очень занимало – почему стрелка всегда указывает в одном и том же направлении. Папа ему, конечно, рассказал и про магнитное поле, и про полюса. Но мальчик так и не понял – что это за такое поле, и как оно заставляет стрелку поворачиваться.

Глупый мальчик, – скажите вы – вырастет, поймет. Однако мальчик вырос, прожил жизнь, и так и не смог ответить на вопрос – Почему? Хотя всю жизнь был занят поиском ответа. Видимо, глуповатый человек вырос из этого мальчика. Нам всем объясняли – почему стрелка так себя ведет. Мы-то с вами поняли, а этот странный мальчик – нет.

В провинциальном городе жил в начале прошлого века немолодой глуховатый учитель. Каждый день он ездил на велосипеде по неровным дорогам в женскую гимназию на службу, за которую и получал скромное жалование. Какие мысли были у этого человека? О чем он мог мечтать? Как на выходные поехать с друзьями на рыбалку? А ведь какая рыбалка была сто лет назад! Но нет, не это его занимало. Может быть – как подзаработать и свозить семью на курорт? Но и такая мысль прошла мимо него.

Этого странного учителя терзали совсем другие – творческие задачи, связанные с транспортом. Ну, конечно, трястись на велосипеде по грунтовым или мощеным булыжниками дорогам – удовольствие небольшое. А тем временем начинался автомобильный век. Но разумно ли задумываться об этом во времена Бенца и Форда нищему учителю? Мы бы с вами посоветовали ему ставить более реальные и менее амбициозные задачи.

Да он и не собирался тягаться с грандами автомобилестроения. Его взор был направлен вовсе не вниз под ноги на разбитые дороги, а вверх, к звездам. Он думал не о том, как лучше доехать до службы, а о том, как долететь до других планет. Он почти внял нашему совету. Вот только менее амбициозной такую задачу трудно назвать.

Любой здравомыслящий человек спросит, – зачем лететь на другую планету? И наш учитель, видимо тоже озадачился этим вопросом. Только понимал он его как-то по-своему. Поэтому, найдя техническое решение и рассчитав параметры полета, он стал придумывать межпланетные станции и инопланетные поселения. Стал расписывать по этапам колонизацию вселенной. Дошел до решения вопросов – приспособлять ли новые планеты к человеку или человеку меняться под условия колонизируемых планет? А под колесами его велосипеда не было даже асфальта...

Никто не воспринимал деятельность глуховатого учителя всерьез. Любой современник мог дать ему полезный совет – чем следует заниматься. Но вот уже несколько десятилетий человечество выполняет его программу, пользуясь его расчетами и решениями. Создало многоступенчатую ракету, слетало в космос, построило космическую станцию. Но предстоит выполнить еще больше этапов его программы – от освоения других планет до изменения человека.

Современники думали, что учитель не понимает – как надо жить, а оказалось – это они не понимали Учителя.

Мальчик так и не смог до конца понять – почему стрелка компаса всегда разворачивается в одном направлении. Хотя очень старался. Он создал специальную теорию относительности, затем общую теорию относительности, а вот единая теория поля так и не получилась. Не хватило жизни.

А, может быть, он не понимал про эту стрелку что-то значительно большее, чем понимаем мы?

Что вообще означает понимать? Что означает мыслить, думать? Думают ли животные? Может ли думать компьютер? Или это привилегия только человека?

Мы себе задаем вопросы, – **Что** нужно сделать? **Как?** **Зачем?** Отвечаем на эти вопросы и называем этот процесс мышлением. Мы называем себя человеком разумным, гордимся этим, и считаем, что именно этим отличаемся от всех других живых существ на нашей планете.

Но разве волк, преследуя зайца, не отвечает себе на вопрос, – **Что** нужно сделать, чтобы сытно позавтракать? А заяц, петляя и запутывая следы, не отвечает на вопрос, – **Как** сбить с толку этого страшного хищника? И знает ли – **зачем** он это делает? А бобер, перегрызая ствол дерева и устраивая запруды, знает – **зачем** она ему нужна?

Если неразумные животные отвечают на те же самые вопросы, где же тогда та грань, за которой начинается разум? Так уж сильно мы отличаемся от бобра и зайца?

Вот тот мальчик отличался наверняка? Где вы видели бобра, задающего вопрос – **почему?** Это самый сложный вопрос. Он не связан с сиюминутными потребностями. Часто какая-либо связь с потребностями не просматривается вообще. Ну, действительно – работает компас, выполняет функцию, чего еще надо? Все остальное – голое любопытство.

Вот это немотивированное любопытство, вопрос "**почему?**" и отделяет гомо сапиенс от всех остальных живых существ. И глуховатый учитель, ставивший цели, не только неосуществимые в пределах его жизни, но даже начало осуществления которых, он не застал, видимо тоже отличался от зайца, и даже от бобра.

Задавать вопрос "**почему?**", понимать сложные причинно-следственные связи, ставить далекие, не сиюминутные цели и находить нестандартные творческие пути их достижения – это и есть мышление, отделяющее человека разумного от животного мира. Смущает только одно. Именно это и отделяло того мальчика и того учителя от основной массы нас. А вот разницу между зайцем, бобром и нами мы как-то не нащупали...

Все это конечно большое преувеличение. Такие люди, как Эйнштейн и Циолковский, нужны в единичном экземпляре. Нам, обычным людям, приходится решать массу сложных задач. На современного человека обрушивается гигантский поток информации. Мы одиннадцать лет ходим в школу, получаем аттестаты, дипломы. Педагоги не могут поделить часы между химией и географией. Ребенок сидит в школе до изнеможения, усваивая все новые знания. Затем сдает экзамены. У него отбирают карманные компьютеры и сотовые телефоны. Ведь сегодня запросто за несколько секунд можно найти в интернете ответ почти на любой вопрос, и выдать этот ответ за свои знания. Нехорошо. Но вот зачем человека мучить 11 лет, чтобы он запомнил то, что можно найти в интернете за несколько секунд? К чему мы его готовим? К какой-то безвозвратно ушедшей жизни?

Компьютеры помнят столько информации, сколько мы не запомним никогда. Да и зачем нам с ними тягаться, лучше уметь пользоваться этой информацией. Компьютеры могут проводить любые расчеты лучше нас, конструировать новые технические системы. Еще пару десятилетий назад ведущие гроссмейстеры уверяли нас, что машина никогда не обыграет человека в шахматы. Сегодня, если считать гроссмейстеров интеллектуальной элитой человечества, то следует признать, что компьютеры уже умнее нас.

Еще через несколько десятилетий никто не доверит делать сложную операцию на живом человеке живому человеку. А уж выполнение производственных функций человеком будет считаться атавизмом ранней индустриализации. Ставить задачу возрождения системы ПТУ в наше время может только страна, заблудившаяся в Истории.

Уже в наступившем веке машины будут все делать за нас, все знать за нас, все рассчитывать за нас, и даже принимать важные решения. Что же остается человеку? Кто мы – промежуточное звено между бобром и компьютером? Или найдем свое место в грядущей цивилизации?

Машины бездушны, у них нет эмоций, а вот мы духовны, эмоциональны и человечны. Но что такое духовность? Если мы не можем это объяснить – это лишь термин, медалька, которой мы сами себя наградили. А эмоциональны и человечны также и бобры. Ну, хорошо, эмоциональны и бобрлисты, какая разница. Неважная получилась отмазка с эмоциями, она отсылает нас в прошлое к животным, оставляя будущее более разумным машинам.

Компьютеры многое знают, но они не понимают, что они знают, как, впрочем, и многие люди. Мыслить, понимать, ставить перед собой неочевидные цели и находить нестандартные творческие решения – вот единственная и последняя грань, отделяющая человека разумного от всего остального, до сих пор существующего на планете. Это единственная ниша для человечества, которую оно само себе оставило. Эйнштейны и Циолковские будущему человечеству нужны не в виде исключений. Только они и нужны. А остальные, те, кто отказывается мыслить, и коих подавляющее большинство, тем, что вымирать? Трудно сказать. Существуют же заповедники для редких животных. Будущей цивилизации решать...

Мы нащупали грань между разумом и его отсутствием. Насколько она прочна и непреодолима? Это не стена, за которую можно убежать и спрятаться навсегда. У нас нет монополии на эволюцию. Да и компьютеры мы тут же обучим способам мышления, как только сами их поймем. Следовательно, эта грань динамична, и человеку, чтобы и впредь называться гомо сапиенс, придется думать постоянно.

Поэтому, те из нас, кто хочет попасть в будущую цивилизацию, давайте поймем – что значит "думать"? Как надо это делать? Что такое сильное мышление? А машинам расскажем попозже...

Логика сильного мышления

Моя вузовская преподавательница по математике с возмущением рассказывала, что видела как ее бывшие студенты для того, чтобы вычислить площадь фигуры, разбивали ее на мелкие квадратики. И это вместо того, чтобы взять интеграл. Это намного проще и результат точней. Далее она выражала надежду, что мы не будем столь тупыми, и усвоим эту не такую уж и мудреную науку.

Науку мы, разумеется, освоили. Вот только не припомню, чтобы после ВУЗа пришлось взять хоть один интеграл. Воспоминания о них, может, и пригодились, чтобы не испугаться при просмотре нескольких слишком умных статей. Да и те можно было написать, не прибегая к этим долговязым свидетелям умственности автора. Если бы мне понадобилось посчитать площадь фигуры, я бы непременно разбил ее на квадратики. Инженерные расчеты, как правило, приближительны, точность более чем до третьего знака нужна редко. А вспоминать методику, которой ни разу не пользовался, конечно, труднее.

Не нужны подавляющему числу инженеров интегралы. Тем более они не нужны в гуманитарных науках. Более того, скажите, – кто после школы находил квадратный корень? То-то. Математика за пятый класс уже почти никому не нужна. Ни инженерам, ни ученым, ни, тем более, остальным гражданам, ни в бытовой жизни, ни в профессиональной деятельности. Четыре арифметических действия, и те нужны не всем.

Математика самая ненужная наука. Знаниями в литературе, истории можно блеснуть перед дамами в светской беседе и прослыть человеком образованным. Рассказами про интегралы можно заработать только репутацию зануды. Вот и гламурные звезды в своих интервью считают за доблесть рассказать, как у них плохо было с математикой. Вот такая грустная правда про математику. Может быть, действительно сократить математическую подготовку в школе, как предлагают некоторые реформаторы образования?

Но есть и другая половина этой правды. Нет ни одного выдающегося ученого или конструктора, у которого было бы плохо с математикой. Когда рухнула плановая экономика, многие кинулись в бизнес. Партийные, комсомольские работники, чекисты имели большую фору в виде связей и доступа к бесхозным ресурсам рушащегося государства. Однако если мы поинтересуемся – кому удалось создать крупные работоспособные структуры – биржи, банки, холдинги, то увидим среди отцов-основателей, в основном, бывших физиков, математиков и выходцев из некоторых других хорошо математизированных естественнонаучных направлений. Да и сейчас, когда чуть ли не в каждом ВУЗе появились факультеты экономики, ведущие финансовые структуры с удовольствием берут на работу выпускников мехмата и физтеха.

И в гуманитарных науках сколь-нибудь значимые прорывы делают бывшие технари и выходцы из наук естественных. Нередко, когда приходится слушать чистых, не отягощенных настоящим образованием гуманитариев, удивляешься бессистемным скачкам их мысли и необоснованным выводам. И, хотя они собираются в кучи и присваивают друг другу степени и звания, для науки любой из них без математической подготовки бесполезен. Бесполезен не только в естественных и гуманитарных науках, но и в любом сколь-нибудь сложном виде деятельности.

Из таких людей получаются следователи, не способные распутать преступление, судьи, не способные разобраться в груде фактов и в сплетении законов, руководители, у которых выходит "как всегда".

Отчего так происходит? Ни историку, ни бизнесмену, ни судье не приходится брать никаких интегралов.

Дело в том, что математика – совершенно особенная наука. Можно знать историю, юриспруденцию. К математике термин "знать" как-то и не совсем применим. Историку нужно знать огромное количество фактов. Одних только чисел нужно знать гораздо больше, чем математику. В каком веке было восстание Спартака, в каком году Наполеон заболел ветрянкой. Бесконечная масса сведений.

Математику всего-то нужно знать несколько десятков формул, да десятков цифр. Все остальное – не знания, а умение ими пользоваться. То есть умение с их помощью выстраивать логические цепочки. Занятие математикой – это лучший и единственный способ постижения формальной логики. Единственный, потому что логика в школе не изучается. И изучать ее практически не на чем, с ней можно разве что познакомиться. Другого такого мощного тренажера мозга, как математика, человечество не придумало.

Следует отметить, что математика формирует еще одно очень важное свойство интеллекта. Во всех видах деятельности развивается своя методология. А в математике ее фактически нет. Преподаватель показывает – как решать задачу, а ученик должен решить другую и третью. Если речь не идет об узкой изучаемой теме, то совершенно непонятно – какую формулу применить, какое преобразование использовать. Человечество из сочетания тридцати трех букв создало немислимое количество информации. Сочетания из нескольких десятков формул тоже бессмысленно алгоритмизировать. Поэтому преподавание математики ведется самым древним методом – смотри, как делаю я, и делай так же. В результате практического отсутствия методики выбора формул и методов преобразований нарабатывается еще и интуиция.

Поэтому, человек, не овладевший математикой, это не человек с пробелом в знаниях (знать-то в математике практически нечего), а человек неспособный мыслить логически. Удивляться его бесполезности в любом сложном виде деятельности не стоит. Не стоит удивляться – почему он стремится сократить математическую программу в школе. От страха. Представьте себя в окружении более развитой цивилизации. У них приборы, которых вы не понимаете, живут они как-то непонятно, да и само ваше существование в такой ситуации – это лишь их добрая воля.

Вот и пробираются такие напуганные аутсайдеры цивилизации в созданные не ими мегаполисы и взрывают небоскребы вместе с собой. Другие пробиваются в начальники и сокращают школьную программу по математике. Причина одна – страх примитивного интеллекта перед более развитым.

Гуманитарии могут предъявить ответные претензии технарям (физикам, математикам, программистам...). "Нормальному" человеку часто бывает трудно общаться с программистом. Программиста раздражает непонимание простых, с его точки зрения, вещей. Но и ему, программисту бывает трудно объяснить некоторые простые вещи. Иногда это нужно делать

излишне подробно, с точки зрения "нормального" человека. Выражение "понимает с полуслова" явно не про него.

Такой "эффект программиста" иногда проявляется у выпускников физико-математических школ. Талантливый ребенок вырывают из естественной среды, помещают в интернат, интенсивно обучают математике и физике. Затем еще 5 лет учат в университете. Получается умный человек, но чего-то не хватает. Педагоги, заметив это, давно пытаются "витаминизировать" физико-математическую подготовку гуманитарными предметами. Но одним помогает, другим – нет.

У психологов есть понятие – "профессиональная деформация". Если выразиться их языком, мы сейчас говорили о формально-логической деформации мышления. Человек с такой деформацией может быть очень умным, решать сложнейшие задачи в своей области, но пройти мимо остроумного решения, которое каким-то непостижимым ему образом получает другой.

Дело в том, что формальная логика вовсе не вершина человеческого сознания, а лишь его начальная ступень. У формальной логики есть свои ограничения. Цепочки непротиворечивых логических выкладок можно производить лишь в поле однозначной информации и при возможности однозначных выводов. Эта ситуация абстрактна, искусственно создана для учебных задач. В физике, чтобы применить логические построения и математические формулы, приходится прибегать к упрощениям, отбрасывать, не учитывать массу мешающих факторов. Тела в законах Ньютона превращаются в точки, законы газодинамики описывают поведение несуществующего в природе идеального газа. Биология, социология не столь математизированы как физика не потому, что там нечего изучать и описывать формулами, а потому что эти науки изучают более сложные системы, труднее поддающиеся упрощению.

В основе формальной логики лежит формула –
«если А, то В».

Если мы уменьшим размах крыльев истребителя, то повысится его скорость и маневренность. Такой самолет будет побеждать в бою. Было бы в действительности все так просто, так уменьшали бы размах крыльев до нуля. Но чего-то мы не учли. Как приземляться на таком истребителе? Чтобы он не разбился, был устойчив и обеспечивал подъемную силу на низких скоростях при взлете и посадке, размах крыльев должен быть большим.

Логическая формула, описывающая эту ситуацию чуть сложнее –
«если А, то В, но С».

Если размах крыльев маленький, то у самолета хорошая скорость, но плохая выживаемость при посадке. Эта формула имеет и зеркальное отображение –
«если не А, то не С, но и не В».

Если размах крыльев истребителя оставить большим, то он хорошо управляется при взлете и посадке, но будет подбит в бою из-за низких скоростных характеристик.

Эта формула противоречия. Формальная логика стремится построить непротиворечивую цепочку рассуждений, всячески пытается обойти возникающие противоречия. Но они подстерегают нас повсюду. Мы не оперируем ими постоянно, потому что инстинктивно стараемся их избегать. И воспринимаем их не как противоречия, а как ограничения. Пытаемся создать самолет с минимальным размахом крыла. Чтобы его еще можно было посадить, хотя и очень сложно и рискованно, и чтобы летал чуть побыстрее, хотя и не так быстро, как хотелось бы. Мы пытаемся найти оптимальное решение. Оптимум – вершина достижения формальной логики.

На противоречия мы наталкиваемся постоянно, и во всех видах деятельности. В органах соцзащиты разрабатывалась программа помощи инвалидам. Пособие по инвалидности дает возможность выжить, но жизнь на пособие не позволяет инвалиду почувствовать себя полноценным членом общества. Чтобы адаптировать инвалида в социуме, нужно дать ему профессию, позволяющую приносить пользу и удовлетворение от жизни и профессиональной деятельности.

Его обучают, тратят государственные деньги. Но на конкурентном рынке труда ему нелегко найти работу. Да и увольняют его в первую очередь, ведь ему трудно соперничать со здоровым. И к жалости взывать не получается – инвалида уволишь, у него пособие по инвалидности останется, а у здорового ситуация еще хуже. Мы пытаемся адаптировать инвалида в социуме, обучаем его, но

конкурентная среда отторгает его навыки. Можно убрать конкурентную среду, создать специальные фирмы-резервации для инвалидов, но и полноценной социальной адаптации не получится. Как быть?

Во многих странах на законодательном уровне прописана необходимость выделять специально рабочие места для инвалидов. А компании, которые этого не делают, платят налоги или штрафы, поступления от которых идут на организацию рабочих мест для инвалидов. Но возникает другое противоречие. Государство, помогая инвалидам, делает бизнес менее эффективным и конкурентным.

Наверное, с помощью оптимизационных программ можно найти ту золотую середину, когда небольшое снижение эффективности бизнеса уравнивается экономическими выигрышами от решения социальной проблемы.

Но является ли это пределом возможного? Да. Это предел для формальной логики. Но существует более мощная логика – логика диалектическая. Эта логика не пугается противоречий, а использует их. Зона действия диалектической логики начинается там, где заканчиваются возможности логики формальной. Диалектическая логика – вторая ступень для взлета интеллекта.

Для формальной логики лучшее решение – это оптимальное решение. Для диалектической логики оптимальное решение – это не просто плохое решение, это отсутствие решения. Оптимальное решение сглаживает противоречивые требования. Диалектическая логика предписывает совсем другой алгоритм действий. Она велит не избегать, а отыскивать противоречие. Найдя, не сглаживать его, а обострять, а затем разрешать.

Нужно обучить инвалида профессии, и нужно обеспечить его неотторжение бизнесом. Надо сделать так, чтобы он был выгоден бизнесу, чтобы он был конкурентоспособен со здоровым работником. Но ведь невозможно сделать инвалида равноценным здоровому человеку, – говорит нам формальная логика. Да, не возможно, – соглашается логика диалектическая. Давайте обострять противоречие. Если не возможно инвалида сделать таким же хорошим специалистом, как здорового, давайте сделаем его более сильным специалистом, чем здорового. Тогда бизнес воспримет его с удовольствием.

Но ведь это тем более не возможно! А вот уж и нет. Это недоступно формальной логике, поскольку она пугается противоречий. Диалектическая логика заставляет мысль путешествовать по ту сторону преград, выстраиваемых противоречиями. Нам надо сделать инвалида лучшим специалистом, чем здоровый человек. И мы должны найти для этого ресурс. А какой может быть особенный ресурс у инвалида? Кроме инвалидности он ни чем другим не отличается. Значит нужно найти что-то ценное в инвалидности.

Совсем заболтались, – скажет формальная логика. Инвалидность – это очень плохо. Как можно кощунствовать! Но мы-то с вами уже знаем, что действительность не описывается однозначными схемами формальной логики. У любого тезиса должна быть обратная сторона. Вот и у инвалидности должны быть свои плюсы. А раз так, то следует их найти.

И действительно, если заставить себя мыслить в этом направлении, можно обнаружить, что у инвалидов очень часто развиваются компенсаторные способности. Все знают, что у слепых обостряется слух. Слепого настройщика музыкальных инструментов никто не уволит, потому что он лучший в своей профессии. А как обстоит дело с другими видами инвалидности?

Профессор из реабилитационного центра, участвовавший в разработке программы помощи инвалидам, рассказал, что двое из его пациентов, потерявших ногу, работают в цирке. Оказывается, у таких людей хорошо развивается вестибулярный аппарат. А в каких еще профессиях нужен хороший вестибулярный аппарат? Может быть, зря в легчики не берут одноногих?

Глухие приспособляются "слышать" глазами, читать по губам, считывать информацию по проявляющимся на лице эмоциям. Их способностей наверняка не достает дознавателям и нейролингвистам.

А используются ли способности инвалидов в профессиональной подготовке? Оказывается, обучают инвалидов совсем простым профессиям, никак не связанным с их способностями. Исключением явилась лишь школа массажистов для слепых. Новое решение – систематизировать компенсаторные способности инвалидов, и на основании этой информации строить профессиональную подготовку – существенно увеличивает эффективность помощи и улучшает качество жизни инвалида.

А можно сделать самолет таким, чтобы и скорость была высокой, и подъемная сила при посадке тоже была большой? Формальная логика возражает. Чтобы скорость была высокой, нужен малый размах крыльев, а чтобы высокой была подъемная сила, нужен большой размах крыльев. Невозможно, чтобы размах крыльев был одновременно и большим и маленьким.

Диалектическая логика возражает. Это же противоречие. А где противоречие, там и сильное решение прячется. Значит, размах крыльев должен быть и большим и маленьким. Но почему вдруг одновременно? Ведь самолет летает и садится не одновременно. Пусть у него будет маленький размах крыльев в боевом режиме и большой при взлете и посадке. Решение – самолет с изменяемой геометрией крыла. Такой истребитель в бою сильнее любого с оптимальным размахом крыльев.

Когда удается разрешить противоречия, получаются сильные изобретательские решения, более эффективные, чем решения оптимальные. Поиск решения с помощью формальной логики можно уподобить поиску на плоскости. Диалектическая логика заставляет найти другое измерение. Когда мы обостряем противоречие, в нем легче заметить брешь и разрешить его. Самыми простыми методами разрешения противоречий являются разделение противоречивых свойств в пространстве или во времени.

Перекресток автомагистралей – это образ конфликта двух противоречивых свойств. Два перпендикулярно направленных потока автомобилей, мешают друг другу. Светофор разрешает противоречие во времени, автомобильная развязка – в пространстве. Но не всегда этим измерением может быть пространственная или временная координата, как в задаче с размахом крыла истребителя. В этом случае приходится отыскивать нужную координату.

Такой координатой может быть новое, не задействованное в конфликте, свойство рассматриваемой системы. Как в случае с профессиональной подготовкой инвалидов.

Задача. Римский император Тиберий увлекался предсказаниями астрологов. Но, получив желаемое, приказывал сбрасывать очередного пророка со скалы, чтобы никто не узнал, что уготовано императору небом. Один астролог, уже знавший о печальной судьбе своих коллег был приглашен к императору. Не пойти нельзя, пойти – гарантированно погибнуть. Как быть? Противоречие не просто жесткое, а прямо смертельное.

Задача. На заре кинематографа еще не было залов с наклонным полом. А этикет не предписывал дамам снимать шляпы. Сзади сидящим зрителям сильно не везло, что сказывалось на посещаемости сеансов и могло ввести бизнес в убытки. Пытались давать объявления по громкоговорителю, но никто шляпы не снимал. Повесили объявления – нулевой результат. Как быть?

Надо призвать дам снимать шляпы, и нельзя призывать – любые призывы вызывают только отторжение. Надо предсказать императору судьбу, и нельзя предсказывать – в награду смерть. Задачи, казалось бы совершенно разные, но структура противоречия одна. И структура его разрешения одинакова. Похожи эти оба случая и на проблему с инвалидами. Там нашли нужный ресурс в самом объекте воздействия.

Надо и в этих новых задачах найти ресурс в самом объекте воздействия. Этими ресурсами являются – боязнь дам плохо выглядеть и страх императора за свою судьбу. Нужно использовать эти ресурсы в наших решениях.

В кинотеатре повесили объявление. «Во время сеанса просим дам снять шляпы. К пожилым это не относится». Никто не захотел выглядеть пожилой леди. Ресурс, который работал против нас, сработал в нашу пользу.

Астролог тоже поступил схожим образом. Он предсказал, что Тиберий переживет его на три дня. Теперь император не только не лишил астролога жизни, но и всячески оберегал его.

Еще одним способом разрешения противоречий является разнесение противоречивых требований по разным частям системы, или требование А выполняет подсистема, а требование В – система в целом. Пример – велосипедная цепь, каждое звено жесткое, а цепь в целом гибкая.

Задача. Компания, занимающаяся оптовой торговлей сигаретами, поставила этапную цель в своем развитии – захватить и контролировать сигаретный рынок города. Кроме этой компании в городе действовало еще пять подобных фирм. Но у нашей компании есть преимущества. Во-первых, она уже лидирует по продажам, во-вторых, по договору с одним из крупнейших столичных импортеров у нее склад в городе с московскими ценами. В результате из-за экономии на транспортных расходах компания имеет небольшое преимущество во входной цене, примерно в полпроцента. При больших партиях покупки это ощутимое преимущество, но недостаточное для того, чтобы переманить чужих клиентов. Поскольку наценка в рознице составляет 30%, да и сигареты отдаются на реализацию. Как быть?

Можно уменьшить отпускную цену, тогда разница с конкурентами будет более значимой. Компания переманит клиентов и увеличит оборот, но уменьшится норма прибыли. Если не уменьшать цену, то норма прибыли останется высокой, но и обороты не увеличатся.

Нужно уменьшить цену и не уменьшать одновременно. Мы не можем разнести противоречивые требования ни во времени, ни в пространстве. Не можем снижением цен воздействовать на какой-либо новый ресурс, прибыль все равно упадет. Попробуем разнести противоречивые требования по разным частям системы.

В системе кроме нашей оптовой компании есть поставщики – импортеры, и клиенты – розница. Из поставщиков уже выжата поблажка, а вот розница слишком жирует. В столице розничная надбавка доходит до пяти процентов из-за высокой конкуренции. А что такое полпроцента при пятипроцентной надбавке? Это уже десять процентов маржи.

В результате решения этой задачи была поставлена следующая – как снизить надбавку в рознице сначала до 15%. Как она решалась отдельный сюжет. В результате противоречие разрешено – цена и уменьшилась и не уменьшилась одновременно. Уменьшилась у потребителя и не уменьшилась в компании.

Мы рассмотрели общие принципы разрешения противоречий в общем виде. Кроме того, существуют десятки приемов разрешения частных противоречий между конкретными параметрами. В Теории Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ) собраны 50 сильных приемов для разрешения технических противоречий. Есть свои приемы и для разрешения других видов противоречий. Но собрать их в такую же мощную систему, как в технике, не представляется возможным. Дело в том, что в технике существует систематизированный патентный фонд, состоящий из миллионов изобретений. Среди них есть десятки тысяч действительно сильных решений, разрешающих противоречия.

Этот фонд можно анализировать и выявлять закономерности. Что и было сделано Генрихом Альтшуллером и его учениками. Поэтому теория сильного мышления изначально была создана для инженеров (изобретателей). Эта книга – попытка познакомить остальное человечество с принципами сильного мышления. Именно познакомить, а не обучить. Нельзя научиться математике, прочтя главу об интегральном исчислении. Необходимо решить множество математических задач.

Научиться сильному мышлению можно на занятиях по ТРИЗ, решая изобретательские задачи. Конечно, технические задачи ни к чему – ни экономисту, ни биологу, ни кандидату в олигархи. Но и математика им не нужна сама по себе. Однако мы договорились, что математика структурирует мозг, формирует логическое мышление, применяемое затем в других видах деятельности. Так же и ТРИЗ переструктурирует мозг, формирует диалектическое мышление.

Диалектическое мышление – это не новое мышление взамен формально-логическому. Это – вторая ступень логики, которая без первой не работает. Диалектическое мышление – формулирование, обострение и разрешение противоречия – это первая важнейшая характеристика сильного мышления.

Этажи сильного мышления

Троянская война. Выезжает на поле битвы герой Гектор. Против него выезжает герой Патрокл. Схватка. Патрокл падает сраженный, Гектор – победитель. Выезжает следующая пара. Все повторяется. Затем толпа на толпу. Но в толпе, опять же, дерутся один на один, или двое на одного. Такую битву воспел Гомер в своей Илиаде. Так и воевали армии долгие века. Сильней та армия, в которой больше воинов, и эти воины лучше подготовлены.

490-й год до н.э. Марафонская битва. Персы превосходили греков по численности в несколько раз. У персов – корпус "бессмертных". Сзади каждого стоят три сменщика. Как только первый упал, второй становится членом привилегированного корпуса "бессмертных". Попасть в их число – большая честь. На том свете обеспечены огромные привилегии. Воины отлично мотивированы, прекрасно подготовлены, всю жизнь воюют. У греков никаких шансов.

Итог битвы – погибло 192 грека, 6500 персов, остальные персы бежали. Как такое возможно? Это абсолютно не логично!

У греков фаланга – 10000 воинов, слоем в 10 человек. У переднего большой полуцилиндрический щит и меч, второй держит щит над головой и маленькое копье, выступающее впереди первого. У третьего копье подлинней. Копья последних рядов достигали 6-7 метров и лежали на плечах первых. По команде стратега эта армада бегом, не теряя строя, бросилась на персидское войско, пробежала через персидский лагерь насквозь, пробежала еще два километра, развернулась и прочесала в обратном направлении.

371-й год до н.э. Сражение при Левктрах. Спартанская фаланга в полтора раза превосходила беотийцев по численности. Спартанцы гораздо лучшие воины, чем беотийцы. Тем не менее, фаланга спартанцев разбита. Великий полководец Эпаминонд на левом фланге построил 60 рядов по 6 воинов. Этот ударный кулак прорвал левый фланг и зашел с тылу. Фаланга рассыпалась. Она оказалась беззащитной с тыла.

Решил эту задачу римский легион. Фаланга делится на три когорты. Когорты на 10 манипул. Манипулы – 100-120 воинов делятся на десятки, которыми командуют деканы. Каждая манипула – отдельная фаланга. Вся система хорошо управляется и быстро перестраивается.

Фаланга, затем легион господствовали на планете несколько веков. Они полностью вытеснили очень эффективную скифскую конницу. Какой конь полезет на ошестинившуюся копьями стену. Лошади использовались Александром Македонским, но лишь для того, чтобы догнать противника. Затем воины спешили и далее по накатанной схеме.

Но вот, за 20 лет до н.э. несколько мощных легионов под командованием Марка Красса, знаменитого победителя Спартака, вступили в пределы Фартийского царства. Легионы вырублены вдребезги, голова Марка Красса украшала пир на столе у армянского царя Арвуда. Виновник такого успеха катафракта – тяжело вооруженная конница. За спинами кавалеристов лучники. Кони защищены специальными доспехами. Всадники вооружены длинными стальными мечами, копьями. Важное изобретение – стремена, дающие опору при ударе. На беспомощного пешехода обрушивался страшной силы удар, в который всадник вкладывал вес собственного тела. Противопоставить ему было нечего.

Тяжело вооруженные рыцари господствовали в Европе все средние века. Рыцарю не страшна хоть целая сотня пеших воинов. А строй рыцарей в виде клина (еще его называли свиньей) сметал всё на своем пути.

Апрель 1242 года. Вот такая свинья из тевтонских рыцарей набросилась на преимущественно пешее войско Александра Невского. Результат – сокрушительное поражение рыцарей, названное Ледовым побоищем. Как такое могло произойти?

Встречал "свинью" полк псковичей, смертельно ненавидевших тевтонцев, лютовавших на их землях. Эти люди практически пожертвовали собой. Шансы выжить имели немногие. Уцелевшие после мощного удара рыцарей, стали отступать. Александр не только выбрал место битвы, но и подготовил его. Крутой обрывистый берег Чудского озера, каменные глыбы он дополнил расставленными телегами и натянутыми между ними цепями. Псковская пехота проскользнула под цепями и бросилась врассыпную. Тевтонцы на конях кинулись догонять и добивать. В результате было утрачено главное их преимущество – строй.

По команде полководца на обесформленное воинство налетели полки правой и левой руки. Началось уже избивание рыцарей, на которое те не рассчитывали. Поняв свою промашку, теперь уже отступили рыцари. Им срочно нужно было восстановить строй. Но единственным пригодным для этого местом был лед Чудского озера. Однако здесь рыцарей ждал еще один сюрприз. Александр выбрал не только место битвы, но и время. Прежде, чем начать битву он дождался сообщений специально посланных людей, что апрельский лед уже начал потрескивать – пора начинать.

Тяжелая конница тевтонцев или проваливалась под лед, или распластывалась "как коровы на льду" на скользких металлических подковах. Они становились легкой добычей русских дружинников, кони которых были подкованы специальными шипованными подковами.

В этих кровавых военных примерах есть своя прелесть. Придумывать ассиметричный ответ на новый танк, в виде десяти всадников с копьями, можно только пока ты со своим несимметричным мышлением ни кому не интересен. Лучшие решения выявляются быстро и эффективно.

Но давайте по порядку. В Марафонской битве у персов было все, что есть у греков – и воины в превосходящем количестве, и отличная подготовка, и желание драться, и отвага. Что же такое было у греков, чего не смогли найти в своем войске персы? Это нечто, приведшее к поразительным результатам – 192 убитых против 6500. Это нечто находится не у бойца, не у полководца, не в оружии, не в каком либо другом элементе. Это нечто – системное свойство, строй. Его нет ни в одном элементе, но оно появляется в системе. Греческие полководцы увидели в своем войске систему, а персидские – только большую массу воинов.

У беотийского полководца Эпаминонда тоже была система. Его система с неоднородностью оказалась сильнее большей, но однородной системы. Два системных эффекта сильнее количественного превосходства. Сложная многоуровневая система – римский легион – еще более эффективна. Добавилось еще несколько системных эффектов – управляемость, маневренность. Греки в Марафонской битве, раскидав не только персидское войско, но и разнеся их лагерь, не зря пробежали еще два километра. Им нужно было остановиться в безлюдном месте и перестроиться. Римский легион лишен такого недостатка, он способен перестроиться за минуту.

У Александра Невского было менее организованное войско. Но он сумел организовать надсистему, систему более высокого уровня. Само окружающее пространство и сценарий битвы во времени.

Какая замечательная вещь системное свойство. Оно появляется, вроде бы, из ничего, а какой эффект! Что вообще такое система, системное свойство, системное мышление? Нередко приходится слышать или читать подобные выражения. Но, как правило, от людей, не понимающих смысла этих терминов.

Часто, рассуждая о системном мышлении, говорят о множестве факторов, которые нужно учитывать. И это противопоставляется "несистемному" подходу, при котором учитывается меньшее количество факторов. Это и есть яркий пример несистемности мышления. Системное мышление отличается не количественными характеристиками, оно видит качественные отличия системных уровней. Если мы перечисляем в одном ряду: колесо, ниппель, двигатель – значит, мы не видим системы. Колесо и двигатель относятся к одному системному уровню, ниппель к другому, более низкому. Перечислив колесо, мы уже учли его составляющие, в том числе и ниппель.

В окружающем нас мире все объекты являются системами, состоят из подсистем и входят в надсистемы. Магазин состоит из торговых отделов, бухгалтерии, склада. Они в свою очередь тоже являются системами и состоят из элементов. Магазин, в свою очередь является подсистемой для сети, отрасли и т. д.

Последние строки могут показаться банальностью, но это только первое впечатление. На самом деле увидеть систему не всегда просто. Греки увидели и создали фалангу, а персы не смогли. Они занимались совершенствованием элементов – отдельных воинов, в то время как рядом был эффективный незамеченный ресурс. Если вы думаете, что так примитивно могли мыслить люди лишь две с половиной тысячи лет назад, то вы ошибаетесь. Знаете, на что в первую очередь сетуют руководители предприятий? Правильно, на кадры. А где решение их проблем? Правильно, в организации.

Ни один руководитель еще не дождался, чтобы у него работали только эйнштейны. Предприниматель, увидевший новый принцип организации системы, побеждает с меньшими ресурсами. Менделеев, увидевший принцип организации химических элементов, открыл закон природы. Что же нужно знать о системе и системном мышлении, чтобы уметь этим пользоваться?

Начнем с системного свойства. Его отличительным качеством является относительная независимость от свойств элементов системы. Электронные и механические часы состоят из совершенно непохожих элементов, а системное свойство одно и то же – показывать время. Нам

все равно, из каких элементов состоят часы. Но только до определенных пределов. Если мы будем повышать требования к точности часов, то скоро дойдем до предела возможностей механики. Электронные часы останутся часами, а механические потеряют свое системное свойство – показывать время с нужной нам точностью.

Вооружение фаланги отличалось от вооружения неорганизованного войска. Вместо большого разнообразия – меч, копье, булава, секира... – унификация. Одинаковые короткие медные мечи, набор копий стандартного ряда длин. Система менялась от фаланги к легионам. Менялись системные свойства, многократно увеличивалась военная сила, а элементы системы (вооружение) оставались теми же. Но вот создать катафракту римляне уже не смогли. Возможности их вооружения были исчерпаны. Короткий медный меч всаднику бесполезен. Длинный меч из меди не сделать, он будет гнуться. Стальной меч, стальные доспехи, более легкие и прочные, позволили создать новую систему – катафракту и положить конец господству римских легионов.

Александр Невскому, несмотря на более слабую организацию конного строя, удалось организовать систему более высокого уровня. Но нельзя недооценить в этой организации (хотя историки, как правило, в упор этого не видят) роль одной маленькой детали. Эта деталь – шипованная подкова, давшая решающее преимущество русской коннице в конкретных, специально подготовленных сценарием сражения, условиях.

Итак, свойства системы совсем иные, чем у ее элементов, и никак от них не зависят. Но только до определенных пределов. Свойства элементов накладывают ограничения на возможности изменения системы. Но и свойства подсистем тоже не зависят от свойств надсистемы до определенных пределов. Надсистема высокого уровня – технологическое развитие империи – не позволила римлянам сделать меч необходимой длины. Один найденный болт может очень много рассказать об уровне развития цивилизации, изготовившей его.

Свойства систем и подсистем не зависят друг от друга, но взаимно ограничивают пределы возможных изменений свойств друг друга. Другими словами, системные свойства разного уровня связаны между собой предельными переходами. С этим тезисом мы несколько забежали вперед, поскольку он актуален в свете рассмотрения закономерностей развития систем, о чем мы будем говорить в следующих главах.

Научиться правильно видеть систему и системные свойства нам должен помочь системный анализ. Системный анализ содержит четыре составляющих. Здесь рассмотрим три из них. Это – компонентный, структурный и функциональный анализ.

Чтобы понять неизвестную нам систему, например автомобиль, нам надо изучить ее составляющие – поршни, цилиндры, тормозные колодки. Теперь мы все знаем о его компонентах, но до понимания – что такое автомобиль еще далеко. Нам надо изучить взаимосвязь этих компонентов. Это уже структурный анализ. Зная все элементы и их взаимосвязи, мы уже можем автомобиль собрать. Но, не зная – как это работает, мы не сможем ни пользоваться автомобилем, ни отремонтировать его в случае необходимости. Нам надо знать – что делают поршни в цилиндрах, как работает электронное зажигание, зачем нужна педаль газа. Это уже функциональный взгляд на систему, функциональная составляющая системного анализа.

Умение видеть систему по всем трем направлениям, понимать дифференциацию и взаимосвязь системных свойств разного уровня – это и есть системное мышление.

Лучшей демонстрацией важности системного мышления являются яркие примеры его отсутствия. А уж в этом дефицита нет. И не только у древних персидских полководцев и современных руководителей компаний, но и у самых передовых ученых – физиков-теоретиков. Полвека назад Гелл-Манн и Цвейг вознамерились проникнуть мыслью вглубь строения материи. Для описания субэлементарного уровня они придумали частицу, названную кварком.

Дабы наделить новую частицу свойствами, физики, оцененные, кстати, своими коллегами Нобелевской премией, ломать голову не стали. Они стали ломать свойства частиц элементарных. Спин у них раскололся пополам, заряд электрона – на три части. Комбинируя эти осколочные частицы, авторы составили описание всех известных адронов (тяжелых элементарных частиц).

Шли годы. Физики открывали все новые элементарные частицы. Кварков для их описания стало не хватать. Пришлось вводить в модель новые классы кварков, придумывать им новые свойства – "цвет", "запах" ... и понеслась. Элементарных частиц становилось все больше, а кварков

тоже. Но совсем неприлично размножилось количество свойств этих якобы субэлементарных частиц. При этом ни одно свойство элементарного уровня на субэлементарном не исчезло, а было количественно разделено на части.

А ведь понимание независимости системных свойств разных системных уровней доступно не только современным физикам. В 1964 году, когда придумывали свою кварковую теорию Гелл-Манн и Цвейг, об этом было уже полвека как известно. В работе Фридриха Энгельса «Диалектика природы» именно эта тема была описана в терминах – "формы движения материи". Под этими формами движения классик понимал – физическое, биологическое, социальное. И писал о несводимости друг к другу законов, описывающих разные формы движения.

Энгельс не мог представить, чтобы клетка или атом, из которых состоит человек, могли бы быть наполовину с высшим образованием или на треть женаты. А вот воображению современных физиков это, видимо, под силу. Именно такую экзекуцию они упорно пытаются учинить над элементарными частицами. Тратят десятки миллиардов разнообразных денежных единиц на постройку очередного коллайдера, дабы, наконец, состоялся долгожданный прорыв мысли.

Но миллиарды им не помогут. Прорыва не выйдет. И если они догадаются расколоть заряд электрона хоть на четыре, хоть даже на пять частей, все равно ничего у них не получится. Никакого отношения к другому, более низкому, уровню строения материи их модели не имеют.

Чтобы построить модель субэлементарного уровня, надо не количественно делить свойства уровня элементарного, а описать их через качественно иные свойства. Нужно описать – как и какие флуктуации, организуясь в надсистему, становятся различимыми в виде заряда, спина... Какие-то из набора этих свойств (или все) должны исчезнуть, а появиться должны совсем другие свойства. Причем набор этих свойств должен быть проще и меньше количественно.

Подобный подход просматривается в построении теорий суперструн. Вопросы сложности моделей мы будем разбирать позднее. Пока отметим, что достижением в развитии этих теорий является не столько усложнение, описывающее более широкий круг явлений, сколько упрощение. Резкое упрощение при переходе от бозонной теории к теории суперструн, выраженное в ликвидации шестнадцати лишних измерений, значительно более мощный интеллектуальный прорыв, чем увеличение количества измерений с целью создать единую надтеорию.

Но для описания субэлементарного уровня без "умножения сущностей" физикам нужны не миллиарды денег и коллайдеры, а служащий патентного бюро с ручкой, листком чистой бумаги и системным мышлением.

Другой пример несистемного мышления – это многочисленные попытки физиков посчитать энтропию всего, чего угодно. От технических систем до живых организмов. При этом энтропия (мера беспорядка) любой чугунной болванки получается ниже, чем у котенка. Из чего выходит, что чугунная болванка более высокоорганизованный предмет, чем котенок. Так бывает, когда знания получены, а понимание пределов их применимости нет.

Формуле энтропии все равно, что перед ней – набор атомов из определенного количества частиц, молекула или вообще клетка. В "энтропийном" понимании порядка системность никак не отражена. Поэтому количественное измерение энтропии возможно только для объектов одного системного уровня.

Корни этого непонимания прорастают от самого Норберта Винера. В своем основополагающем труде «Кибернетика», пытаясь описать понятие информации, классик противопоставил ее энтропии.

Давайте представим себе запись информации в виде набора нулей и единичек, либо физически – в виде набора атомов. На одном конце оси у нас будет полный беспорядок, свалка нулей и единиц, или атомов. Такое состояние содержит нулевую информацию. Заглянем на противоположный конец оси, там царит абсолютный порядок, там должна располагаться максимальная информация.

Но что мы видим? Однородную последовательность "единица – ноль" или однородный кристалл. Но и здесь информация нулевая. Если мы измерим энтропию нулей и единичек, описывающих конкретную информацию, то получим какой-то средний результат. Информация лежит не на оси "порядок – беспорядок" в "энтропийном" понимании, а в совсем другом измерении.

Что вообще такое информация? В чем ее можно выразить? В битах выражается тоже не информация, а затраты на ее отображение и хранение. Русский математик Владимир Бладис затратил годы на составление таблиц логарифмов и тригонометрических величин. Он проделал очень полезную работу. По этим таблицам быстро можно было узнать результат вычислений с точностью до четвертого знака.

С появлением калькулятора плоды его трудов потеряли всякий смысл. Более точный результат вычисления, чем у Бладиса, получать стало быстрее и проще. При этом количество бит, описывающих алгоритм вычисления логарифмов и синусов в калькуляторе, на порядки меньше, чем количество бит, необходимых для описания таблиц Бладиса. В калькуляторе та же информация, но в "свернутом" виде. Это два системных уровня описания одной и той же информации.

Измерять информацию в битах все равно, что в килограммах. И то и другое – лишь затраты на хранение информации. Количество или польза информации – это нечто другое. Информация носит системный характер. Формулировка закона всемирного тяготения заменяет и делает ненужными огромное количество частных измерений и миллионы бит информации более низкого уровня, необходимых для отображения результатов этих измерений.

В каком-то смысле системность и есть информация. Периодическая система Менделеева не только систематизировала свойства известных химических элементов, но и дала информацию о наличии и свойствах элементов, еще не известных.

Вольное обращение Норберта Винера с понятием "энтропия" не повлияло на выводы ученого. Он никак в дальнейшем не использовал эти свои рассуждения. Но следующие поколения с толку сбил.

Информация – это системное свойство воспроизводить организацию (уменьшать энтропию). "Системное" – ключевое определение. Информация – не материя и не энергия, как заметил Норберт Винер. Информация – не система и не элемент. Информация – это свойство. Это системное свойство, как строй в фаланге воинов. Разойдись воины в стороны, и оно исчезло в никуда, как и появилось из ниоткуда. Информации без системы не существует. Буквы, собранные в комбинации, которые вы сейчас читаете, сами по себе не могут быть информацией. Воспроизводить организацию, смыслы, отраженные в информации, эти буквы могут только совместно с ключами, содержащимися в вашем сознании. С вашим знанием и пониманием значений букв, слов и намеков "между строк". Разные читатели получают не одинаковую информацию от прочтения одного и того же текста. Иногда мы перечитываем классику. В 15 лет и в 40, читая один и тот же роман, мы воспринимаем его по-разному. Воспроизводим не одинаковую организацию, отличающиеся смыслы, получаем разную информацию. Разное системное свойство от взаимодействия разных нас с этим романом.

Информация – системное свойство, и зависит от уровня организации элементов системы – носителя информации и ключа. И тот и другой могут быть сложно организованными системами с внутренней информацией. В этом случае информация хранится в сжатом, свернутом виде, и требует меньшей емкости для хранения. Таблицы Бладиса – это один системный уровень хранения информации, алгоритм вычисления синуса в калькуляторе – другой, более высокий. Открытие новых законов природы – это не только количественное накопление информации. Это – качественное ее развитие, переход информации в надсистему, снижение затрат (количества бит) на ее хранение.

Экраны сильного мышления

В системном анализе, который мы рассмотрели, не хватает еще одной составляющей – временной. Если мы знаем все о компонентах, структуре и функционировании автомобиля, то мы сможем его собирать, пользоваться им и ремонтировать. Но как его совершенствовать? Для этого нужно временное видение. Его дает эволюционная (или генетическая) составляющая системного анализа.

Обычно человек видит задачу на одном системном уровне. Поэтому она трудно решается.

Стекла бьются на стройке при перевозке и разгрузке. Бой до 50%. Перед человеком мысленный экран, на нем стекло. Что можно сделать со стеклом? Изготовить сверхпрочное стекло? Завернуть каждое стекло в шерстяное одеяло? Трудно найти решение без навыка расширения поля поиска. Нужно видеть второй экран, на котором надсистема – ящик стекла. Одно

стекло тонкое и хрупкое. А пачка стекол не тонкая. Но пачка не система, а набор тонких стекол. Как сделать ее системой со свойством – "большая толщина"?

Стекла смазали отработанным машинным маслом и слепили друг с другом в пачку. Ящик с такими стеклами сбрасывали со второго этажа, все стекла остались целы.

У человека с системным мышлением над основным мысленным экраном как бы загорается второй экран с надсистемой. Под основным – третий экран с подсистемами. Перед основным экраном – четвертый, на котором высвечивается прошлое рассматриваемой системы. На пятом и шестом – прошлое надсистемы и подсистем. После основного экрана загорается седьмой экран с будущим системы. После второго и третьего – восьмой и девятый с будущим надсистемы и подсистем (рис. 1).

Схема многоэкранного мышления

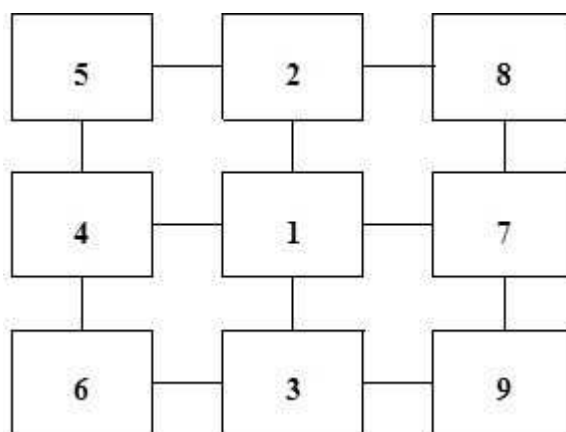


Рис.1

Такую картинку предложил Генрих Альтшуллер и назвал ее многоэкранной схемой мышления.

При обучении инженеров ТРИЗу используются упражнения по развитию творческого воображения. Изобретатели ведь тоже живые люди со сформировавшейся психологической инерцией. А для решения сложных изобретательских задач необходим полет фантазии, разбивающий инерционные преграды "затехнарного" мозга.

Первое, самое простое упражнение – придумать новое животное для фантастического рассказа. В подавляющем большинстве случаев предлагают "корову с крыльями" в разных вариантах. То есть комбинацию частей различных зверюг, коими и без того переполнена поповская фантастика.

Затем инженерам предлагали не заикливаться на самом животном и "погулять" по многоэкранной схеме мышления. Давайте изменим надсистему, допустим планету. Пусть суточные перепады температур будут от –60 до +60 градусов. Каким должно быть животное, чтобы приспособиться к этим условиям?

Длинное плоское существо с распушенной чешуей днем передвигается в поисках пищи. Тепловая энергия с разветвленной поверхности передается в подкожные жировые мешочки, в которых аккумулируется химически с помощью обратимой химической реакции, или физически с помощью фазового перехода. Ночью животное скатывается в рулон, оставляя внешнюю поверхность минимальной, и спит, постепенно выделяя запасенную днем энергию.

Давайте глянем на другие экраны. Например, на развитие животного во времени. Животное рождается маленьким, затем растет, взрослеет, старится и умирает. Известна еще одна последовательность – гусеница, куколка, бабочка. Можно придумать что-то иное?

Пусть животное рождается большим, а умирает маленьким. Как такое может произойти? Большое животное не питается вообще. Оно живет за счет запасов массы собственного тела, постепенно перерабатывая ее в энергию и уменьшаясь в размерах. Животное, родившись, вырывает компостную яму и начинает заполнять ее принесенными питательными веществами. К

концу жизни совсем маленькая особь зарывается в компостную яму, сея туда свой геном. Геном начинает перерабатывать питательную среду, формируя из нее новые особи. Через некоторое время вновь сформированные особи вылезают из кучи и берутся за свое дело.

А как развиваться генетическому разнообразию? Пусть животное меняет пол с возрастом. В начале жизни особь мужская и отдает часть своего генома, в конце жизни женская – и получает часть генома. А когда именно происходит этот переход? Пусть это определяется в честной силовой схватке. С уменьшением размеров все приближается момент проигрыша. Интересные сюжеты намечаются...

Обратимся к нижнему экрану. Изменим подсистему. Пусть у животного не будет легких или системы пищеварения. Как будет обеспечиваться его жизнедеятельность? Как это повлияет на его поведение, роль в экосистеме?

Инженеры предлагают массу интересных вариантов. Хоть сейчас в фантастический рассказ. Как не хватает системного взгляда настоящим фантастам! А физикам, а экономистам...

Системное мышление – это вторая характеристика сильного мышления.

Горизонты сильного мышления

Легко призывать глядеть сразу на девять экранов. Можно представить – как это сделать с подсистемами и надсистемой. Можно проанализировать историю развития самолета, театра или банковской системы. Но что значат последние три экрана? Разве можно проанализировать будущее? Ведь оно никому не известно, и это всем известно.

Подобные сведения уже устарели. Информация о будущем доступна. Дело в том, что все системы развиваются по объективным законам. Эволюция имеет свое целеполагание, и в этом нет ничего мистического.

Что такое общесистемные законы? Что такое законы развития (эволюции)? И что такое законы развития систем?

Общесистемные закономерности впервые в начале прошлого века взялся описать Александр Богданов в своем труде «Тектология или Всеобщая организационная наука». Он пользовался термином "комплексы", термина "системы" в ходу еще не было. В середине века появилась «Кибернетика» Норберта Винера, описывающая законы управления в системах. Это описание касалось любых систем. Понятие обратной связи работает и в технических, и в биологических, и в информационных, и в любых других системах. Науки об общесистемных законах развиваются уже целый век.

Не меньшие традиции и в развитии эволюционных теорий. Старейшие из них возникли в биологии. Самая известная – теория происхождения видов Чарльза Дарвина. В социальных науках попытался построить теорию Карл Маркс. И хотя с предсказанием будущего у него вышли большие неприятности, в описании прошлого он закономерности нашел. И если бы остановился на этом, как и Чарльз Дарвин, мог бы иметь совсем другое лицо в истории научной мысли.

Во второй половине двадцатого века появилась эволюционная теория в технике. В рамках ТРИЗ возник раздел – Законы развития технических систем. Эта теория, несмотря на свою молодость, развиваясь высокими темпами в 70-е, 80-е года, существенно обогнала эволюционные теории в других областях. Она описывает не только закономерности в прошлом развитии техники, но и имеет мощный прогностический потенциал. Такие достижения были обусловлены доступностью и систематизированностью патентного фонда и других материалов по истории развития техники.

Все эволюционные теории имеют очень высокий системный уровень. Теория Дарвина объединяет все разделы биологии. Может быть, она – единственное, что их объединяет. ТРИЗ объединяет все технические науки. Более того, некоторые законы в ТРИЗ уже сформулированы как общесистемные.

О существовании общесистемных законов и о существовании законов развития давно известно. Теперь о законах развития систем. Все эволюционные науки выделяют три основополагающих механизма эволюции. Это – изменение, отбор и сохранение. Действие этих механизмов ведет к постоянному повышению эффективности систем.

Грозное персидское войско, "свинья" из средневековых рыцарей и десантный полк бригады быстрого реагирования – не просто три разных, конкурирующих системы. Эти системы не могут существовать одновременно. Это одна и та же система из разных временных экранов.

Эволюционировать она может только в таком направлении, и ни в каком другом. Эволюция имеет заданность, если хотите – осмысленность. Эта осмысленность определяется не высшим разумом, а задается тремя механизмами эволюции.

Что такое эффективность системы? Эффективность – это соотношение результата к затратам. Результат должен быть как можно больше, а затраты – как можно меньше. А что такое самая эффективная система? Это когда результат стремится к максимуму, а затраты к нулю. В пределе системы нет, а функция выполняется. Такую систему Генрих Альтшуллер назвал идеальной системой.

Идеальный автомобиль – это не мощный мотор и мягкая подвеска. Идеальный автомобиль – это функция перемещения, а мотор, подвеска – это все затраты на выполнение функции, снижающие идеальность. Идеальное здравоохранение – это не горчичники три раза в день. Это – когда ты не знаешь, что такое горчичники и при этом не кашляешь.

В процессе развития системы происходит повышение степени идеальности. Степень идеальности можно определить как отношение суммы полезных функций системы к сумме функций, обеспечивающих ее существование и сумме вредных функций, создаваемых системой.

$$И = \frac{\sum \Phi_{п}}{\sum \Phi_{о} + \sum \Phi_{в}} = \frac{\sum \Phi_{п}}{\sum \Phi_{р}} \Rightarrow \infty$$

где $\sum \Phi_{п}$ – сумма полезных функций системы;

$\sum \Phi_{о}$ – сумма функций обеспечивающих существование системы (сумма затрат);

$\sum \Phi_{в}$ – сумма вредных функций, создаваемых системой;

$\sum \Phi_{р}$ – сумма факторов расплаты.

Главный закон развития сформулирован Генрихом Альтшуллером как закон повышения степени идеальности. Но это скорее не закон развития, а само развитие и есть. Критерий развития. А идеальная система – предельная цель развития.

Из формулы вытекают несколько направлений повышения степени идеальности:

1. $\sum \Phi_{р} \Rightarrow 0$ Функция выполняется без затрат времени, пространства, энергии, вещества.

Трап, подаваемый к самолету, исчезает. Его функция выполняется частями других систем – либо частью корпуса самолета, либо частью терминала. Хвост у высших приматов исчезает, все его функции с успехом выполняют передние конечности.

2. $\sum \Phi_{п} \Rightarrow \infty$ Система и ее элементы стремятся к многофункциональности при тех же факторах расплаты.

Мобильный телефон выполняет функции фотоаппарата, калькулятора, радиоприемника... Язык в процессе эволюции выполнял сначала функцию транспортировки пищи, затем распознавания. Муравьед и хамелеон языком научились еще и добывать пищу, а человек – пропитание.

3. $\sum \Phi_{в} \Rightarrow 0$ Система стремится приспособиться к внешней среде, оказывать на нее минимальные вредные действия.

Автомобили постоянно уменьшают выбросы вредных веществ, производства переходят на замкнутый цикл.

Пределом этого направления является превращение вредной функции в полезную. $\sum \Phi_{в} \Rightarrow \sum \Phi_{п}$. Например, известковые скелеты многих полипов и моллюсков образовались за счет взаимодействия выделяемой клеткой углекислоты с растворенными в воде известковыми солями.

Часто этот механизм можно наблюдать в бисистемах с инверсными характеристиками, когда отходы каждой из систем используются другой системой. В биологии это называется симбиозом. Например, «...зеленая зоохлорелла – в теле сувойки; хлорофилльные элементы зоохлореллы разлагают углекислоту дыхания сувойки и выделяют из нее углерод для образования углеводов, нужных зоохлорелле, тогда как освобождающийся кислород вновь служит для дыхания сувойки». (Оба примера из «Тектологии» А.А.Богданова, М: Экономика, 1989 г. т. II, стр. 126, 132, 16).

В результате симбиоза получаются очень эффективные системы, практически без отходов и мало зависящие от внешней среды. Но парадокс в том, что такие системы перестают развиваться,

исчерпав, видимо, свои "валентности" необходимые для присоединения новых элементов и дальнейшего развития.

Более сложный пример – экосистема. В ней существуют и развиваются множество видов, зависящих друг от друга. При этом отходы одних видов являются питательной средой для других.

Можно подобное наблюдать и в технических системах. «Изобретательность специалистов Донского НИИ сельского хозяйства и Южного НИИ гидротехники и мелиорации доказала, что автомобильные и тракторные выхлопы могут повысить плодородие солонцовых почв без дополнительного внесения удобрений». (Журнал «Изобретатель и рационализатор» №1, 1985 год). Один из очень эффективных изобретательских приемов так и называется – "вред в пользу".

Понятие идеальности, как главного критерия развития, работает и для искусственных, и для естественных систем. Но предельная формулировка идеальности – системы нет, а функция выполняется – для хвоста сработала, а вот для зайца сработать не может. Граница применимости формулировки лежит не по линии искусственные – естественные системы, как утверждают некоторые авторы. Эта формулировка основана на понятии "функция", и теряет свою применимость за пределами применимости этого понятия.

Техника вся является подчиненной системой, буферной между человеком и природой. Любая техническая система не самоценна, описывается понятием "функция", служит другой технической системе или человеку. Хвост, лапа, почка – являются подсистемами организма, выполняют нужную ему функцию. Хотя это и естественные системы, их развитие подчиняется той же формулировке.

Заяц является частью системы, например – экосистемы. Но заяц существует не для нее, и к зайцу не применимо понятие функция. Виды животных, социальные формирования – являются самоорганизующимися системами и описываются несколько другими понятиями. Вид стремится распространиться во все возможные ниши и доминировать в них. Для этого, безусловно, необходимо увеличение функциональности, но такая постановка вопроса шире.

В знаменателе формулы идеальности таких систем следует поставить тоже более широкое понятие – зависимость от окружающей среды. А факторы расплаты – масса тела, потребление пищи... – частный случай этой зависимости.

Если применить предельный переход для самоорганизующихся систем, получится максимальное распространение влияния при обнулении взаимодействия со средой. Или, если выразиться более "физично", максимизация производства информации (уменьшения внутренней энтропии) при обнулении производства общей энтропии. Информация здесь понимается, как надсистемность, сложность, а не как примитивный одноуровневый порядок.

Эволюционные законы заставляют вид приспосабливаться к условиям внешней среды. Лучшее приспособление – специализация – ведет к доминированию вида в конкретных условиях, но к историческому проигрышу универсальному виду, приспособившемуся к изменениям среды. Млекопитающие за свою теплокровность заплатили энергозатратами, но резко увеличили идеальность, получив независимость от температуры среды.

Древние войны, средневековые, вплоть до девятнадцатого века велись по отработанной схеме. После победы в битве воинам давалось законных три дня на разграбление неприятельского города, снабжение армии ложилось на плечи завоеванного населения.

1812 год. Знаменитая Бородинская битва. Армия Наполеона столкнулась с армией Кутузова. Битва воспета поэтами, но вот кто в ней победил – у разных сторон версии не совпадают. После битвы армия Наполеона заняла Москву. Но к своему удивлению обнаружила пустой город с подвалами полными вина и с абсолютным отсутствием закуски. Без снабжения армии не стало. Вместо армии – неуправляемая, разлагающаяся масса людей, от которой пришлось спасаться самому Наполеону.

Кутузов не мог выиграть битву, но он организовал систему еще более высокого уровня – дальнейший сценарий самой войны. А что же с Бородинской битвой? В военно-стратегическом смысле она вообще не была нужна. Более того, вредна. Без битвы большее количество французов на то же количество еды было бы только большей проблемой для Наполеона.

Но без Бородинского сражения обойтись было нельзя. Никто не позволил бы полководцу сдать Москву без битвы. Она была необходима в имиджевых целях. Нужно чем-то гордиться потомкам, нужна своя мифология.

Своя мифология и у французов, списывающих поражение мощнейшей армии Европы, на распиаренные русские морозы. Миф о морозах звучит не так унижительно, как признание истинной причины. Потерпел крах мародерский способ ведения войны.

Войны двадцатого века велись уже иначе. Развивалась военная логистика, тыловое обеспечение. В двадцатом веке солдаты воюют со своей кока-колой и с собственными биотуалетами. А победившая армия не только не кормится за счет завоеванного населения, но ей самой приходится его кормить.

Такая армия значительно более затратная, чем мародерская. Но она менее зависима от среды, и значит, имеет большую степень идеальности за счет уменьшения знаменателя.

Внимательный читатель может меня упрекнуть. На социальном уровне самоорганизующейся системой является общество. Армия – это подсистема с четко выраженной функцией.

Это действительно так. Но это касается числителя формулы идеальности. А знаменатель ведет себя так же, как и в самоорганизующихся системах. Кроме того, мы уже говорили об особой убедительности военных примеров. А к обществу мы еще вернемся, когда узнаем чуть побольше.

Раз мы знаем, что системы развиваются в заданном направлении, и мы теперь знаем – в каком, неразумно было бы не использовать это при решении конкретных задач. Это знание используется в ТРИЗ при решении изобретательских задач. В процессе решения задачи по специальным правилам формулируется идеальный конечный результат (ИКР). Решатель еще не знает решения, но формирует его расплывчатый образ. ИКР – это не реальное решение, это полюс, на который указывает компас.

Мыслитель без этих знаний подобен пассажиру затонувшего лайнера посередине незнакомого океана. Он не знает куда плыть и пробует грести в разные стороны. Один из тысячи случайно догребет до нужного берега, остальные потонут. Изобретатель, сформулировавший ИКР, похож на мореплавателя с компасом, который не видит берег за горизонтом, но представляет – где он находится.

Направленность (векторность) – третья важнейшая характеристика сильного мышления.

Кроме компаса мореплавателю еще полезны и карты с указанием рифов и морских течений. Такими картами для сильного мышления являются законы развития систем.

Законы развития систем

Развёртывание-свёртывание

Повышение идеальности системы в процессе развития осуществляется на первых этапах путем развёртывания, т.е. увеличения количества и качества выполняемых полезных функций за счет усложнения системы, а на последующих этапах – за счет свёртывания – упрощения системы при сохранении или дальнейшем увеличении количества и качества полезных функций.

Развёртывание системы идет по трем направлениям – дробление системы, усложнение одного системного уровня (включение дополнительных элементов, дифференциация элементов), переход в надсистему.

1. Дробление системы. Усложнение внутренней структуры системы: увеличение числа ступеней (уровней) в иерархии за счет ее внутрисистемного дробления путем деления системы на однородные подсистемы (элементы) либо на разнородные (разнофункциональные) подсистемы.

Римляне раздробили греческую фалангу на большое количество маленьких фаланг, получился легион.

Лихтеровоз – это большой корабль, состоящий из каркаса и лихтеров. Каждый лихтер – отдельный маленький корабль. Он может разгружаться на мелководье, без специальных причалов, и интегрироваться в лихтеровоз, совершающий океанские переходы.

Сердце у карася двухкамерное, у лягушки – трехкамерное, у зайца – четырехкамерное.

2. Усложнение одного системного уровня (включение дополнительных элементов, выполняющих вспомогательные функции или расширяющих ее функциональные возможности, дифференциация элементов). Развёртывание происходит от функционального центра к периферии.

Пехота дополняется лучниками, артиллерией, фронтовой авиацией... К лезвию складного ножа добавляются – складное шило, открывалка пива, отвертка... Живые организмы в процессе развития приобретают новые функции. Молочные железы по одной из гипотез произошли из потовых желез.

3. Переход в надсистему. Колониальные организмы представляют собой систему из одноклеточных существ, способных к самостоятельным реакциям и самостоятельному размножению, но ведущую себя как единый организм.

Магазины объединяются в сетевую компанию.

В технике переход в надсистему сформулирован Генрихом Альтшуллером, как закон развития. Система, исчерпав резервы своего развития, переходит в надсистему и в дальнейшем развивается, как элемент системы более высокого порядка. Развитие изображения, фотографии сменяется развитием полиизображения – кинематографа. Кинематограф переходит в надсистему – телевидение, и развивается исходя из его интересов. Сегодня фотографии сохранились лишь в старых бабушкиных альбомах. Современные фотографии живут в надтелевизорах – компьютерах.

Свертывание системы проходит поэтапно.

Минимальное свертывание – создание между исходными системами связей, обеспечивающих появление системного эффекта при минимальном изменении этих систем. Возможен возврат к самостоятельному функционированию.

Книжный стеллаж из стандартных полок. Колониальные организмы. Сеть магазинов.

Частичное свертывание – изменение подсистем с целью упрощения – исключение дублирования, совмещение подсистем, слияние их функций, переход от последовательных процессов к параллельным, совмещение операций, исключение элементов и процессов. При этом направление обратное развертыванию – от периферии к функциональному центру.

Микросхемы интегрируются на печатной плате в надсистему. Следующий шаг – микросхемы лишаются корпусов. Печатная плата с бескорпусными микросхемами выполняет ту же функцию в значительно сокращенных размерах.

Магазины в сетевой компании лишаются собственных бухгалтерий, снабжения.

Полное свертывание – полное изменение подсистем, установление неразрывных связей. Система упрощается, выход подсистем невозможен.

В сетевой компании формируется единая логистика, управление, финансовый механизм. Магазины становятся лишь терминалами взаимодействия с клиентом. С изменением форм взаимодействия они вообще перестают быть магазинами, а торговая компания остается и выполняет свою функцию.

Бескорпусные микросхемы интегрируются на единый кристалл в одну большую интегральную схему.

Клетки передают организму функции обеспечения питания, передвижения в пространстве, все более при этом специализируясь.

Охотничье ружье – моносистема. Два ружья, захваченных с собой могут спасти жизнь охотнику при нехватке времени на перезаряд. Но такое решение крайне неудобно. Появляется бисистема с частичным свертыванием – двустволка. Единый приклад сокращает весогабаритные характеристики и делает систему более удобной. Появлялось и многоствольное оружие.

У револьвера уже один общий ствол, из которого выделена короткая часть, индивидуальная для каждого патрона и объединенная в барабан. У пулемета уже свернуты все части – и приклад, и ствол. Пулемет – новая моносистема с сохраненной функцией полисистемы – скорострельностью.

В фильмах о второй мировой войне можно увидеть зенитную стрельбу из пулеметной спарки. При стрельбе из пулемета время на подачу нового патрона уходит в три раза больше, чем на сам выстрел. В спарке с помощью механической связи энергия отдачи одного пулемета перезаряжает другой. В результате скорострельность спаренного пулемета возрастает не в два, а в четыре раза. Моносистема пулемет пошла по дорожке, проторенной его предком – ружьем.

Система в своем развитии многократно проходит циклы развертывания-свертывания. Подробно процесс описан в работе Юрия Саламатова и Игоря Кондракова «Идеализация технических систем».

Закон повышения динамичности и управляемости

Системы в процессе развития становятся более динамичными и управляемыми. Самолет, родившись неуклюжей парусиновой конструкцией, превратился в стремительного красавца с убираемым шасси, изменяемыми геометрией крыла и вектором тяги двигателя... Биологические, социальные системы меняются в том же направлении. Примеры здесь даже не интересны. Интереснее подробности – направления динамизации и ее этапы.

Уменьшение стабильности (устойчивости) систем. Системы проходят несколько стадий развития. Стабильное состояние, полистабильное, динамичная устойчивость и управление неустойчивым состоянием.

Ребенок начинает учиться кататься на велосипеде. Первый его велосипед трехколесный. Абсолютно устойчивая конструкция. Ребенок подрастает и пересаживается на переходную четырехколесную конструкцию. На уровне заднего колеса двухколесного велосипеда слева и справа на некотором расстоянии прикреплены два колесика меньшего диаметра. Такой велосипед, чуть завалившись направо или налево, принимает одно из двух устойчивых состояний. Когда ребенок научился хорошо ездить, его велосипеду отсоединяют эти два страховочных колесика. Получившийся двухколесный велосипед уже имеет динамичную устойчивость. Он устойчив только пока едет. Цирковой артист может балансировать на одноколесном велосипеде – конструкции совершенно неустойчивой.

В девятнадцатом, начале двадцатого века, доминировали крупные корпорации, десятилетиями выпускающие одну продукцию. Во второй половине двадцатого века звание ведущей угольдобывающей компании или крупнейшего производителя стеклотары уже не обеспечивало стабильности. Доминировать стали диверсифицированные компании, такие как IBM.

Компания производитель офисного оборудования, печатных машинок, вовремя увидела новую нишу для своих компетенций – печатающие устройства для вновь появившихся на рынке ЭВМ. Поскольку такое устройство – уже не просто печатная машинка, а печатная машинка, начиненная электроникой, почти ЭВМ, IBM решила делать компьютер целиком. Для этого нашла новую нишу – компьютеры для бизнеса. До этого ЭВМ была прерогативой ученых. По той же схеме появились персональные компьютеры, программное обеспечение. Так и развивается IBM в полистабильном состоянии, переваливаясь с ноги на ногу. Старые ноги отсыхают, никто не вспоминает, что IBM производитель печатных машинок, а "центр тяжести" переносится на новые.

В конце двадцатого века доминировали уже такие корпорации, как Intel и Microsoft, вынужденные постоянно развивать свою продукцию. Научно-технический прогресс им нужен не для обновления и развития, а для существования. У них динамичная устойчивость, как у двухколесного велосипеда. Остановиться в наращивании параметров продукции им также нельзя, за пару лет они сойдут с дистанции.

В конце двадцатого и в двадцать первом веке появился и быстро набирает обороты венчурный бизнес. Бизнес, научившийся управлять непредсказуемыми событиями. (Непредсказуемыми для предпринимателя, не знающего ТРИЗ). За этим бизнесом, управляющим неустойчивыми состояниями, высокая норма прибыли и большое будущее. Но для его ведения нужен цирковой уровень владения мышлением.

Увеличение степени управляемости – еще одна линия повышения динамичности систем. Управление системы развивается по линии – принудительное управление, управление с обратной связью, самоуправление.

Садоводы знают, что за парником нужен глаз да глаз. Не откроешь вовремя форточку – воздух перегреется, зелень повянет. Не закроешь на ночь – померзнет. А когда погода меняется, приходится несколько раз в день осуществлять этот хлопотный акт принудительного управления. Работающему интеллигенту такое не под силу. Следующий шаг – система с обратной связью. Инженеру не трудно спроектировать конструкцию с термодатчиком, управляющей системой и

исполнительным механизмом. В промышленности подобное существует. Вот только для садовода это слишком сложно, дорого, требует постоянной электроэнергии. И все это на улице и без присмотра. Не стоит в этом направлении даже думать.

Талантливый изобретатель, один из лучших специалистов по ТРИЗ, Геннадий Иванов прекрасно знал о третьем этапе – самоуправлении, и еще в советские времена соорудил у себя на даче следующую конструкцию. В парнике поставил герметичную металлическую бочку, соединенную шлангом с резиновой камерой от мяча, лежащей на дне ведра. На камеру опиралась палка, шарнирно прикрепленная к раме форточка. Когда температура в парнике становилась слишком высокой, воздух в металлической бочке нагревался, надувая резиновую камеру. Надутая камера выталкивала палку, которая открывала форточку. Когда температура парника понижалась, давление охлажденного воздуха в бочке падало. Из камеры воздух выдавливался обратно в бочку под собственным весом палки и форточка. Форточка закрывалась. Система управлялась сама за счет информации и энергии вредного действия, с которым и следовало бороться.

В социальных системах развитие идет также от принудительного управления к самоуправлению.

Принудительное управление

Управление под угрозой уничтожения при рабстве, в лагерях и шарашках при социализме и фашизме... На такое управление требуются очень большие затраты при низкой эффективности управляемых процессов. На полях принудительного труда колхозников было недостаточно. На сельхозработы принудительно отправляли студентов, солдат, инженеров, ученых. А зерно приходилось закупать в Канаде. Хотя и до социализма, и после Россия была экспортером зерна при значительно, в разы, меньшем количестве рабочей силы на полях.

Дефицитное управление

Предоставление и угроза непредоставления минимально необходимого обеспечения жизнедеятельности и безопасности. Барщина, необходимая чтобы иметь возможность обрабатывать клочок земли для себя. Необходимость получать минимальную, но регулярную зарплату. Угроза потерять очередь на квартиру, очередь на летний отпуск, на распределение дефицита... Дефицитное управление задействует мотивационный рычаг, существенно снижая затраты на управление. Дефицитное управление – основное для феодального общества и для большей части социалистического (той, что по эту сторону колючей проволоки).

Экономическое стимулирование

Оплата по результатам труда. Оплата зависит от количества и качества труда, от квалификации работника. Она может быть значительно выше необходимой для жизни и, даже, для очень качественной жизни. Однако следует помнить, что человек получает удовлетворение не столько от величины оплаты, сколько от ее приращения. Если приращения зарплаты долго нет, то у многих честолюбивых работников накапливается немотивированное, на первый взгляд, недовольство. Тем более, раздражение возникает при снижении, не важно какой, зарплаты.

Вся современная система управления построена, в основном, на этом принципе. За лучшую работу больше платить, а работник сам решит, как ему удовлетворить свои потребности за полученные деньги. И он нередко находит решение – как удовлетворить потребность, но не только в пище и развлечениях, а, зачастую, и в более интересной работе, даже если она менее оплачиваемая.

Социальное стимулирование.

Честолюбивому человеку никакие материальные стимулы не компенсируют неудовлетворенность социальным положением. У Дейла Карнеги есть интересный пример. В одной фирме некий слесарь постоянно ворчал, был недоволен и зарплатой, и работой. Его повысили в должности – назначили начальником ремонтного участка, поставили стол с табличкой. Но ни зарплата, ни содержание его работы не изменилось. Однако эффект был поразительным. Человек стал с энтузиазмом выполнять прежнюю работу и на зарплату больше не жаловался.

Стимулирование творчеством (самоуправление).

Творческий интерес может помочь компенсировать возникающие материальные затруднения, разрешить любые проблемы. Члены королевской ГИРД (Группы изучения реактивного движения) приносили из дома серебряные ложки для изготовления припоя. Можно

рассказать тысячи историй про одержимых изобретателей. Но как это использовать в массовом порядке? Решить такую проблему удалось японцам.

В Японии средний рабочий, у конвейера, выдает 60-70 новаторских предложений в год. В году 52 недели, значит, он "генерирует" новое чаще, чем раз в неделю... И все предложения оплачиваются. На фирме "Хитачи" регистрируют в год 4 миллиона (!) предложений, 20 тысяч из них – внедряется [НТР, №6,1989].

Японский опыт изучается во всем мире, выпускаются книги с подробным изложением методики работы знаменитых кружков качества, однако никому не удается его повторить. При внедрении западной технологии на наших предприятиях зачастую первым требованием наших партнеров является запрещение рационализации... И действительно, то, что создано высококвалифицированным трудом специалистов, недостаточно подготовленный человек может только испортить.

Но почему – то, что нам приносит вред, японцам приносит прибыль? Тезис о том, что среди тысяч слабых предложений попадает одно высокоэффективное, которое оправдывает затраты на все остальные, не убедителен – такие "изюминки" научились бы находить и другие.

Еще менее убедительны ссылки на японский характер, традиции и т.п. Такие объяснения только оправдывают уход от проблемы. К похожим выводам пришли и Грейсон Ч. Дж., О'Делл К., авторы книги «Американский бизнес: две минуты тревоги» (G. Jackson Grayson, C. O'Dell. American Business: a Two - Minute Warning. N.Y., 1988. Free Press).

«К концу 80-х годов выяснилось, что на расположенных в США предприятиях японских фирм уровень производительности труда в среднем на 20-25% выше, чем на американских предприятиях аналогичного профиля. При этом и качество, и привлекательность продукции японских фирм были куда выше американских.

Традиционные объяснения успехов японцев, вроде национально-исторических особенностей японского народа, культурного фактора и так далее, уже не срабатывали. На расположенных в США японских предприятиях применялся труд американских рабочих, специалистов и управляющих. Субподрядчиками были также американские фирмы, культурная среда – исключительно американская, а результаты хозяйственной деятельности – разными».

Японцы обладают ноу-хау XXI века в области методики управления. Стремление понять их с помощью вчерашних представлений порождает ошибочные объяснения.

Дело в том, что основной целью работы по рационализации на японских предприятиях является не получение сверхприбылей от необычайно ценных идей, а удовлетворение естественных творческих потребностей работников. Рабочий получает вознаграждение за рацпредложение в конверте, часто видит свое предложение внедренным и не может знать – сколько еще человек получили вознаграждение за это же предложение. Одного усовершенствования хватает на многих – каждый чувствует себя автором.

Творец относится к результатам своего труда совершенно иначе, чем наемник и, тем более, раб. Труженик, работающий за зарплату, проходя по цеху, запросто пнет валяющийся болт. Художник никогда не пнет картину. Именно здесь лежит секрет японского управления.

Японцы создали систему управления на всех возможных уровнях. Сотрудник получает не только деньги. Корпорация внимательно следит за его продвижением по служебной лестнице, предоставляет возможность раскрытия творческого потенциала. А там, где места для творчества почти нет, предоставляет его муляж.

Удовлетворенный работник трудится с большей отдачей, с большей производительностью. Поскольку, большинство своих потребностей он удовлетворяет на службе, ему не нужна очень большая зарплата, собственное дело или другое место работы.

В этой системе заложен и существенный недостаток. Эрзац творчества не оставляет работнику творческой неудовлетворенности, которая и является двигателем прогресса. Возможно, это противоречие не дает японцам выбиться в лидеры инновационной экономики. Хотя они так стараются.

В этапах повышения социальной управляемости читатель, знакомый с психологией, заметит отражение восхождения по пирамиде потребностей Маслоу. Нужно отметить, что при продвижении по верхним ступеням нижние не отбрасываются, а лишь смещается "центр тяжести" при наращивании стимулирующего воздействия. При стимулировании творчеством остается и

социальное и экономическое стимулирование. В современном обществе почти вытеснено лишь принудительное управление. В экономике его не осталось совсем, сохраняется лишь как атавизм в некоторых армиях. И там, как правило, лишь в качестве обязательной военной подготовки, а не принуждения к военным действиям, оставленным профессионалам.

Дефицитное управление встречается чаще. Стремление компании к монопольному доминированию не пропадает. Современные государства следят за этим и пресекают подобные поползновения. Однако остается и официально разрешенная, и даже охраняемая государством, монополизация рынка в виде патентного права и права на интеллектуальную собственность. Это вынужденная плата первопроходцу за инновационные затраты.

В обществе нарастает мнение об устарелости, и даже, злобности охраны прав интеллектуальной собственности. Появляются программы с открытым кодом и свободным доступом. Продвинутое творчество выкладывает в открытом доступе в интернете свои произведения. Это вызывает симпатии. Особенно контрастно такие поступки выглядят на фоне защиты патентов на лекарство от СПИДа. Лекарства, благодаря этой защите продаются на порядок дороже себестоимости, по ценам недоступным вымирающему от страшной болезни населению Африки. Так и подмывает присоединиться к негодование активистов, призывающих отказаться от защиты патентных прав и разрешить всем желающим производить дешевые дженерики.

Вот только компания-разработчик этого лекарства затратила миллиарды долларов на его создание, и теперь через монопольную надбавку возвращает свои инвестиции. Если не дать ей вернуть инвестиции, не на что будет финансировать разработку завтрашних лекарств. Мы спасем сегодняшних африканцев, но ценой жизни наших детей. На практике так поступали только коммунисты – отбирали посевной фонд, дабы накормить голодающих сегодня, и получали вымирающие деревни на следующий год.

Просто отказаться от дефицитного управления нельзя. Сложившееся противоречие нужно разрешать, двигаясь в сторону более прогрессивных форм управления – экономического и других видов стимулирования. Например, патентные права могла бы выкупить общественная организация и передать их всему обществу в безвозмездное пользование. Рынок будет завален дешевыми дженериками на 15 лет раньше. Такие благотворительные общественные организации уже существуют. Они принесли бы большую пользу, не закупая и раздавая бесплатные лекарства, а выкупая патентные права в особо социально значимых случаях и передавая их обществу. Кроме того, они могли бы осуществлять имиджевую поддержку компании, продавшей патент. Это должно привести к конкурентным преимуществам по всей линейке, продаваемых компанией лекарств. Такая организация могла бы и аккумулировать творческую активность ученых по созданию новых лекарств на волонтерской основе.

Это лишь вариант решения. Но движение в сторону высших форм стимулирования – общее направление.

Важной линией повышения управляемости является **децентрализация управления**. Оно проходит по линии – жесткие вертикальные связи, введение обратной связи, введение горизонтальных связей.

– Жесткое вертикальное управление.

Фирма, как правило, создается вокруг Личности. Создатель и руководитель фирмы строит детерминированную систему, в которой он может принимать или контролировать все решения. Пока фирма небольшая, такая система может эффективно работать.

– Введение обратной связи (делегирующие полномочия вниз).

В 30-е годы в СССР была создана детерминированная система управления с жесткими связями. Ее неэффективность была выявлена при реальном соприкосновении с другой системой. В первые недели войны Сталин пытался руководить, отдавая единоличные распоряжения. Пока они доходили до исполнителя, актуальность их уже терялась. Нельзя было удерживать населенный пункт, уже сданный врагу.

Убедившись в неэффективности такого управления, Сталин, согласно мемуарам Жукова, стал воспринимать советы профессиональных военных и делегировать полномочия по принятию решений вниз.

– Горизонтальные двунаправленные связи.

В крупных фирмах возникает отчуждение производителя от результатов труда. Это отрицательно сказывается на производительности. Для преодоления этого вводится внутренний хозрасчет, даже внутренние деньги. Подразделения некоторых больших японских корпораций могут покупать комплектующие даже чужой фирмы, если это выгодней, чем покупать в подразделении своей корпорации.

Система из детерминированной (иерархической) становится ретикулярной (сетевой). Пример детерминированной системы – почти любая техническая система. Если в автомобиле отломать руль или проткнуть колесо, он не сможет ехать. Пример ретикулярной системы – сотовая связь. Можно сломать телефон, можно сломать передатчик, система все равно будет функционировать. Детерминированная система может быть только до определенного уровня сложности, превышать который нельзя. Далее, согласно законам кибернетики поведение системы становится непредсказуемым.

Ретикулярная система – самоуправляемая система. Посредством команд с высшего системного уровня такая система управляться не может. Она управляется заданием граничных условий. В корпорации подразделения управляются годовыми, квартальными целями и выделяемыми ресурсами. В холдинге – финансовыми показателями. В экономике страны – макроэкономическими показателями, такими, как – ставка рефинансирования, учетная ставка, бюджетно-налоговая политика.

В фильме «Коммунист» враги сжигают амбар. Главный герой дозванивается из глухого захолустья в Кремль Ленину, и вождь мирового пролетариата спасает положение, лично распорядившись выделить погорельцам гвозди на постройку нового амбара. В разоренной стране, где гвоздей три пригоршни, управлять подобным образом возможно. Но такие принципы управления сохранялись до 1991 года. В разросшейся системе пятилетние планы жили своей жизнью, а полки магазинов своей, никак не связанной с планами и приказами. Система стала неуправляема, ее реакции на управляющие сигналы, согласно законам кибернетики, непредсказуемы.

Почему-то говорят о неэффективности плановой системы. Любая разумная деятельность планируется. Просто планировать нужно не каждый гвоздь на всю страну на пять лет вперед. Управлять нужно не гвоздями, а ставкой рефинансирования.

Техническая система телевидение построена по принципу детерминированной системы. Квалифицированные специалисты сидят и занимаются программированием и контрпрограммированием, определяют – что и когда нам смотреть. Техническая система интернет ретикулярная. Провайдер управляет лишь граничными параметрами – предельный трафик, тариф.

Децентрализация управления – это переход от вертикальных связей к горизонтальным (в социальных системах от распределения к торговле) и от команд к управлению граничными параметрами.

Закон согласования-рассогласования

Автомобиль в процессе развития, согласуясь с вызовами внешней среды, приобретает обтекаемые формы. Дельфин и самолет ведут себя также. Снайпер согласует момент нажатия на курок с ударами собственного сердца. Во всех системах по мере развития происходит согласование параметров и частей.

Согласование необходимо уже при создании системы. Система должна создаваться из минимально согласованных элементов. Ошибкой является создание системы из лучших элементов. Тройку хоккейных нападающих из лучших звезд не создают. Результат будет не лучший. Самый лучший, самый мощный в свое время паровой двигатель пытались применить и при создании самолета, и при создании подводной лодки. Это как раз тот случай, когда лучшее враг хорошего. Элементы системы должны быть не лучшими, а согласованными.

В процессе развития системы согласуются все параметры – форма, ритмика, структура, надежность... как элементов системы между собой, так и системы с надсистемой и внешней средой. В каждом из этих направлений есть свои нюансы и закономерности. Мы рассмотрим самые общие закономерности.

В процессе развития систем сначала происходит **согласование** параметров, затем **сдвиг согласования**, и **динамизация согласования-рассогласования**.

Само согласование проходит в три этапа – **принудительное, буферное, свернутое**.

Принудительное согласование – в системе, в которой имеются подсистемы с разным уровнем развития, эффективность более развитых систем снижается до уровня наименее развитых. Пример принудительного согласования – скорость эскадры равна скорости самого тихоходного корабля.

При форвардной торговле оплата и поставка товара разнесены во времени. Либо поставщик получает задаток (продает форвардный контракт). Если честность измерять в денежном эквиваленте, то предельная величина такого контракта лимитирована честностью самого плутоватого участника сделки.

Буферное согласование – согласование с помощью специально вводимых согласующих подсистем.

В форвардную сделку вводится посредник-страховщик, как правило, банк, сохраняющий задаток до завершения сделки, либо выдающий гарантию под залог депозита. Чтобы сборочный конвейер работал бесперебойно создается буферная подсистема – склад комплектующих.

Свернутое согласование (самосогласование) – согласование за счет самих подсистем.

Участники рынка объединяются для биржевой торговли. Сделки они гарантируют через биржу сами, своими взносами. Японцы первыми стали внедрять систему "точно в срок", при которой комплектующие поставляются прямо на производство в нужное время. Затраты на запасы и склады уменьшены почти до нуля. Согласована ритмика работы предприятия-сборщика и предприятия-поставщика.

За согласованием идет **сдвиг согласования** или направленное рассогласование, и затем, **динамичное согласование-рассогласование**.

Живые организмы подгоняют свою окраску под окружающую среду. Зеленого кузнечика не видно в траве. Пестрая бабочка сливается с цветком. Но возникает противоположная необходимость – выделиться на окружающем фоне. Например, для брачных игр. Красивее всех рассогласовываются со средой светлячки. А хамелеон научился динамично согласовывать-рассогласовывать свой окрас под различный фон.

Не продавай то, что производишь, а производи то, что можешь продать. Это рыночная истина. Согласуй свою продукцию с потребностями рынка и получишь прибыль. Но еще большую прибыль получает тот, кто управляет рассогласует свою продукцию с рыночными потребностями, тот, кто не удовлетворяет имеющуюся потребность, а создает новую. Кто-то сделал первый холодильник, кто-то ксерокс. Мы и не представляли – как нам нужен сотовый телефон, пока он у нас не появился. Теперь не представляем – как без него обойтись.

Еще лучше устроились те, кто вышел на этап динамичного согласования-рассогласования. Когда удовлетворение потребности рождает новую. К таким потребностям относятся хобби или игры, порождающие привязанность, похожую на наркотическую. Замечательную схему построили компании Intel и Microsoft. Новый процессор рождает потребность в новом программном обеспечении. Удовлетворение потребности в новом программном обеспечении рождает потребность в еще более новом процессоре.

На макроэкономическом уровне важно согласовать баланс спроса и предложения. Получается устойчивая низкоинфляционная экономика. Но для увеличения темпов развития экономики требуется увеличить спрос. Вводится сдвиг согласования с помощью развития потребительского кредита. Объем спроса превышает объем заработанных средств.

В развитой кредитной экономике складывается следующая ситуация. У среднестатистической семьи при приличном ежемесячном доходе львиная его доля уходит на обязательные платежи и процентные платежи за дом, товары длительного пользования и текущие покупки по кредитке. Свободная часть дохода, направляемая на текущее потребление, может быть весьма небольшой. На макроуровне появляется удобный механизм согласования-рассогласования спроса. Достаточно изменить кредитные ставки на четверть процента и свободная часть дохода семьи существенно меняется за счет изменения величины процентных платежей.

В экономике с неразвитой кредитной системой для достижения подобного эффекта управления спросом, следовало бы директивно увеличивать или уменьшать зарплату всему населению. Поскольку такое совершенно невозможно, остается достигать эффекта, девальвируя или ревальвируя валюту, что делает ее не просто волатильной, а волатильной скачкообразно.

Закон S-образного развития или кривая жизни системы

Все системы возникают, расцветают и увядают, уступая эстафету новым. Парусник, пароход, отдельный организм и целый вид, империи и общественно-политические формации – все проходят одни и те же стадии развития. Условно – детство, рассвет и старость. Отложим на графике по оси X время жизни системы, а по оси Y один из основных параметров системы. Для самолета это может быть скорость или грузоподъемность, для общественной формации – уровень развития, выраженный производительностью труда, либо другим экономическим показателем, для организма – рост или сила. Мы получим кривую с выраженными тремя участками.

На первом участке мы увидим медленный рост, затем перегиб кривой и переход к более быстрому развитию на втором участке, затем второй перегиб и резкое замедление темпов развития вплоть до нулевых, и даже, отрицательных на третьем (рис. 2). Получившийся график называют S-образной кривой, логистической кривой, сатурационной кривой, кривой с именем того или иного исследователя, открывшего ее в своей области знаний.

Впервые формулу S-образной кривой вывел бельгийский математик Пьер Ферхюльст для описания численности населения, и назвал кривую логистической. Большой вклад в развитие подхода внес Раймонд Пирл, применивший его для описания изменений численности популяций организмов и численности населения. Биологи часто называют S-образную кривую кривой Пирла. Генрих Альтшуллер связал кривую с количеством и качеством изобретений, появляющихся в процессе жизни технической системы. Ричард Фостер с помощью S-образной кривой описал производственно-экономические процессы в компаниях. А Борис Злотин – процессы и отношения в коллективе в зависимости от этапа его развития.

Многие исследователи уделяли внимание развитию математического подхода для описания S-образной кривой. Но, как правило, это не имеет большого смысла. В развитии систем кривая аппроксимирует дискретные события – появление систем с новыми характеристиками и носит приблизительный характер. Интерес с точки зрения развития систем представляют качественные изменения поведения системы и окружающей среды на разных этапах развития, описанные в основном в работах Генриха Альтшуллера и Бориса Злотина.

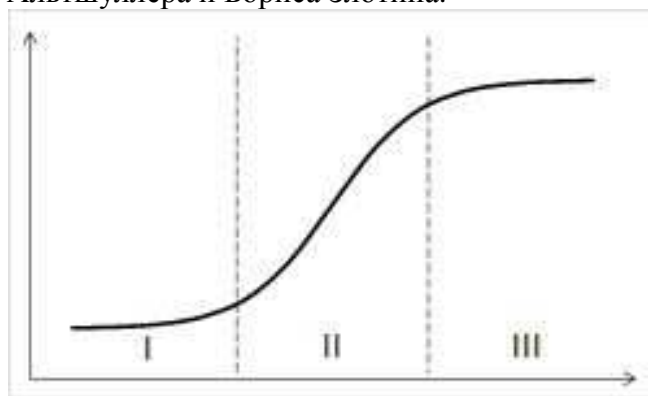


Рис. 2

Новая система всегда рождается несовершенной, с массой недостатков. Шумный, коптящий, тихоходный пароход не шел ни в какое сравнение с быстроходной трехмачтовой яхтой. Гелиоцентрическая система Коперника с круговыми траекториями движения планет уступала по точности геоцентрической системе Птолемея со сложной системой поправок.

Факторы развития новой системы, как правило, субъективные. Экономическая эффективность первых самолетов отрицательная, одни затраты, аварии, гибель энтузиастов. Современный электромобиль экономически невыгоден, покупают его пока лишь энтузиасты из любви к экологии и техническому прогрессу. Но совсем недавно разрабатывали его еще меньшее количество энтузиастов.

Факторы торможения на первом этапе – недостаток ресурсов, сопротивление надсистемы и окружающей среды. Новая система нарушает гомеостазис среды, она всегда кому-то мешает, и среда борется с ней. Знатные специалисты по воздухоплаванию "научно" доказывают невозможность создать летательный аппарат тяжелее воздуха. Знатные специалисты по поршневым авиадвигателям борются с реактивными двигателями. Производители автомобиля десятилетиями тормозили развитие электромобиля. А каково приходится ученым с новыми

теориями! Времена костров для Бруно и лагерей для Альтшуллера и Вавилова прошли, но менее варварские методы борьбы – от замалчивания до дискредитации – обязательный набор для всего нового.

Предъявление требований к новой системе, как к зрелой, тоже метод "нечестной" борьбы. Исключение составляет отношение к потомству у высокоразвитых животных и птиц. Младенцу не предъявляют такие же требования, как взрослой особи, а искусственно оберегают его до взросления. Еще одно исключение – отношение к инновациям в высокоразвитых экономиках. Это наблюдается лишь в последние десятилетия.

Еще одним вызовом для новой системы является необходимость встраивания в старую надсистему, не приспособленную для нее. Новым технологиям в строительной индустрии мешают строительные нормы и правила (СНиПы), призванные регулировать качество. Паровой двигатель ставится на парусник сначала для преодоления полосы штиля. И лишь затем, постепенно развиваясь в такой гибридной конструкции, вытесняет паруса и меняет под себя конструкцию корабля. Электродвигатель тоже вынужден начать свой жизненный путь в конструкции автомобиля, приспособленной для двигателя внутреннего сгорания. Предстоит вытеснение ДВС, замена механической трансмиссии на электрическую и свертывание двигателя с движителем. Лишь тогда оформится конструкция собственно электромобиля.

Постепенно на первом этапе снижается давление внешней среды. В основном за счет снижения факторов расплаты. Система становится совершенной, преодолевает болезни роста. Первый оператор сотовой связи набирает критическую массу абонентов и перестает зависеть от подключения к сетям оператора фиксированной связи. Одновременно резко падает стоимость связи.

Нередко происходит резкое снижение давления окружающей среды вследствие происходящих в ней изменений. Динозавры, плохо приспособленные к климатической нестабильности, освободили нишу для млекопитающих. Разнообразие видов млекопитающих стало расти взрывообразно. Первая мировая война резко снизила требования к аварийности самолета. Риск гибели в аварии на несовершенном летательном аппарате стал сопоставим с риском гибели в бою. В результате авиация стала применяться и развиваться. С 1904 года по 1914 скорость самолета не претерпела изменений. С 1914 по 1918 год – увеличилась вдвое.

Начинается второй этап развития системы с быстрым ростом параметров. Система отвоевывает свою нишу, она теперь нужна надсистеме и окружающей среде. Претензии внешней среды теперь направлены на стимулирование развития системы.

Претензии разрушающие. Зенитная артиллерия для самолета, хищник для зайца. Но как ветер, губительный для слабого костерка, сильное пламя лишь разжигает, так и разрушающие претензии, губительные для первоэтапной системы, на втором этапе лишь стимулируют развитие окрепшей системы. Заяц, эволюционируя, становится быстрее и хитрее, самолет – быстрее, прочнее, маневреннее.

Претензии вытесняющие. Межвидовая конкуренция, конкуренция железнодорожных перевозок с авиационными. И эти претензии тоже ведут к развитию.

Претензии стимулирующие – со стороны надсистемы, либо зависимых систем. Цветок, выделяя нектар, стимулирует рост популяции пчел. Развитие авиации стимулирует развитие материаловедения.

Факторами торможения на втором этапе становятся ограничения привлекаемых ресурсов. Специалистов – для развития теории, денег – для развития бизнеса, новых материалов и технических решений – для развития самолета.

Эти факторы преодолеваются вовлечением все новых и новых ресурсов из окружающей среды. Система развивается, размножается. Появляется множество модификаций для разных условий и целей. Истребитель, штурмовик, бомбардировщик, грузовой самолет, пассажирский, для дальних перелетов, для средних... Млекопитающие – травоядные, хищники, для равнины, лесополосы, для водной среды... Происходит экспансия новой системы, она вытесняет устаревшие. Млекопитающие, вылезшие из расщелин и нор, заняли место динозавров и загнали в расщелины и норы их родственников – ящериц. Автомобили вытеснили гужевой транспорт...

Но к концу этапа появляются новые, тормозящие развитие, факторы. Исчерпываются резервы развития концепции системы. Соппротивление воздуха для самолета, увеличивающееся пропорционально возрастанию скорости, на скоростях, приближающихся к звуковой, начинает

возрастать пропорционально 3-5 степени скорости самолета. Передача информации потомству на генетическом уровне упирается в пределы сложности генома, возрастающую вероятность наследственного брака. Каждый семисотый младенец рождается с болезнью Дауна, и это не единственный генетический сбой. На генетическом уровне уже невозможно передать ни сложные правила поведения особи в стае, ни курс физики, хотя бы в объеме средней школы.

Наступает третий этап – старость системы. Развитие системы нужно надсистеме. В развитие вкладываются все возрастающие ресурсы, но результат все меньше, вплоть до отрицательного. Возрастание автомобилизации горожан начинает сокращать скорость передвижения по мегаполису. Типичное явление на третьем этапе – гигантизм. Динозавры – символ этого явления среди биологических систем. Дирижабли, перед тем, как уступить место самолетам и паровозы, прежде чем передать эстафету тепловозам и электровозам достигали чудовищных размеров.

Система продолжает стремиться к развитию, но попытки ее развития ведут не к прогрессу, а к регрессу. Старая система утилизирует ресурсы, необходимые для развития новой, и просто борется с новой системой, вплоть до уничтожения. Происходит инверсия целей. Двигатель прогресса на первом этапе своего развития, на третьем становится угнетателем любых ростков нового.

Система часто вступает в конфликт с окружающей средой. Автомобиль в мегаполисе не только начинает мешать движению, но и является основным сдерживающим фактором в увеличении продолжительности жизни горожан. Изгнание двигателя внутреннего сгорания из мегаполиса даст толчок в развитии качества городской среды, сравнимый с внедрением в средние века в европейских городах канализации. Это дало возможность в свое время возрастанию концентрации населения и победе над эпидемиями чумы и холеры.

Третьеэтапная система должна уступить основную нишу новой. Но при этом она не обязательно вымирает. Часто она стабилизируется, найдя специализированную нишу. Воздушные шары работают метеорологическими зондами, рептилии – ящерицами, королева грозной империи – этнографической экзотикой, привлекающей туристов.

Перерождение системы и инверсию целей лучше всего проиллюстрировал Борис Злотин на человеческих системах – коллективах.

Новый коллектив формируется вокруг нового дела. В центре коллектива новатор – изобретатель, режиссер новой труппы, создатель новой теории. Создается коллектив энтузиастов, верящих в успех дела, готовых работать на его развитие без материального вознаграждения. Главная направленность формирующейся культуры – максимально способствовать развитию дела.

В новом деле масса новых идей, их хватает на всех. Ценятся не идеи, а работа по их реализации. Молодой коллектив противостоит борющейся с ним агрессивной среде. Поэтому ценятся личностные качества – честность, взаимовыручка, самоотверженность. Цель коммуникаций (выступлений, публикаций) – привлечь как можно больше сторонников. Поэтому язык простой, доступный. Академик Игорь Петрянов-Соколов, главный редактор журнала «Химия и жизнь», выдающийся популяризатор науки, говорил, что если учёный не может объяснить десятикласснику – чем он занимается, значит, он сам этого не понимает.

Обмен информацией свободный, порядок поддерживается на самодисциплине, Управление осуществляется постановкой большой цели, с объяснением ее значимости и со значительной долей агитации. Коллектив открыт для любого желающего, интересной работы хватает на всех. Люди с гнилыми нравственными качествами, "умеющие жить" сами обходят за версту этих чудаков, готовых работать "за так". Нет окостеневшей иерархии авторитетов, ценятся не звания и степени, а умение работать и результаты.

На втором этапе дело становится выгодным. Возглавляет его, как правило, выходец из первого этапа, хорошо умеющий взаимодействовать с внешней средой, с организаторскими задатками. Общество оценило значение дела и готово предоставлять достойное вознаграждение. Внутренняя культура коллектива деловая. На первый план выходит профессионализм, нравственные качества становятся не востребованными и детренируются.

Язык разделяется на профессиональный и популярный. Появляются специальные термины. Их появление полезный процесс. Их можно перевести дилетанту. Что такое "гомозиготный", что такое "гетеродин" – можно объяснить одним или несколькими предложениями. Появление

терминов служит упрощению внутривидовых коммуникаций, но начинает выстраивать барьер для дилетантов.

Порядок устанавливается с элементами принуждения. Управление более формализовано, конкретно, агитации не требуется, требуется понимание поставленной задачи. Количество желающих попасть в коллектив возрастает, идет отбор лучших, по способностям, профессионализму. Появляется дифференциация авторитетов, звания, степени, премии. На этом этапе – заслуженные.

У коллектива, кроме развития дела, появляется новая цель – саморазвитие. Создается аппарат управления, появляются обслуживающие подразделения – информационные, экономические, снабженческие... коллектив разбавляется людьми, далекими от целей дела.

На третьем этапе резервы развития дела исчерпаны, но коллективу развиваться надо. Знатные специалисты устроены на хлебные должности, и расставаться с ними не собираются. Результат невозможен, поэтому профессионализм девальвируется. На первый план опять выдвигаются нравственные качества. Но теперь уже другого знака – личная преданность, умение угодить. Руководителем становится профессиональный бюрократ, пришедший из вспомогательных служб, либо переродившийся руководитель с предыдущего этапа. Такие же деятели получают степени и звания. Ценится не творчество, не результат, а положение. Внутренняя культура построена на двойных стандартах. Недоверие и подозрительность внутри коллектива (все прекрасно знают, чего они стоят) сочетается с круговой порукой при попытках посягательства чужака. Если совершишь любой проступок или преступление против общества, получишь единодушную защиту коллег. Но малейшие посягательства на интересы коллектива жестко наказываются.

Язык становится косным, нелитературным, перегруженным пустыми терминами. Простые слова заменяются сложными латинскими терминами. Элементарным понятиям даются запутанные определения. Цель этого шизофренического языка скрыть отсутствие содержания. Доступ к информации закрывается для членов собственного коллектива, растет закрытость и секретность. Дисциплина дела сменяется дисциплиной поведения. Можно ничего не делать на работе, но при этом не смеешь опаздывать. Указания носят рецептурный характер, без объяснения смысла.

Процветает мелкотемье, превознесение ничтожных результатов и банальностей. Но наряду с этим появляются проекты века, требующие гигантского финансирования. И хотя они никогда не окупятся, это никого не беспокоит. Важен не результат, а процесс освоения средств.

Происходит полная инверсия целей. Коллектив, созданный для борьбы с общественным злом, сражается с ним. Коллектив, созданный для помощи общественному процессу, борется с теми, кто пытается помочь этому процессу помимо коллектива.

Коллектив может перейти на третий этап и не дожидаясь исчерпания развития резервов дела. Если на третьем этапе находится надсистема, она стремится принудительно перевести коллектив на третий этап. При этом надсистема может требовать от коллектива развития, инноваций, нанотехнологий, сама уничтожая условия, необходимые для этого.

Подробнее с этой интересной темой можно познакомиться в статье Бориса Злотина, Аллы Зусман, Леонида Каплана «Три жизни коллектива».

Третьеэтапная система должна уступить место новой. А коллективу уже на втором этапе, чтобы не попасть на третий, следует заниматься новыми первоэтапными темами.

Вытеснение сложности в надсистему

Прогресс идет в направлении от простого к сложному. Но часто картина выглядит так, будто система упрощается. Такое впечатление создается, если сосредоточиться на одном системном уровне. На самом деле система вытесняет сложность на надсистемный уровень, и в дальнейшем возрастает сложность уже надсистемы. Мы говорили о переходе в надсистему и о частичном свертывании, при которых происходит этот процесс. Но эта тема очень значима, и ей стоит уделить отдельное внимание.

Клетки, собравшись в единый организм, делегируют ему функции передвижения, обеспечения питанием (управление, снабжение и логистику). Вместе с этим они отдают организму и дальнейшую эволюцию, дальнейшее увеличение сложности. Сами же клетки, эволюционируя уже в интересах организма, дифференцируются, и функционально, скорее, упрощаются.

Семья, как "ячейка общества", передает в надсистему функцию образования детей, частично – воспитания, материального обеспечения стариков. При этом образование, пенсионное обеспечение развивается и усложняется. Семья упрощается. Из большой патриархальной семьи с несколькими поколениями она превращается в непостоянный союз с упрощенным набором временных функций.

Производственный процесс усложняется от кустарного к артельному, затем – мануфактурному, заводскому, конвейерному. Квалификация работника упрощается от мастерства, приобретаемого годами, до умения выполнять одну-две операции.

Техническая система родилась для помощи человеку в его деятельности. Она несамостоятельна. Система, выполняющая нужную функцию, например производственную, функцию передвижения – человекотехническая. Человек выполняет различные подфункции – от завинчивания гаек до управления и контроля. И самая сложная деталь в этой системе – человек. Система, развиваясь, отбирает у человека, одну за другой, функции. Процесс вытеснения человека из технической системы Борис Злотин назвал одним из законов развития техники. Этот процесс происходит по своей логике.

Полная система включает в себя три функциональных уровня – исполнительский, управления и принятия решений. Для выполнения функций на каждом уровне имеются рабочие органы (инструменты), преобразователи и источники энергии и информации.

На исполнительском уровне простые инструменты – дубина, каменный нож – заменяют – зубы, ногти, кулаки. Затем появляются простейшие преобразователи энергии – рычаг, лук, блок. И, наконец, мускульная сила человека, как источник энергии, заменяется водой, ветром, паровым двигателем.

Система становится полной на исполнительском уровне, человеку остается уровень управления, откуда он постепенно начинает вытесняться. Появляются инструменты управления – руль корабля, элероны планера вместо балансировки телом пилота. Появляются механизмы преобразования команд в системах управления – сервомоторы. За ними и источники команд – копирные устройства станков, механические автопилоты, перфолента для манипулятора.

Человек продолжает вытесняться уже с уровня принятия решений. Появляются инструменты – различные датчики, не только заменяющие органы чувств, но и позволяющие существенно превысить их возможности. Появляются преобразователи информации – от простых биноклей до вычислительных комплексов. И заканчивается изгнание человека из технической системы заменой его как источника принятия решений – появлением автоматизированной системы управления.

Система становится полной, способной работать автономно. Человеку остается функция развития технической системы. Творческая функция. Но и ее он начинает постепенно передавать технике. Появляются программы от автоматизированной системы проектирования, до программы «Изобретающая машина», которая работает пока в диалоговом режиме с человеком, как экспертная система.

Во всем этом процессе важно учитывать два принципиальных момента. Первый – нельзя при вытеснении человека перескакивать через этапы. Например, многочисленные попытки внедрения автоматизированных систем управления на производствах с ручным трудом привели лишь к бессмысленным тратам.

И второй момент – замена человека человеческим способом выполнения функции – ошибка. Человека следует вытеснять вместе с его избыточной сложностью. При вытеснении необходимо упрощение, деинтеллектуализация выполняемых функций. Чтобы писать шариковой ручкой, нужен очень сложный, высокоинтеллектуальный робот. Чтобы накатывать рисунок валиком, нужен значительно более простой аппарат, а чтобы печатать с матрицы достаточно иметь механизм с одной степенью свободы. Если вам надоест самостоятельно завязывать шнурки на ботинках, не напрягайтесь, проектируя для этого терминатора. Замените шнурки липучками, и с этой задачей справится примитивный механизм.

Закономерности развития самоорганизующихся систем

"Анархия - мать порядка"

Прежде, чем говорить о закономерностях развития ретикулярных (распределенных, диссипативных) структур, наведем минимальный порядок в понимании особенностей их функционирования и управления ими.

На старых деревянных парусниках большие проблемы создавали крысы. Для борьбы с этими грызунами капитан океанского торгового судна назначил вознаграждение матросам за каждого убитого переносчика заразы. Для получения вознаграждения следовало сдать начальству отрубленный крысиный хвост. Через некоторое время начальство стало замечать бегающих по палубе бесхвостых крыс. Начальство было не только наблюдательным, но и сообразительным. Теперь оно стало принимать головы убиенных зверюг. Долго не могли понять – почему не удается справиться с проблемой. Пока, однажды, в поисках контрабанды не наткнулись в трюме на искусственный питомник по разведению крысят.

Самоорганизующаяся система, согласно законам синергетики, перестраивается таким образом, чтобы создавать минимальное сопротивление, порождающему ее потоку. Поток рождает структуру, структура стремится поддерживать поток. Денежный поток, проходящий через неорганизованную систему из матросов и крыс, структурировал ее таким образом, чтобы максимизировать поток вознаграждений.

Реакция сложной ретикулярной структуры на внешнее воздействие выглядит совершенно непредсказуемой. Попытки руководить усложнившейся экономикой Советского Союза с помощью централизованного управления приводили к парадоксальным результатам. Пятилетние планы по выпуску станков, выраженные в тоннах, делали главной деталью станка станину. Трудно было бы дожить такой системе до наших дней, даже если бы удалось перегнуть Intel по тоннажу выпускаемых микропроцессоров.

Но и сегодня в России пытаются управлять системой "милиция – преступники" с помощью стимулирующих показателей. Это приведет лишь к тому, что мы обгоним всю планету по количеству бегающих по стране бесхвостых маньяков.

Однако это не значит, что распределенные структуры неуправляемы. Они управляются, только не командами, а изменением граничных параметров. Крестьянин издревле имел дело со сложной самоорганизующейся системой – природой. Ему в голову не приходило вытягивать вверх молодые побеги, чтобы те быстрее росли. Он менял граничные условия – вспахивал почву, вносил удобрения, и ждал, пока система сама выдаст результат.

Социально-политическая система – государство регулирует граничные условия для субъектов экономики, которые самоорганизуются по своим экономическим законам. Экономические процессы меняют граничные параметры для технологического развития, проходящего в заданных экономикой границах, по своим законам.

Все это происходит в диапазоне существования структуры. При увеличении потока выше критического происходит перестройка структуры. Старая структура, не способная пропускать увеличившийся поток, разрушается. На ее месте скачком организуется новая, соответствующая более высокому диапазону потока. Самоорганизацию структур описывает синергетика, родившаяся, как раздел физики – неравновесная термодинамика, и распространившая выводы на более широкий диапазон явлений. Критические точки изучают – теория бифуркаций, теория особенностей, теория катастроф – разделы математики. Мы позаимствуем выводы этих теорий и переструктурируем с точки зрения развития систем.

Положение точки бифуркации (лавинообразного процесса изменения состояния системы) зависит от истории системы (рис. 3). При увеличении потока точка перехода из состояния А в состояние В располагается правее (на более высоком значении потока), чем точка перехода из состояния В в состояние А при уменьшении потока. Наблюдается явление гистерезиса. Такая же петля гистерезиса ожидает систему в области перехода из состояния В в состояние С при дальнейшем увеличении потока. Таким образом, диапазон существования системы всегда шире диапазона возникновения на две гистерезисных петли.

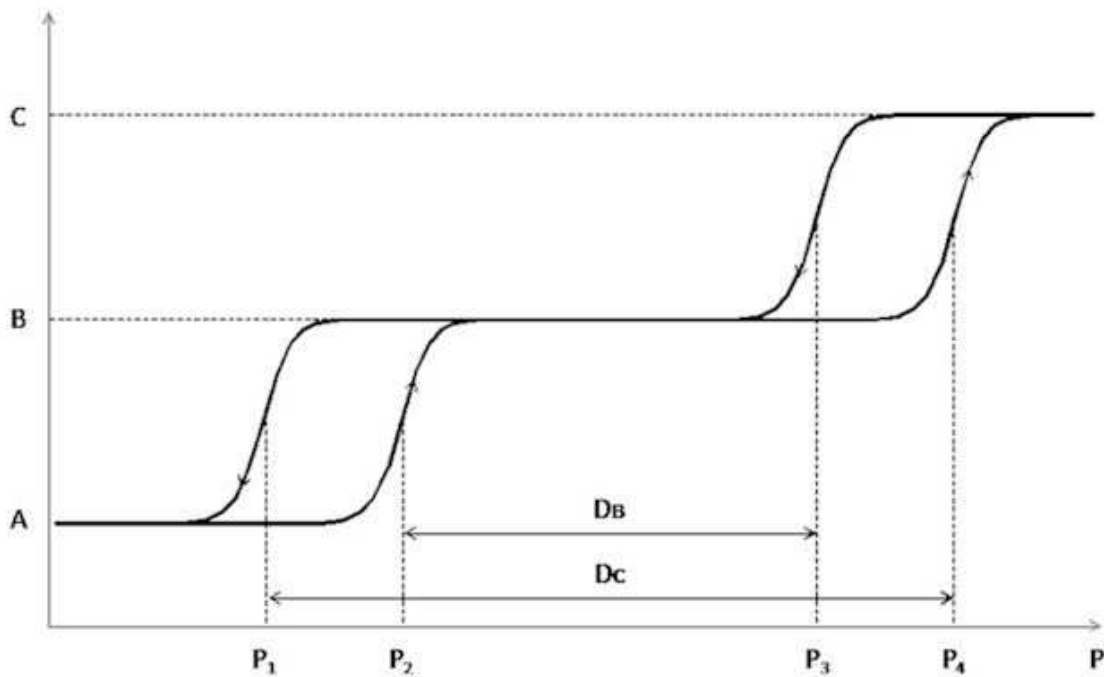


Рис. 3

A, B, C – состояния системы,

P – величина системообразующего потока,

P_1 – точка перехода системы из состояния B в состояние A,

P_2 – точка перехода системы из состояния A в состояние B,

P_3 – точка перехода системы из состояния C в состояние B,

P_4 – точка перехода системы из состояния B в состояние C,

Dв – диапазон возникновения системы,

Dс – диапазон существования системы.

Система, попавшая в диапазон своего существования, стремится стабилизировать поток. Сопrotивляется его уменьшению ниже диапазона возникновения и его увеличению выше этого диапазона. Сильное внешнее магнитное поле намагничивает кусок железа, выстраивая векторы намагниченности доменов в одном направлении. Если внешне поле уменьшать, домены стараются его поддерживать. Уменьшим внешнее поле до нуля, домены сами создают магнитное поле с прежним направлением вектора. Изменим вектор внешнего поля на противоположный. Домены все равно, из последних сил, стремятся сохранить магнитное поле с прежним направлением вектора.

То же происходит и на любом другом системном уровне – физическом, биологическом, социальном. Египетская цивилизация утилизировала излишний поток материальных ценностей, погребая нажитые сокровища вместе с очередным фараоном. Стабилизируя таким образом поток, ей удалось просуществовать в неизменном виде тысячелетия. Феодалы устраивали междоусобицы, разграбляя соседских крестьян. Это предотвращало накопление излишков и развитие товарно-денежных отношений, которые, согласно учению Карла Маркса, призваны были размыть феодальные отношения.

Дело тут не в дальнем стратегическом расчете злонамеренных феодалов и не в осмысленном поведении доменов. Система самоорганизуется по такому сценарию, интегрируя большое количество частных действий и сиюминутных интересов.

Еще одна особенность перестройки структур – это процесс двунаправленный. Он может возникать как при увеличении потока, так и при уменьшении. В России в начале двадцатого века под разрушающим действием мировой войны, резко снизился системообразующий материальный поток. Произошла революция с системным скачком назад. Стимулирующие принципы управления сменились помесью принудительных с дефицитными. Социализм получился не чем иным, как переизданием феодализма. В отдельных случаях дело дошло вплоть до наследственной передачи монархической власти, как, например, в Северной Корее или Азербайджане.

Зона гистерезиса (двойственности возможности существования структур) в сложных системах может быть весьма обширной. Но обоюдонаправленность перестройки системы не отменяет предопределенности эволюции самоорганизующихся систем. Двунправленными могут быть только изменения. Два других механизма – отбор и сохранение делают эволюцию необратимой.

Сложные системы способны не только усиливать поток, но и порождать новый. Для него приходится изобретать новые способы утилизации в целях стабилизации структуры. Биологическая эволюция привела к победе в конкурентной борьбе вида гомо сапиенс. У человека не осталось врагов, способных сдерживать популяцию. Стал нарастать поток численности населения. Но экосистема не могла выдержать увеличение этого потока, и придумала способ его утилизации – войну.

Нарастающий поток численности населения разрушал старую систему. Новая система научилась извлекать пользу из того, что разрушало старую. Рабовладельческий строй вместо того, чтобы убивать лишних людей, стал использовать их в производственных целях. Иерархические системы – рабовладельческий и феодальный строй привели к появлению и нарастанию потока материальных ценностей. Увеличение этого потока разрушало иерархические способы управления. Пришлось придумывать массу способов утилизации материальных потоков для стабилизации системы. Капиталистический строй сумел использовать этот вредный поток для своего развития.

Случайность и необходимость

Катастрофисты (так называют специалистов по теории катастроф) любят обобщать непредсказуемость поведения отдельной частицы в точке бифуркации на непредсказуемость поведения всего окружающего мира. На эту же тему и "эффект бабочки" Эдварда Лоренца. «Бабочка, взмахивающая крыльями в Айове, может вызвать лавину эффектов, которые могут достигнуть высшей точки в дождливый сезон в Индонезии».

Это упрощенный, плоский взгляд на мир. Представление о линейной причинности процессов, происходящих во всем мире на одном системном уровне, приводит к выводу об абсолютной непредсказуемости результата. В действительности, как бы ни было трудно предсказать движение молекулы в вашем носу, можно с большой долей вероятности ожидать ее в составе вашего тела завтра утром в офисе. Судьба ее очевидна, но на другом, более высоком системном уровне.

Мы имеем полную свободу передвижения по вагону поезда, идущего по своему расписанию.

Показательны рассуждения о предсказании погоды. Считается, что предсказать погоду можно на 3-5 дней с ограниченной вероятностью. Для этого нужны дорогостоящие суперкомпьютеры и точные данные со всего земного шара. Небольшие различия в начальных условиях рождают огромные различия в конечном явлении. Для предсказания всего на 1-2 месяца вперед нужно знать начальные условия с погрешностью 10^{-5} от погрешности предсказания.

Но уже несколько десятилетий назад алтайский астроном Анатолий Дьяков предсказывал за недели и месяцы вперед ураганы в Карибском бассейне, аномальные заморозки в Европе, засухи и потопа. У него в 70-е годы не было ни суперкомпьютеров, ни просто компьютера, ни подробных данных с точностью до 10^{-5} . Он изучал не суету внутри вагона, а расписание движения поезда.

Через атмосферу Земли проходят тепловые потоки, образуя структуры – циклоны и антициклоны. Солнечные вспышки, потоки заряженных частиц, взаимодействуя с магнитным полем Земли, изменяют граничные условия для возникновения и распространения циклонов. У Дьякова не было точной математической модели этого явления, да и рассчитывать ему в то время было бы не на чем. Но он провел анализ корреляций за длительный период между конфигурациями солнечных пятен и результирующими природными аномалиями на Земле. Результат – точные предсказания на длительный период, но на другом, надсистемном уровне. Погодологи же до сих пор гоняются с дорогостоящими суперкомпьютерами чуть ли не за каждой молекулой.

Илья Пригожин, пытаясь примирить случайность с необходимостью, отвел место случайности в точке бифуркации, а детерминированной необходимости – между точками

бифуркации. Таким образом, получается общая случайность процесса. Это тоже несистемное видение процесса.

Случайность получается из большого числа необходимостей при одноуровневом росте сложности. Динамику одной, двух молекул газа в сосуде можно относительно точно рассчитать по динамическим формулам. Динамика миллиардов молекул принципиально не поддается расчету. Координаты молекулы уже можно выразить только на языке теории вероятности. Но на уровне надсистемы, как мы уже говорили, координаты становятся снова предсказуемыми – заданными надсистемой рамками. Собранная в надсистему случайность снова становится необходимостью.

На надсистемном уровне система снова становится простой и точно прогнозируемой, вне зависимости от подсистемной сложности. С ростом сложности на надсистемном уровне, система снова становится описываемой лишь статистически. Если бы я не боялся показаться философичным, выразился бы следующим образом. Случайность – это мультиплицированная необходимость. Необходимость – это проинтегрированная случайность.

Системность и энтропия

Структуры возникают на потоке. Поток – это производная от энтропии, переток от высокого порядка к низкому. Организующаяся структура – система более высокого уровня, чем дезорганизуемая область высокого порядка. Ячейки Бенара организуются на тепловом потоке. Область с высокими энергиями молекул дезорганизуется. Энтропия возрастает. Но организуются ячейки Бенара – структура более высокого порядка, чем дезорганизуемая область высокой энергии, на потоке от распада которой они образуются.

Что значит – структура более высокого порядка? Организация обратно пропорциональна энтропии. Организованность на одном системном уровне тем выше, чем ниже энтропия. Но уровень организации структуры определяется не количеством энтропии, а способностью к самосохранению, к экспансии, и усложнению. То есть, уровень организации структуры определяется производной от внутренней энтропии. Ячейки Бенара – структура, способная поддерживать собственный порядок, в отличие от распадающейся области высокой энергии.

Молекула более стабильная структура, чем набор аккуратно упакованных атомов. Хотя по формуле подсчета энтропии и молекула и набор упакованных атомов могут иметь одно и то же значение, организация молекулы качественно выше. Производная ее энтропии нулевая. Клетка имеет свойство не только к самосохранению, но и к количественной экспансии. Производная ее энтропии отрицательная. Клетка значительно более организованная структура, чем набор молекул или набор атомов. Хотя энтропия набора атомов (кристалла), будет значительно ниже энтропии клетки, их организованность сравнивать неправомерно. Клетка – структура значительно более высокого порядка. По отношению к атому она является наднадсистемой.

Организм обладает свойством еще и качественного развития, повышения внутреннего порядка. Отрицательной производной по внутренней энтропии. А также в некоторой степени – к повышению порядка внешнего (лиса роет нору, дрозд вьет гнездо). Организм – структура более высокого порядка, чем клетка, и является для нее надсистемой. Общество обладает свойством стабилизировать и накапливать результаты развития своего и организмов (информацию), к повышению внутреннего и внешнего порядка. Общество – структура высшего порядка. Антиэнтропийная структура.

Но все это развитие, увеличение организованности и уровня организации (снижение энтропии и ее производной) не может нарушать второго начала термодинамики. Поэтому оно происходит за счет увеличения внешней энтропии. Суммарная энтропия замкнутой системы на одном нижнем уровне сложности увеличивается.

Развитие структур может происходить в четырех направлениях.

Первое – хищническое, дезинтеграция менее организованной структуры для создания более организованной (на многоэкранной схеме, рис. 1, переход слева направо).

Второе – паразитическое, дезинтеграция более организованной структуры для создания менее организованной. Это отрицательное развитие, деградация (переход справа налево).

Третье – распад, дезинтеграция структуры на элементы без образования из них структур прежнего системного уровня, даже менее организованных (переход сверху вниз).

Четвертое – кооперация, переход структур в надсистему с делегированием в нее сложности и потенциала дальнейшего развития (переход снизу вверх).

Развитие (положительное, с уменьшением энтропии и ее производной) может быть экстенсивным и интенсивным.

Экстенсивное, количественное развитие – увеличение используемого потока, увеличение скорости нарастания внешней энтропии для увеличения внутреннего порядка.

Интенсивное, качественное развитие – увеличение внутреннего порядка при той же или меньшей скорости увеличения внешней энтропии.

Хищническое развитие экстенсивно-интенсивное. Кооперация – интенсивное.

Информация, энтропия и направленность эволюции

Информация сужает поле вероятностей, формирует вектор развития систем. Атом содержит информацию о возможности соединения с другими атомами (валентность). Атомы не могут комбинироваться случайным образом. Диапазон случайности резко сужен. Атом "знает" с кем следует вступать в альянс. Молекула может реагировать с другой молекулой, проигнорировав тысячи не подходящих. Ее поведение еще более избирательное. Клетка содержит информацию не только с кем вступать в контакт при встрече, но и информацию, позволяющую искусственно организовать эту встречу, сделать ее менее случайной. Перемещаться в пространстве в сторону пищи. Кроме того, клетка обладает информацией, позволяющей копировать свою информацию.

Организм не только копирует свою информацию, но и создает новую в виде измененного генома. Организм постепенно сужает случайность этого изменения («Теория полов» Вигена Геодакяна). Сначала только до оплодотворения через изменение гормонального баланса в результате различных стрессовых реакций. С появлением млекопитающих – во время вынашивания потомства. Кроме того, млекопитающие научились передавать информацию, связанную сначала с активизацией программ генома, а затем и с более широкими целями, от мозга к мозгу («Гипотеза эволюционного мозга» Бориса Злотина). От мозга к мозгу родителей во время передачи генома (оргазм) и от мозга матери к мозгу плода (внутриутробные сновидения). Все это еще более сузило диапазон случайности создания и передачи новой информации, увеличило векторность, целеположение эволюции и увеличило ее темп.

Общество сделало возможным распространение информации от особи к особи, и после беременности, и между взрослыми особями. Сначала с помощью речи. Создание письменности позволило при передаче информации преодолевать пространство и время. Радиосигнал и интернет полностью уничтожили для информации пространство и время. Развитие поисковых программ сужает поле выбора информации, делая ее передачу более осмысленной, развитие более целенаправленным.

Путь в будущее

Переход параметров системы скачком из одного состояния в другое – это упрощенный взгляд, первое приближение к описанию процесса изменений. В сложных системах этот процесс занимает конечное время и имеет свою внутреннюю временную структуру. Описывает переходные процессы теория катастроф. Практическое применение эти описания нашли в авторегулировании, в электротехнике. В простейшем случае при переключении выключателя скачком должны измениться напряжения и токи. Но в системе с реактивностями (емкостями и индуктивностями) этот процесс в разных точках идет либо с опережением, либо с запаздыванием. В результате, в зависимости от параметров системы, получаются три практически значимых варианта переходного процесса.

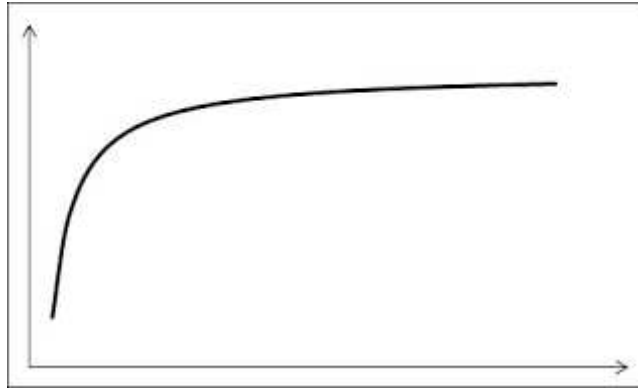


Рис. 4а

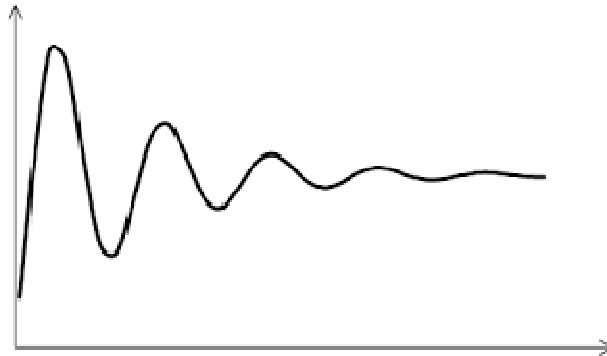


Рис. 4в

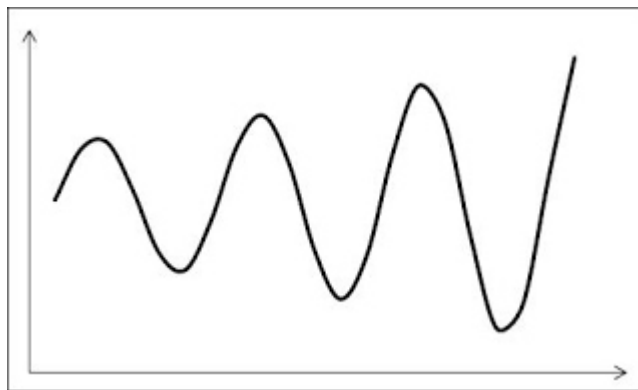


Рис. 4с

Первый – асимптотическое приближение параметра к заданному значению (рис. 4а).

Второй – затухающие колебания (рис. 4в). Параметр, излишне быстро изменяясь, проскакивает заданное значение. Затем вектор изменения разворачивается, и параметр снова устремляется по направлению к заданному значению. На сей раз проскакивает это значение на меньшую величину и вновь разворачивает вектор изменения. И так продолжается до тех пор, пока колебания не затухнут и параметр не примет заданное значение.

Третий – возрастающие колебания (рис. 4с). Система принципиально неустойчива при заданном параметре. Амплитуда колебаний нарастает, система идет в разнос. Авария, катаклизм, Саяно-Шушенская ГЭС. Явления флаттера в авиации – разрушение конструкции от возрастающих колебаний на критических скоростях.

Взглянем на мировую финансовую систему последних полутора десятков лет. Рассмотрим перепроизводство стоимости капитала во времени. В 90-х годах потоки излишнего капитала устремились на азиатские рынки под идею их доминирования в XXI веке. Стал надуваться пузырь, лопнувший в 1997 году. Резко снизилась скорость обращения денег. Стоимость капитала пошла вниз.

Но тут же началось надувание нового пузыря "новой экономики". Излишние деньги неквалифицированных инвесторов ринулись в непредназначенную для них нишу венчурных инвестиций. Лопнувший пузырь 2001 года еще сильнее ударил по мировым, и особенно по американским финансам. Резкое замедление скорости обращения денежных потоков и, вызванный им, обвал стоимости капитала стали лечить не менее резким сокращением ставки рефинансирования.

Накачка денег в систему привела к росту следующего, еще большего, пузыря в нестандартной ипотеке, затем на биржах сырьевых товаров. Его лопание в 2008 году привело к еще большему экономическому катаклизму – сокращению скорости оборота денег и падению стоимости капитала. Систему стали лечить тем же способом – сокращением ставок до нуля, накачкой денег в финансовую систему. Финансовая система пошла на следующий, еще больший, видимо, последний виток на графике (рис. 4с).

Еще один крайне интересный аспект самоорганизации. Пузырь – это временный паразитный поток. Но как поток, он, согласно законам синергетики, обязан порождать структуры. Такие паразитные структуры на временных пузырях, как при затухающих колебаниях, так и при растущих, успевают возникать. Например, хедж фонды, специализирующиеся на надувании пузыря. Подобные процессы можно описать и в экономике, и в финансах, и в политике, и в экологии. Такие структуры заинтересованы (в системном, синергетическом смысле, а не в конспирологическом) в воспроизводстве пузырей, в продлении нестабильности.

Но это большая отдельная песня. Как организовывать переходной процесс, чтобы минимизировать появление таких структур, как их нейтрализовать или трансформировать в полезные. Это тема стоит отдельной книги. Пока научимся разбираться в более грубых процессах.

Синергетические эффекты

Термины синергетика, синергетический эффект стали модными в последнее время. Упомянуты часто не по делу. Наведем минимальный порядок в их употреблении. Отцы-основатели синергетики Илья Пригожин и Герман Хакен, придумавший сам термин, сотворили новую науку из неравновесной термодинамики и распространили выводы на все самоорганизующиеся структуры. Сегодня все чаще приходится слышать об ожидаемой синергии от слияния двух контор. Идет подмена понятий "системный эффект" на "синергетический эффект". Объединение двух бухгалтерий – это не самоорганизующийся процесс, а вполне принудительный системный процесс свертывания.

Это не бессмысленная терминологическая возня. Терминологическая путаница ведет к непониманию процессов, к невозможности правильно мыслить этими категориями и к грубым ошибкам в регулировании собственно самоорганизующихся систем.

Мы будем называть эффектами самоорганизации (синергетическими эффектами) с точки зрения развития систем следующие.

- Порождение потоком структуры.
- Порождение структурой потока.
- Минимизация сопротивления потоку.
- Поддержание потока, создающего структуру.
- Утилизация потока, разрушающего структуру.
- Системные переходы (хищнический, паразитический, разложение, кооперация).
- Уменьшение энтропии и ее производной (накапливание информации).
- Гистерезис – диапазон двойственности возможных структур.
- Переходные процессы при перестройке структуры.
- Циклический переток необходимости в случайность и обратно.
- Трансформация в точке бифуркации вреда в пользу новой структуре.

Воля рока

Чтобы увидеть общую картину развития, вернемся к многоэкранной схеме мышления. Мы рассматривали девять экранов – экран с интересующим нас системным уровнем в настоящем и восемь экранов вокруг него. Понятно, что эту картинку можно продлить во всех четырех направлениях, появится множество экранов. Если мы продлим эту картинку до предела, то

увидим, что она получилась не прямоугольной, а треугольной. Количество системных уровней при движении в прошлое убывает, при движении в будущее – нарастает (рис. 5).

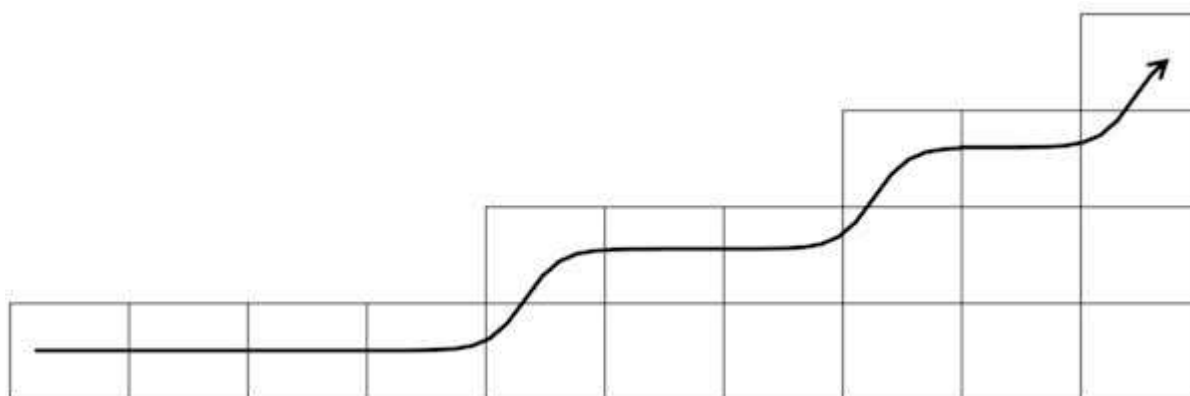


Рис. 5

Элементарные частицы собираются в атомы. Скапливаясь все большим числом, они создают все более сложные атомы. Но вот отдельные атомы объединились в молекулу. Развитие пошло не по горизонтали, а по вертикали. На образовавшемся новом системном уровне молекулы зажили значительно более разнообразной химической жизнью. Молекулы стали расти и усложняться. Но максимальных успехов добились молекулы на шестом элементе, объединившись в надсистему – клетку.

Жизнь клеток на биологическом уровне стала еще сложнее и интереснее. Клетки усложнялись и росли. Клетка сине-зеленой водоросли достигла гигантских размеров. Но самыми сообразительными оказались те, что не подверглись динозавровой болезни, а вовремя объединились в надсистему – в организм. Органическая жизнь не только сложнее и многообразнее, но иногда бывает и чертовски приятной. Далее наибольших успехов и победы в конкурентной борьбе добились не те организмы, что неуклонно наращивали свои размеры и индивидуальную сложность, а те, что объединились в социум.

Системы, развиваясь, становятся сложнее, накапливают информацию, уменьшают внутреннюю энтропию. Перейдя на более высокий системный уровень, они уменьшают внутреннюю энтропию, расплачиваясь меньшим производством общей энтропии. Стрела времени Артура Эддингтона на многоэкранной схеме указывает по диагонали – слева направо и снизу вверх по направлению к идеальной системе. Идеальная система – система увеличивающая внутренний порядок (уменьшающая внутреннюю энтропию) без увеличения внешней энтропии. Развитие – это уменьшение собственной энтропии системы при уменьшении производства общей энтропии. В процессе развития наряду с увеличением свободы воли (уменьшением зависимости от внешней среды) парадоксальным образом уменьшается случайность процесса изменения (увеличивается направленность, предопределенность эволюции).

В такой картине мира становится видна некорректность физического взгляда на будущее, согласно которому, точное предсказание требует точного знания начальных условий, а за это знание нужно платить. Поэтому точное предсказание не возможно. Мы видим, что для предсказания нужны вовсе не точное знание начальных условий, а знание законов развития. Точность такого предсказания определяется не знанием координат каждой частицы. Точность достигается на другом, надсистемном уровне. Корректнее в таком смысле говорить не о количественной точности, а о качественной достоверности прогноза.

Вытеснение цивилизации из природы

Томас Мальтус придумал теорию, согласно которой ограниченные ресурсы планеты не в состоянии обеспечить возрастающую по экспоненте численность людей. Поэтому нас следует убивать в войнах и морить эпидемиями в наших же интересах. У Мальтуса было немало последователей. Один из самых ярких Карл Маркс. Он нам открыл, что даже стабилизация численности населения нас не спасёт. Легкодоступные ресурсы быстро кончаются, и добыча новых требует всё больших издержек. А поскольку злые капиталисты не станут поступаться нормой прибыли, у них есть только один выход – снижать заработную плату. Отсюда он вывел

закон постоянного повышения степени эксплуатации трудящихся и призвал этих трудящихся разрушить весь мир до основания. Чтобы в новом мире вымирать всем на равных.

Оба классика оказались несостоятельны. Всё происходит наоборот. И ресурсов становится почему-то всё больше, и современным трудящимся позавидовали бы не только труженики марксовских времён, но и их эксплуататоры. Однако идеи Мальтуса не умирают. Несмотря на их опровержение историей, у него появляются всё новые и новые последователи. От Римского клуба высокопоставленных учёных до правительств, своими "природоохранными" решениями наносящих вред экономике, цивилизации и природе. В чём тут дело?

А дело в том, что мы несколько погорячились, объявив законы Мальтуса несостоятельными. История острова Пасхи и полинезийских островов – прекрасная демонстрация действия законов Мальтуса. Заселение, вырубка лесов под посадки, рост продукта, рост численности населения, истощение ресурсов, обострение конкуренции за них, войны, деградация вплоть до полного вымирания. Это история, повторённая десятки и сотни раз.

Ничто не давало повода Мальтусу делать разницу между островом, континентом или планетой. Разница количественная, а не качественная. Значит повторение истории островов на всей планете лишь вопрос большего времени. Однако оказалось, что разница есть. Разница не в количестве ресурсов, а во времени развития цивилизации на этих ресурсах. Более зрелая цивилизация научилась развиваться качественно. Смогла достичь большей глубины использования ресурсов. Для построения более высокой организации вносить меньшую энтропию в окружающую среду.

Но законы Мальтуса от этого не перестали действовать. На новом уровне организации цивилизация становится ещё более могущественной и многочисленной. Но её снова ждёт та же участь – исчерпание ресурсов и деградация вплоть до вымирания. Отсюда и появляются новые мальтусы и римские клубы. Но их рецепты утопичны. Построение гармоничного общества невозможно – это путь к вымиранию через исчерпание ресурсов. Выход единственный – переход на новый уровень организации, вносящий меньшую энтропию во внешний мир.

В 1989 году Генрих Альтшуллер и Михаил Рубин написали статью «Что будет после окончательной победы. Восемь мыслей о природе и технике». Посыл статьи заключался в том, что природа обречена, и спасать её уже поздно. Необходимо сосредоточиться на задачах – как техника и человек смогут существовать без природы. Посыл, столь возмущающий разум, что его эмоциональное восприятие помешало даже ближайшим ученикам понять глубину, актуальность и безальтернативность поставленных задач. Многие восприняли статью так, будто бы авторы призывают уничтожить природу.

Но давайте посмотрим на выводы и рекомендации. Природа уничтожается большим количеством способов. Но по трём главным направлениям – физическое вытеснение цивилизацией с поверхности суши планеты и порча воздуха и воды. Отсюда рекомендации – создавать технологии, не задействующие воду и воздух. Решение этих задач уничтожает или сохраняет природу?

А отрицать важность акцента на том, что мы спасаем не природу от техники, а технику от коллапса природы, нас заставляют эмоции и психологическая инерция. Природа всё равно – явление временное. Она и без нашего вмешательства погибнет, как погибала миллиарды раз на других планетах. Если мы хотим остаться частью природы, то и нас ждёт та же участь. Но погибнем мы значительно раньше, чем изменятся физические условия существования природы. Мы погибнем по законам Мальтуса. Если мы хотим жить и развиваться, то к природе следует отнестись как плаценте. Спасибо ей за наше рождение, но ставить задачу – жить плоду в гармонии с плацентой – убийственно и для плода и для матери. Пора родиться цивилизации разумной.

Конечно, страшно представить себя вне природы. Но включите свою генетическую память. Помните, как вы, будучи ещё кистеперыми рыбинами, карабкаясь на отмель, ощущали спиной недоумённые взгляды довольных гармонией с водной стихией соседей? Они тоже пугались этой зловеще-таинственной суши. Но потомки кистеперых, даже вернувшиеся в водную стихию, воспринимают отказавшихся от эволюционного развития рыб лишь в качестве пищи.

Да что там рыбы! Вы попробуйте предложить дикарю цивилизованную жизнь, в которой он не сможет охотиться, выковыривать из-под коры вкусных жирных червячков, залазить на пальму за кокосом и ходить с проткнутой палкой переносицей, хотя это право он заслужил своими подвигами. Он не расстанется со своими ценностями. Но и вы не променяете своё положение на

все его ценности. Чтобы понять вас дикарю нужно подняться на более высокую ступень развития. Так и нам сегодня следует воспринимать будущее цивилизации исходя не из наших сегодняшних ценностей, а из понимания законов развития.

Итак, спасти нужно не столько природу от цивилизации, сколько цивилизацию от коллапса природы. Но парадокс заключается в том, что только спасая себя от природы, мы сможем спасти природу от себя. А, ставя цель – достичь гармонии с природой, мы погубим и себя, и природу.

Чтобы выделить из природы цивилизацию нужно выделить из неё человека и технику. Человек давно встал на этот путь. Он всё больше живёт в искусственной среде. Но главное, человек давно перестал эволюционировать по законам природы. Человек отказался платить вымиранием слабых особей за естественный отбор. В результате генофонд быстро засоряется всё менее жизнеспособными геномами. Альтернатива возвращению назад – в животное состояние только движение вперёд – к искусственной эволюции.

Выделение техники из природы выливается в задачи создания безводных, безвоздушных, не занимающих поверхность суши планеты технологий и технических систем. На первый взгляд банальность, и так понятно. Но на практике непонимание главных законов приводит к противоположным последствиям. Борьба за природу ведёт к её уничтожению.

Сегодня в разгаре борьба с ядерной энергетикой и борьба за "зелёную" энергетику. Ведут борьбу различные экологические движения с целью сохранения природы. Но никакие другие действия не направлены так прямо на уничтожение природы, как эта борьба, вызванная добрыми намерениями невежественных людей.

Солнечная энергетика снимает поток энергии с поверхности суши планеты. Поля солнечных панелей отбирают у природы самый дефицитный и невозполнимый ресурс. Могут возразить – солнечные станции располагают на не самых ценных для природы территориях. Но сколько раз мы уже ошибались на счёт ценности территорий? Какой ценой приходилось платить и людям и природе за самонадеянное улучшение земли, причём как за осушение, так и за орошение? Пора понять. Природа – это не то, что нам нравится. Природа – это то, где нас нет.

Конечно, солнечную энергетику надо развивать. Но как нишевую, вспомогательную. Для установки на крышах зданий, на поверхностях, задействованных цивилизацией. Но солнечная энергетика, как альтернатива большой энергетике, станции вместо растений и зверей – приступное мракобесие. Удар и по экономике и по природе. А так называемая "биоэнергия", когда речь идёт не о производстве её из органических отходов, а о засеивании полей растениями для получения "биотоплива" – преступление и против природы, и против человека.

Вся земная природа – это преобразованная энергия Солнца. В недрах Солнца происходит ядерная реакция, выделяется энергия. Излучение этой энергии разносится во все стороны, и, пройдя 150 млн. км., попадает на поверхность Земли – $4 \cdot 10^{18}$ на один квадратный километр от энергии, испущенной светилом.. С каким-то конечным КПД она преобразуется и накапливается в биомассе, в кремниевых пластинах. При использовании непосредственно ядерной энергии мы, во-первых, резко на 18-19 порядков увеличиваем идеальность. Требуем внесения для создания нашей организации на 18-19 порядков меньше энтропии. Во-вторых, исключаем этим себя из конкуренции с природой.

Вытеснение цивилизации из природы – это неизбежность. Это закон развития. Но вытеснение может происходить по двум траекториям. Первая – мы стремимся достичь гармонии с природой и тем самым преждевременно уничтожаем её. Вторая – мы сознательно выделяемся из природы, сохраняя ей шанс на существование. Третья, по которой мы не успеваем создать внеприродную цивилизацию и вымираем, а истерзанная природа возрождается уже без нас, вряд ли кого-либо интересует. По первым же двум, всё равно по которому, нам необходимо выделяться из природы. Это значит – перестать конкурировать с природой за место под Солнцем и перестать обогащать воздух и воду своими отходами. Чем быстрее мы это осознаем, тем лучше будет и нам и природе.

Кому писаны законы

Законов развития, как мы видим, много. Каждый предписывает что-то своё. Кого слушать в первую очередь? Кто главнее? А к действию какого закона отнести то или иное явление? Динамизация согласования относится к закону согласования или к закону динамизации?

Подобные вопросы не имеют большого смысла. Различные законы развития – не что иное, как разные ракурсы взгляда на один и тот же процесс развития. Под одним углом зрения видны одни особенности, под другим другие. Где-то это видение пересекается.

Существенней вопрос – что нам будет за нарушение законов развития? Замечательный пример есть у Бориса Злотина. В 60-х годах XIX-го века были сконструированы бронированные корабли. Артиллерийские ядра для таких кораблей стали безобидными. Мудрые стратеги решили вспомнить хорошо забытое старое. Стали строить корабли с таранами. Такими таранами было потоплено несколько десятков кораблей. Но все почившие корабли были не вражеские, а свои, принявшие кончину при неуклюжем маневрировании этих монстров.

Возврат на предыдущий, уже пройденный этап развития, распространенная и очень дорогостоящая ошибка. При крахе коммунистической идеологии ее место заняли средневековое мракобесие от вмешательства религии в искусство (запреты выставок), науку (нападки на теорию Дарвина), образование (претензии на преподавание в школе закона божьего), до государственной пропаганды астрологов, колдунов и сектантов. Но самый яркий пример катастрофичности такой ошибки – возврат к дефицитному и принудительному управлению в России в начале прошлого века.

Дорогостоящей ошибкой является и попытка усилить устаревшую, требующую замены, систему. Многократные попытки справиться с проблемами самолета при приближении скорости к звуковому барьеру с помощью увеличения мощности турбодвигателя вели только к катастрофам. Попытка при столкновении с противоречиями государственно-монополистического капитализма усилить вертикаль власти в Германии 30-х годов привела к тем же катастрофичным результатам.

Распространенной ошибкой является сравнение по текущим параметрам систем, находящихся на первом и третьем этапе S-кривой. Недопустимо подобным образом сравнивать электромобиль и автомобиль, паровоз и лошадь, атомную энергетику и тепловую, болезни роста и старческие болезни, евро и доллар, преимущества или недостатки капитализма и социализма.

Существует масса других ошибок. Все их перечислять не имеет смысла. Любое нарушение закона является ошибкой. А нарушения можно совершить какие угодно. Поэтому рациональней изучать не ошибки, а сами законы.

Описание эволюционного скачка на возрастающем потоке носит слишком абстрактный характер. На примере с ячейками Бенара понятно. Но при рассмотрении более сложных систем, например, биологических, понятней будет, если выразить увеличение потока через возрастание конкуренции. Кистеперые не от хорошей жизни стали карабкаться на отмель, их вытеснила туда конкуренция. Млекопитающие возникли тоже не в лучших условиях, а на периферии ареала обитания более приспособленных к существующим условиям динозавров.

Идеальность повышается на новом уровне развития для новой системы. Но для каждого отдельного организма идеальность – это максимум пользы при минимуме затрат. Когда нет безвыходной ситуации, легче не развиваться, а деградировать – специализироваться и занимать нишу, вытесняя из неё менее специализированные и приспособленные к текущим условиям системы. Так поступили акулы, так поступили динозавры, так поступают империи.

Делают следующий шаг в развитии те, кому не досталось возможности деградировать. Но те системы, которым посчастливилось деградировать и занять лучшие ниши, вытесняются новой развитой системой. Новая высокоразвитая система тоже не стремится развиваться дальше. Получив конкурентные преимущества перед более простыми системами, представители высокоразвитой с удовольствием занимаются дауншифтингом. Млекопитающие, не захотевшие вступать в жёсткую конкурентную борьбу на суше, вернулись в водную стихию. Их конечности деградировали, превратившись обратно в плавники. Они потеряли возможность эволюционировать к высшей ступени развития, летать в космос и читать Хемингуэя, но у себя в морских пучинах они короли, и поддают жару акулам, некогда вытеснившим их предков из дома.

В глубоких пещерах, куда не проникает лучик света, находят экзотические виды живых организмов, утративших зрение и окраску. Их предки всё это имели. Паразиты – это тоже организмы, эволюционно утратившие некоторые функции, нашедшие нишу в чужом организме. Деградирующие виды не могут выжить на магистральном пути развития, но могут найти себе нишу, в которой получают преимущество перед более низкоорганизованными системами.

Современные приматы, загнанные гомо сапиенсами в периферийные ниши обитания, примитивней своих предков. Таких линий нишевой деградации множество. Креационисты собирают эти факты, пытаются противопоставить их Дарвиновской теории. На самом деле противоречия никакого нет. Эволюция идёт не только снизу вверх, но и постоянно сверху вниз. Система на каждом новом уровне сложности получает конкурентные преимущества и заполняет все возможные ниши. Деградировать и занять какую-либо нишу, вытеснив оттуда более примитивную систему, значительно легче, чем этой примитивной системе спохватиться и начать усложняться.

В социальных системах происходит то же самое, что и в биологических. Античная цивилизация вытесняла варваров или использовала их в качестве рабов. Современная цивилизация старается бережно относиться к диким племенам. Но посмотрите на некоторые африканские племена, давно уже контактирующие с цивилизацией. Они ведут первобытный образ жизни, занимаются охотой и собирательством. Но ходят при этом в штанах и кроссовках. Они не интегрировались в цивилизацию и потеряли значительную долю навыков своих предков. Их цивилизация деградировала.

Деградируют цивилизации, стоящие и на более высокой ступени развития. Нация, обладающая сырьевыми запасами, которые может использовать только более развитая цивилизация, получает от этой цивилизации такой поток материальных ценностей, который собственная примитивная экономика порождать не в силах. В результате деградирует собственное сельское хозяйство, промышленность. Вождь создаёт вертикаль власти, контролирующую этот поток и систему распределения, делая всё население зависимым, послушным, экономическую активность бессмысленной и бесперспективной. На полученный поток создаёт военную вертикаль, угрожая тем, на чьи деньги всё это создано.

Цивилизация снисходительно смотрит на все эти потуги. Но эта непонятная безысходность на периферии цивилизации рождает в её адрес агрессию. То же относится и к зелёным движениям. Они борются с прогрессом агрессивно, не считаясь с ущербом природе, которую они, по их мнению, защищают.

Поэтому лучше не бороться с законами развития, а следовать им. Переходить ли на следующий уровень развития будем решать не голосованием и не все. История показывает, что желающих остаться на предыдущем уровне значительно больше. Куда податься – в зелёные человечки или в сухопутные дельфины – выбор за каждым. Важно, чтобы в отличие от дельфинов, он делался осознанно, с пониманием – чем придётся за него заплатить.

За нарушение законов развития нам приходится платить огромными издержками в технике, геополитическими катастрофами на социальном уровне. Биологические системы пока сами расплачивались за свои ошибки. Но человек уже прибирает к рукам и генетические изменения. Поражает смелость и бесцеремонность внедрения в пищевую цепочку генов, убивающих вредителей. Каких бесхвостых чудищ мы можем получить в результате?

А ведь остановить вмешательство человека в биологическую эволюцию нельзя. И нельзя не потому, что невозможно этому негоднику объяснить, что так поступать не следует. Нельзя потому, что именно так поступать необходимо. Человек закончил естественную биологическую эволюцию. Естественный отбор не работает. Человек не готов платить за эволюцию вымиранием слабых особей. Хорошо забытое старое – это путь к катастрофе. Человек, наоборот, учится спасать недоношенных – шести- пятимесечных детей, детей с различными врожденными отклонениями. Генетический фонд стремительно засоряется.

Никакого другого решения, кроме искусственного вторжения в геном человека, быть не может. Вмешательство уже необходимо для сохранения генофонда. А от сохранения до совершенствования уже даже и не шаг, и того меньше. Возрождение обруганной евгеники неизбежно. А это покруче, чем вмешательство в пищевую цепочку.

Мы слишком привыкли к деловому напористому лозунгу – "Не ошибается тот, кто ничего не делает". Этот лозунг допустим при работе с простыми системами. Однако с усложнением систем цена этого принципа становится недопустимой. Плохим утешением будет узнать, что предыдущие десять экспериментов на атомной станции прошли успешно, если ты живешь в Чернобыле.

Для работы со сложными системами этот принцип не годится. Нужен другой. И такой принцип есть. На протяжении тысячелетий, одновременно с простыми техническими, системами

человеку пришлось заниматься и сверхсложной системой. Устройство и функционирование ее, по большей части, не понятны и теперь. Название этой системы – человеческий организм, область деятельности – медицина. Принцип звучит просто – "не навреди". А чтобы не навредить следует вмешиваться в развитие со знанием его законов.

Эволюция мировоззрения

Под мировоззрением будем понимать набор ключевых установок (постулатов), позволяющих интерпретировать действительность с целью выработки отношения к ее проявлениям и задания реакции на эти проявления.

Гремит гром. Один мужик крестится, другой готовит жертвенного агнца Зевсу, третий выдергивает антенну из телевизора, чтобы следующей молнией не попортило дорогую технику. Разница реакций на одинаковые события предопределена разницей их интерпретаций. Один связывает данное явление с шалостями нечистой силы, другой с гневом Зевса громовержца на недостаток выказываемого почтения, третий – с электрическими процессами, протекающими в атмосфере.

В основе всех этих интерпретаций лежат знания, убеждения, вера, принципы и т.д., составляющие мировоззрение человека.

Религиозное мировоззрение

Мировоззрение стало формироваться в момент возникновения Человека Разумного. Первый вопрос "почему?", заданный самому себе, отделяет человека от животного и является началом становления Разума. Вопросы: где добыть пищу? как уйти от хищника? что предпринять, чтобы выманить жертву из укрытия? – постоянно решает животное. Но животное озабочено только конкретными проблемами. Абстрактный вопрос "почему?" его не беспокоит. Оно воспринимает окружающую среду, как данность, и приспосабливается к ней. Животное испытывает страх перед изменившейся, незнакомой средой, но, обследовав ее и привыкнув к ней, адаптирует, если требуется, модель своего поведения, и этим его исследовательская активность ограничивается.

Человек же награжден эволюцией уникальным даром – не только страхом перед непривычным, но и страхом перед непонятным, необъясненным. Известны опыты психологов, когда испытуемому под гипнозом дают установку совершить в заданный момент какой-либо несуразный поступок. После выхода из гипноза, человек, не зная о своей установке, совершает заданное действие. Например, внезапно рвет рисунок, который его попросили сделать. Но на вопрос – зачем он это сделал? – испытуемый всегда приводит рациональное объяснение. Обосновывает каким-либо недостатком в рисунке или любой другой причиной. И он не врет. Разум еще до вопроса сам ищет рациональное объяснение происходящему. Его заставляет это делать страх перед непонятным. И испытуемому остается только верить в объяснения, выдуманные собственным разумом.

Каково же было неокрепшему разуму первобытного человека справляться с сонмом непонятных явлений? Почему течет ручей? Почему гремит гром? Почему, почему, почему?.. И каждое "почему?" рождает свой страх и требует немедленного объяснения.

Метод мышления, позволяющий устанавливать причинно-следственные связи, был единственным. Самый древний метод мышления – аналогия. Человек слышал на охоте, как рычал страшный зверь – хозяин леса. После молнии с небес грохотало еще более страшное рычание. Значит, там, за облаками, сердится еще более могущественное существо – хозяин небосвода. Страшного зверя можно задобрить, оставив ему часть добычи. Можно наблюдать издали, как он, перестав сердиться, расправляется с оставленной жертвой, и, насытившись, добрее и успокаивается. Значит, также следует поступать и с хозяином небосвода – задабривать жертвоприношением.

У зарождающегося разума на каждое "почему?" свое отдельное, хотя и однотипное объяснение. Мировоззрение древнего человека – это набор отдельных догматов и инструкций. Способ их усвоения – вера. Либо ты принимаешь на веру культурное наследие предков, либо теряешь шансы на выживание.

С развитием мышления эволюционирует и религиозное мировоззрение. От простейших форм – фетишизма к системным – тотемизму, политеизму и монотеизму. Сверхъестественные силы вытесняются из управления повседневными событиями, по мере появления более

рациональных объяснений этих событий. Божествам остаются функции мегарегулятора, высшего судьбы и, наконец, творца, отошедшего в сторону после завершения своей миссии. Логическим завершением этой линии развития явилась функция первотолчка, оставленная Богу Исааком Ньютоном.

Конечно, религия несет и этические функции, и социальные. Они оказывают свое влияние на вектор развития религии. Мы не станем в них углубляться, мы будем говорить о фундаментальной функции – объяснении мироустройства.

Философское мировоззрение

По мере развития разума, его перестал удовлетворять набор несвязанных и, как оказалось, противоречивых догм. Разум, овладевший более сложным инструментарием, индукцией и дедукцией, требовал приведения в систему этих догматов. Так появилась теософия, обосновывающая эти догматы и само существование Бога. Из теософии выросла и философия – мировоззрение, построенное на логике, пытающееся сконструировать непротиворечивую картину мира.

Философское мировоззрение более системное, более логичное, нагружено меньшим количеством ключевых установок, чем религиозное. Философское мировоззрение дало мощный толчок человеческой мысли в различных отраслях деятельности.

Философских учений существует множество. Не обремененные необходимостью практической проверки, они способны размножаться бесконечно. Какое философское учение выбрать – дело вкуса. Если наличный ассортимент не устраивает, можно создать и новое. Согласно Александру Богданову, философия – это донаучное мировоззрение.

Научное мировоззрение

В то время как философия занималась высокими материями, далекими от повседневных нужд, практическая деятельность человека требовала конкретных знаний. Землепользование послужило толчком к развитию геометрии, мореплавание нуждалось в развитии астрономических знаний... Так зарождалась наука. Наука изначально рождалась фрагментарной. Отдельные, не связанные между собой знания, описывали и объясняли разные явления. Такая наука не могла конкурировать с религией и философией в описании картины мира в целом.

Однако науки развивались, и все более проникали друг в друга. Происходила и смычка науки с философией. Знаковым событием явился выход в свет «Натурфилософии» Исаака Ньютона. Именно так назвал ученый то, что мы сегодня называем физикой. В двадцатом веке появились системные науки. Тектология Александра Богданова, кибернетика, синергетика. Появились эволюционные науки в биологии (теории Ламарка, Дарвина...), в космологии (теория Большого взрыва), в технике (ТРИЗ). Наука стала описывать – как устроен и как развивается мир. Наука стала претендовать на нишу, занятую религией и философией и вытеснять их из этой ниши.

Научное мировоззрение нацелено на минимизацию количества ключевых установок (постулатов), лежащих в ее основе. Единственным незыблемым постулатом научного мировоззрения является примат факта над всеми взглядами, теориями, гипотезами, идеологиями. Факт (эксперимент) главный и окончательный судья над всеми нашими домыслами. Поэтому физик не может быть много, как философий.

Религия основана на вере в догматы. В основе философии лежит логика, связывающая отдельные истины. Наука требует доказательства и основана на цепочке – факт, теория, эксперимент.

Существует множество заблуждений относительно науки. Развеем главные.

Заблуждение №1. Продукт науки – истина. И вытекающее следствие – ученый имеет монополию на истину.

Это не совсем так. Истины изрекать призвана религия. Наука моделирует действительность. Закон природы является не истиной, а лишь упрощенной моделью действительности. Эта модель имеет ограничение по диапазону применения, в том числе и по дискретности.

Что значит модель? Все газовые законы описывают поведение идеального газа, с молекулой нулевых размеров. Такого газа в природе нет. Поведение газа с молекулами реальных

размеров мало кому интересно. Газовые законы описывают поведение реального газа с достаточной точностью для инженерных расчетов.

Третий закон Ньютона – действие равно противодействию в реальности вообще невыполним. Закон описывает столкновение двух материальных точек. В природе не толкаются никакие точки. В природе сталкиваются тела, имеющие конечный объем, конечную упругость и множество других параметров, неучитываемых законом. От точки удара по телу распространяется ударная волна, причудливо распределяя энергию этого удара по объему. При определенном соотношении параметров сталкивающихся тел и самого удара может возникать эффект Александра – удар без отдачи. Т.е. действие не встречает никакого противодействия. С применением этого эффекта изготавливают молотки без отдачи для космонавтов, а дятел, как оказалось, научился пользоваться этим эффектом задолго до Александра. Вот бы удивилась птичка, если бы ей рассказали о третьем законе Ньютона.

Поскольку закон не истина, а лишь модель действительности, мы часто не знаем и пределов его применимости. Закон Ома, открытый на Земле, будет ли работать на Марсе? Вы уверены? Лучше все-таки проверить. А на Северном полюсе работает? Работает. А жидким гелием польем – работает? Нет! От сопротивления не осталось и следа. Эффект сверхпроводимости. Кто ж знал, пока не полили?

Чтоб окончательно подорвать веру в науку, потопчемся по самому святому для любого физика, по закону сохранения энергии. Уж он-то непогрешим! Непогрешим? Допустим, Теория Большого Взрыва верна. В сам момент взрыва концентрация энергии в точке, которой была наша вселенная, равнялась бесконечности? Но бесконечности в природе не бывает. Это математическая абстракция. Вернее будет представить это событие, как фазовый переход из одного состояния вселенной в другое. Со скачкообразным появлением свойств, как это бывает при фазовых переходах. Как, например, появляются магнитные свойства в точке Кюри. Т.е. в момент взрыва и до него никакой энергии нет. Вселенная в это время вообще не описывается такими параметрами, как энергия и масса. Она представляет собой нечто неизвестное нам, и неопиываемое в известных нам терминах.

Итак, даже Закон сохранения энергии всего лишь модель действительности, имеющая границы применимости, по крайней мере, теоретически представимые. Другим, менее знатным законам, на абсолютную истину претендовать и вовсе не пристало.

Заблуждение №2. Существуют точные законы (некоторые авторы называют их динамическими), которые нарушить нельзя. Такие как законы физики. И существуют неточные законы (статистические), которые выполнять в каждом отдельном случае необязательно. Такие, как законы экономики, законы эволюции. Я могу продавать некоторое время продукцию ниже себестоимости, в нарушение законов экономики. А вот экономика в целом, так действовать не может. И хотя меня, как субъекта экономики, ждет плачевный результат, я все же могу насладиться нарушением закона. А вот с законом Ома так поступить я не в силах.

Ошибочность аналогии в том, что рассматриваются действия законов применительно к одному объекту, ко мне. В то время как и те, и другие законы описывают поведение большого числа объектов. Возьмите один электрон и попытайтесь применить к нему закон Ома. Получите тот же результат. Можно возразить. Закон Ома – это вообще не про электрон. Это про ток в проводнике. Но так и законы экономики – это не про прихоть отдельного индивида, а про более глобальные процессы. Ток в проводнике тоже можно рассматривать, как интегральный процесс движения отдельных зарядов. И при таком взгляде закон Ома становится таким же статистическим законом, как и законы экономики. Ограничение по дискретности применения – это общее свойство всех научных моделей (законов).

Заблуждение №3. Модель должна как можно более полно описывать свой объект (процесс).

Полное описание реальности – это сама реальность. Модель принципиально вульгаризирует реальность. Для построения научной модели требуется выделить первостепенные факторы и отсесть все второстепенные. Именно в правильном выборе того, что следует отсесть и не учитывать и состоит главная работа теоретика.

Ньютон прекрасно знал, что физическое тело ведет себя не совсем так, как точка. Но именно пренебрежение этим фактом позволило ему вывести гениальные формулы, которыми успешно пользуются при инженерных расчетах. Чтобы сделать следующий шаг, нужно выделить второстепенные факторы и отсечь их от третьестепенных. Тогда получим и эффект Александра.

Задача закона не полное описание объекта. Задача закона минимальными средствами получить максимальное приближение описания к реальности. Закон не только не истина, закон нарочито вульгаризированное описание действительности.

Заблуждение №4. Перенос всех свойств модели на описываемую действительность.

Нужно иметь в виду, что любая модель не только не описывает все свойства объекта, но, ввиду неумолимой вульгаризации, может и привносить посторонние свойства, которыми объект не обладает. Мы в школе решали задачки на составление квадратных уравнений. Рассчитываем, например, скорость объекта. Получаем два корня, два значения скорости, и оба ответа верные. Объект может двигаться с двумя разными скоростями, не нарушая условий задачи.

Но случался и другой вариант. Один корень действительный, другой – квадратный корень из отрицательного числа. Для мнимых чисел существует специальный раздел математики. Он незаменим для электротехнических расчетов. Но в нашей задаче он лишний, он не описывает ничего. Квадратное уравнение – это чрезмерно усложненная модель для описания нашей задачи. На ее избыточные свойства мы просто закрываем глаза.

Современные физики, пытаясь сконструировать единую теорию поля, прибегают к очень сложным математическим моделям. В этих моделях фигурируют несколько измерений пространства-времени. Иногда приходится слышать, даже от людей близких к науке, о существовании этих измерений в действительности. О том, что ученые "доказали" существование таких измерений.

Доказать нам может только практика, эксперимент. Трудно, конечно, червю доказать существование неба. Но ведь на то они и ученые, пусть стараются. Наличие в моделях излишних измерений ничего не доказывает, а лишь говорит об избыточной сложности, несовершенстве модели. Хотя это не опровергает ее полезности.

Рецидивы религиозного мировоззрения

Наука берет свое. Религия вытесняется в область этических учений и компенсаций страхов перед смертью. Духи леса, реки, горы вытеснены из современных религий, и уступили место естественнонаучным знаниям. Религиозные фантазии перенесены в область, недоступную для науки, в потусторонний мир. Здесь можно встретить все – от сорока девственниц, ожидающих в раю самых примитивных клиентов, до девяти тонких миров, разной степени толщины, для самого "продвинутого" контингента.

Но и среди ученых до сих пор можно встретить первобытное обоснование существования Бога невозможностью объяснить какое-либо явление. Человек с религиозным мировоззрением может заниматься отдельной наукой. Такой ученый готов верить не в Бога, а в науку. Но не найдя в ней эквивалентной замены религии – абсолютной истины, объясняющей всё, возвращается к универсальному объяснению непонятого действием сверхъестественных сил. В этой ситуации его логика ни чем не отличается от мышления нашего далекого предка, пугающегося грома.

Религиозное мировоззрение – это не обязательно вера в Бога. Это вера вообще. Хоть в науку, хоть в атеизм. Когда уважаемые академики, борясь со "лженаукой", опровергают факты теоретическими обоснованиями, они поступают так же, как и богословы.

Одно время было модно проводить эксперименты с "модифицированной" водой. Либо намагниченной, либо талой, либо обработанной электрическим полем. Такой водой поливали растения. Эти растения были больших размеров и более стойкие, чем растения контрольной группы, поливаемой обычной водой. Как-то появилась отповедь очень известных академиков в центральном массовом издании. Народ оберегали от "шарлатанов" спасительной проповедью об однородности жидкости, о немагнитности воды.

Но наши представления об однородности воды никак не могут опровергнуть факты, обусловленные ее неоднородностью. Наши представления о воде не объясняют и другие общеизвестные факты. Почему, например, вода имеет минимальный объем при 4°C, и увеличивает

свой объем и при нагревании и при охлаждении? Видимо происходит какая-то перестройка структуры, которой по нашему представлению нет?

Но дело совершенно не в этом. И не в том, существуют ли факты выращивания необычных растений. Недостаточная чистота проведенных экспериментов может быть предметом обсуждения. И только доказательство нечистоты эксперимента может служить опровержением описываемого эффекта. Модель не опровергает эффекты, которые она не описывает, модель просто их не описывает и все. Описываемому объекту от этого ни жарко и ни холодно.

Академики, смело разящие факты моделями, просто фетишизируют свои теории. В этом они ничем не отличаются ни от талмудистов, ни от шаманов. Только фетишем у них является не засушенный хвост летучей мыши, а их теории. Мировоззрение у этих академиков религиозное. Просто служат они не в религиозном храме, а в храме науки.

Сказка о потерянном времени

Современных физиков беспокоит несоответствие двух подходов к описанию действительности – динамического и термодинамического. Из динамического подхода, унаследованного от ньютоновской механики, следует обратимость времени. Если в момент времени t_0 поменять векторы скоростей всех тел на противоположные, то мы будем двигаться из настоящего в прошлое. Весь окружающий нас мир, описываемый формулами динамики, начнет восстанавливать прошлые состояния. Планеты станут вращаться вокруг светила в обратную сторону. Падающий вниз камень отправится туда, откуда прилетел. Не изменила ситуации и теория относительности Альберта Эйнштейна. Великий физик до конца своих дней называл время иллюзией.

Другой подход – термодинамический. Согласно ему процессы протекают направленно. Тепло может перейти от горячего тела к холодному, назад – нет. Энтропия (мера беспорядка) постоянно возрастает. Появляется "стрела времени". Будущее принципиально отличается от прошлого. Время необратимо.

Но физики давно подозревали, что и те и другие законы описывают один и тот же мир. Делить его на сферы влияния разных законов не пристало, и, значит, между ними следует найти согласие. Илья Пригожин и Изабелла Стенгерс в книге «Порядок из хаоса» сделали такую попытку.

Они предлагают следующий эксперимент. Возьмем разреженный газ и проследим за его эволюцией во времени. При $t=t_0$ обратим скорости всех молекул газа. Газ вернется в начальное состояние. Но если до момента t_0 энтропия возрастала, то после этого момента ситуация начнет восстанавливаться, энтропия – уменьшаться. Допустить такого, конечно, нельзя. Для исправления ситуации авторы предлагают два подхода. Первый – перейти к новому "термодинамическому представлению", в рамках которого динамика становится вероятностным процессом. И второй – в точке обращения скоростей мы сообщаем системе новую информацию, и функция энтропии претерпевает скачок. В этом втором состоянии энтропия системы меньше, и при возвращении системы в начальное состояние энтропия не убывает до прежнего значения, а возрастает к прежнему значению.

Но где в системе прячется эта новая информация, если первое и второе состояние абсолютно симметричны? А что будет, если в точке t_0 мы еще раз "сообщим системе информацию" и изменим скорости частиц на противоположные? Возникнет третье состояние с дважды уменьшенной энтропией? Но ведь это третье состояние ни как не будет отличаться от первого. Неужели достаточно пару раз мысленно развернуть вселенную вспять, чтобы ее энтропия резко понизилась?

Предложенное решение ad hoc, и полностью негодное. Никакая энтропия скачком не изменится. Первый подход с введением вероятностного процесса более адекватен. Потому что частицы, при реверсе их скоростей, никогда не вернуться в прежнее положение. В прежнее положение могли бы вернуться лишь материальные точки, для которых написаны законы динамики, но не живые молекулы, атомы, или другие объекты.

Все законы динамики написаны не для физических тел, а для материальных точек. В природе материальные точки не живут. Это чисто математическая абстракция. Законы динамики это не столько законы физики, сколько законы математики. К физическим явлениям они

применимы лишь в диапазоне, в котором можно пренебречь физическими свойствами тел. То есть точные законы динамики описывают движение тел с погрешностью на "физичность" этих тел.

Законы динамики применимы для описания траектории частицы между двумя столкновениями. При каждом столкновении проявляются неучитываемые нами физические свойства частиц. Возникает погрешность. В рассматриваемой системе столкновения происходят нелитературное число раз. В такой же нелитературной степени возрастает неопределенность координат частицы. Переход на вероятностное описание состояния системы вызван вовсе не неточностью нашей информации о состоянии системы, как полагают некоторые физики. Если бы мы смогли в фиксированный момент времени абсолютно точно узнать информацию о каждой частице системы, нам бы это все равно не помогло. Дело в принципиальной неприменимости законов динамики для описания данной системы. Состояние системы прекрасно описывается надсистемными параметрами – давление, температура, энтропия. Но и они имеют свои пределы применения. Не стоит забывать, что законы газодинамики описывают поведение идеального газа.

И дело совершенно не в масштабах системы. Это Аристотель мог делить мир на небесный, божественный, где все подчиняется строгому порядку, и подлунный, где все не вечно, тленно. Движение планет по орбитам, перемещение светил – все подчинено строгим правилам. Но только, если за этими движениями наблюдать короткое время – годы, столетия, тысячелетия. Если же мы возьмем миллионы лет, то можем ошибиться не только в положении планеты на орбите, но и саму орбиту не обнаружить на прежнем месте. Мы можем предсказать судьбу Земли и на миллиарды лет вперед. Но, не исходя из законов динамики, а применяя другие, надсистемные законы.

Законы динамики и законы термодинамики сопрягаются очень просто. Законы динамики – это модель первого приближения к описанию действительности. Законы термодинамики – второго, более подробного. Мы говорили, что динамический закон Ома носит статистический характер относительно поведения отдельного электрона вследствие ограничений по дискретности. При усложнении описываемой системы динамические законы теряют применимость вследствие ограничения точности из-за упрощения описываемых объектов. И систему становится возможным описать надсистемными, статистическими закономерностями, относительно этих динамических законов.

А со временем все просто. Времени нет не в физическом мире. Времени нет в мире математики, где физики временно заблудились.

Как опровергнуть теорию

Заблуждение №5. Факт, противоречащий теории, опровергает ее.

Мы уже выяснили, что теория никогда не может опровергнуть факт. Но и факт опровергает теорию не всегда. Мы уже знаем, что теория – это модель, имеющая ограничения применимости по диапазону различных параметров, в том числе по дискретности. Следовательно, просто обязаны существовать факты, противоречащие нашей теории. Эффект сверхпроводимости не отменил закон Ома. Опровержение теории, замена одной на другую, как, например, теории Птолемея на теорию Коперника, вообще большая редкость. Чаще новая теория расширяет диапазон применимости старой, включая ее в себя, как частный случай. Как, например, теория относительности поступила с ньютоновской механикой.

Итак, факт, не описываемый теорией, еще не является ее опровержением. Следующий шаг – создание новой модели, описывающей как новый факт, так и все события, описываемые старой теорией. Но эта новая модель еще не новая теория. Нет гарантии, что это модель не подогнана под конкретный факт и не запнется на следующем. Кроме того, под конкретный факт можно подогнать и другую модель. Поэтому новая модель может претендовать лишь на звание гипотезы. Чтобы стать научной теорией ей нужно пройти всю цепочку: факт, модель, эксперимент.

Нужно придумать новый эксперимент, результаты которого по-разному предсказываются старой и новой моделями. И лишь после успешного эксперимента новая модель может претендовать на звание научной теории, отменяя старую или включая в себя как составную часть.

Многим не нравится, как Альберт Эйнштейн обошелся в своей теории относительности со временем. Академик Анатолий Логунов придумал свою теорию, в которой время не искривляется. Наверное, можно придумать и другие модели, в которых за абсолют взята не скорость света, а время или пространство. Остальные параметры пересчитаются по каким-то, может более сложным и менее красивым формулам. Что лучше – красота формул или равномерность времени?

Дело вообще не в этом. Теории проверяются не на вкус. Дело в том, что ниша уже занята теорией относительности. Если бы Анатолий Логунов успел со своей моделью раньше Эйнштейна, мы, может быть, сегодня изучали бы его теорию. А теперь Логунову остается только придумать теорию, описывающую действительность в более широком диапазоне, чем теория относительности и провести эксперимент, результаты которого двумя теориями предсказываются по-разному.

Иногда появляются сообщения о космических событиях, которые можно трактовать, как процессы, протекающие на скоростях, превышающих скорость света. И из этого делаются сенсационные выводы о неверности теории относительности и ошибочности науки в целом. Но для человека с научным мировоззрением в этом ничего невозможного нет. Теория относительности не икона, а такая же модель действительности, как и все научные знания. Скорость света по Эйнштейну абсолютна и неизменна. Но абсолютна когда и где? Всегда и везде? Тогда, когда кончается "всегда" и где кончается "везде"? А если скорость света неизменна плавно, то почему она не может быть изменяемой дискретно?

А, может быть, по ту сторону скорости света существует другая действительность, с которой мы ни как не можем взаимодействовать? А фотоны и нейтрино – связующие нас с той действительностью субстанции. Одна из теорий струн (бозонная) описывает частицу из такой действительности – тахион. И хотя дальнейшие модификации теорий суперструн избегают подобных частиц, факт прорыва воображения физиков за пределы, установленные самим Эйнштейном, вызывает уважение. Эйнштейна мы, конечно, любим, но и теория относительности – не слово божье.

Четвертое важнейшее свойство сильного мышления – модельность (научность). Научность (модельность) мышления в рассматриваемом контексте подразумевает понимание упрощенности, искаженности и конечности применимости моделей (законов, постулатов, истин...). Ненаучное мировоззрение искажает действительность в еще большей степени. Научное мировоззрение искажает отображение действительности, осознавая это.

Научное мышление – это управляемое искажение действительности.

Алгоритм пророчества

Формулы грядущего

Вопросами прогнозирования в нашей стране занимаются давно и на самом серьезном уровне. Вот что пишет по этому поводу И.В.Бестужев-Лада. [Рабочая книга по прогнозированию, отв. редактор д-р ист. наук И.В.Бестужев-Лада, М., «Мысль», 1982].

«В дополнение к нескольким десяткам секторов и отделов по различным аспектам научного прогнозирования, которые были созданы в исследовательских институтах Академии наук СССР и других ведомств после XXIII съезда КПСС на протяжении 1967-1968 гг., появились несколько сот подобных научных коллективов, в состав которых входят несколько тысяч профессиональных прогнозистов (практических разработчиков прогнозов) и прогностиков (теоретиков прогнозирования).

...Издано около двухсот монографий, обобщающих опыт работы, и сборников статей по теоретическим вопросам прогнозирования. ...насчитывается свыше 150 методов прогнозирования».

Познакомимся с этими методами и с их классификацией, предложенной тем же автором. Прежде всего, он делит все методы по степени формализации на интуитивные (экспертные) и формализованные (фактографические).

К формализованным методам относятся:

1. экстраполяционные
 - наименьших квадратов
 - экспоненциального сглаживания
 - вероятностного моделирования
 - адаптивного сглаживания
2. системно-структурные
 - функционально-иерархического моделирования
 - морфологического анализа

- матричный
 - сетевого моделирования
 - структурной аналогии
3. ассоциативные
- имитационного моделирования
 - историко-логического анализа
4. методы опережающей информации
- анализа потоков публикаций
 - оценки значимости изобретений
 - анализа патентной информации

Одним из наиболее распространенных методов является метод наименьших квадратов (МНК). Сущность метода состоит в максимальной подгонке подбираемой кривой к набору известных точек исходного временного ряда и предположении, что процесс и в дальнейшем будет развиваться по этой кривой.

$$S = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i)^2 \Rightarrow \min$$

где y_i – расчетные значения исходного ряда;
 y_i – фактические значения исходного ряда;
 n – число наблюдений...

Но в действительности реальность часто разочаровывает прогнозистов, и в целях усовершенствования подхода предложено считать, что будущее поведение процесса значительно в большей степени определяется поздними точками, чем ранними. Для учета этого обстоятельства в вышеприведенную формулу вводят коэффициенты дисконтирования (уменьшения ценности более ранней информации) $b_i < 1$.

$$S = \sum_{i=1}^n \beta_i (\hat{y}_i - y_i)^2 \Rightarrow \min$$

«Коэффициенты b_i – предписывает методика – могут задаваться заранее в числовой форме или в виде функциональной зависимости таким образом, чтобы по мере продвижения в прошлое веса убывали, например, $b_i = a^i$, где $a < 1$. К сожалению, формальных процедур выбора параметра не разработано, и он выбирается исследователем произвольно».

Вот так. Для тех, кто не совсем забыл школьную арифметику – задача: с точностью до какого знака нужно измерять исходную информацию, если коэффициенты к ней подбираются "с потолка"?

Другие математические методы грешат тем же. Не вдаваясь в их суть, приведу их характеристики. «Важную роль в методе экспоненциального сглаживания играет выбор оптимального параметра сглаживания альфа, так как именно он определяет оценки коэффициентов модели, а, следовательно, и результаты прогноза».

И так со всеми методами. Чем выше требуется точность результата, тем больше нужно вносить в методику субъективности. Но самое смешное, что формулы при этом усложняются!

Однако все наши переживания по поводу точности этих методов покажутся излишними, когда мы познакомимся с оценкой дальности прогнозирования. Для этого И.В.Бестужев-Лада с

соавторами используют показатель, предложенный В.Белоконем τ : $\tau = \Delta t / t_x$, где Δt – абсолютное время упреждения; t_x – величина эволюционного цикла объекта прогнозирования.

«Формализованные методы прогнозирования – считают авторы – являются действенными, если величина глубины упреждения укладывается в рамки эволюционного цикла ($\tau \ll 1$). При возникновении в рамках прогнозного периода "скачка" в развитии объекта прогнозирования ($\tau \sim 1$) необходимо использовать интуитивные методы, как для определения силы "скачка", так и для оценки времени его осуществления. В этом случае формализованные методы применяются для оценки эволюционных участков развития до и после скачка».

Другими словами – все "формализованные методы" прогнозируют изменение системы в случае, если система не меняется. И, чем больше система меняется, тем больше в методику нужно вносить субъективности, усложняя при этом формулы. Если же система меняется существенно, то

формулы следует вовсе выкинуть и использовать чисто субъективный подход. Если еще короче – формализованные методы не являются методами прогнозирования. А использование сложных математических формул, оперирующих данными неизвестной точности, тем более данными, значение которых измерить невозможно вовсе, является шарлатанством.

Слово токсикоманам.

Итак, перейдем теперь к чудодейственным интуитивным методам. Вот их классификация.

Интуитивные индивидуальные

- метод "интервью"
- аналитические докладные записки
- написание сценария

коллективные

- анкетирование
- методы "комиссий"
- методы "мозговых атак" (коллективной генерации идей)

Уже по названиям бросается в глаза, что они относятся не к методологии мышления, а к форме предоставления информации. И действительно, другого и быть не может – разве кто-либо смог уже формализовать интуицию?

Интуиция вообще – инструмент ненадежный, непонятно – когда и чьей интуиции доверять можно, а когда – не следует. Дабы умалить субъективность интуитивных методов, современные волхвы стараются пророчить коллективно. Самым, наверное, модным на Западе методом коллективного прогнозирования является метод Дельфи.

Название метода к нам пришло из античного мира. При храме Аполлона в Дельфах служили специально выделенные жрицы – пифии. Работа их заключалась в том, чтобы, надышавшись ядовитыми испарениями, поделиться своими галлюцинациями с клиентом. Делали это независимо друг от друга несколько специалистов, не зная точки зрения других. Затем полученные предсказания сравнивали, а истину определяли демократически, как на выборах в Академию. Чьих больше – те и правы.

Нынешние оракулы в свой современный метод Дельфи взяли не достигшую в нашем веке совершенства технологию токсикомании, а оставшуюся почти неизменной со времен древних греков, изобретенную ими, процедуру демократии в определении истины. Вот описание этого метода.

«В методе Дельфи проводится индивидуальный опрос экспертов обычно в форме анкет для выяснения относительной важности и сроков свершения гипотетических событий. Затем производится статистическая обработка анкет и формулируется коллективное мнение группы, выявляются, обобщаются аргументы в пользу различных суждений; вся информация сообщается экспертам. Участников экспертизы просят пересмотреть оценки и объяснить причины своего несогласия с коллективным суждением. Эта процедура повторяется 3-4 раза. В результате происходит сужение диапазона оценок».

Такая методика позволяет избавиться в оценке будущего от многих глупостей, но она же отсекает и предвидение человека, которого лет через 50 признают гением, а сегодня над его словами, в лучшем случае, смеются. Вот квинтэссенция всех коллективных методов гадания о будущем.

«...если имеется группа экспертов, компетентность которых максимальна, то среднее значение их оценок можно считать "истинным"».

Кто вообще придумал, что истина лежит посередине? Посередине между белым и черным – только серость. Истина всегда лежит по краям. Но вся сложность в том, что она лежит как минимум с двух краев одновременно, и надо обладать очень широким кругозором, чтобы охватить ее целиком.

Не правы те, кто цепляются за одну крайность, не видя другой. Не правы и те, кто ищет истину с помощью компромисса. Ну какое среднее значение может получиться между мнением братьев Райт, конструирующих первый самолет в велосипедной мастерской, и мнением высоколобых ученых, неопровержимо доказавших, что аппарат тяжелее воздуха не полетит никогда?

Но за братьев Райт мы зря беспокоимся. Ведь черным по белому написано – «экспертов, компетентность которых максимальна». И "максимальность" эта определяется уже не интуитивно, а абсолютно "научно" по математической формуле.

$$K = 0,5 \left(\frac{\sum_{j=1}^n v_j}{\sum_{j=1}^n v_{j\max}} + \frac{\lambda}{P} \right)$$

А теперь попробуйте угадать, не вдаваясь в суть параметров этой формулы, будет ли достаточной для современников, рассчитанная по ней компетентность Э.Циолковского, Ж.Верна или Г.Галилея?

Теперь понятно – почему у научных прогнозистов получаются такие "выдающиеся" результаты. Символом качества их труда стал прогноз 1880-го года развития лондонского транспорта, согласно которому через 50 лет столица империи должна была покрыться трехметровым слоем конского навоза. Не намного достоверней и предсказания "нескольких сот научных коллективов" с тысячами профессиональных прогнозистов, вооруженных 150-ю современными методами прогнозирования. Не был выполнен ни один пятилетний план, составленный с применением столь мощного интеллектуального потенциала, не говоря уже о более дальнем прогнозировании.

Итак, формализованные методы не являются методами прогнозирования. Интуитивные методы относятся к тому, в какой форме спросить специалиста и как затем усреднить результат. А собственно технологией получения результата, при всем разнообразии интуитивных методов, является интуиция. То есть нечто загадочное, не поддающееся никакой методике.

Слово дилетантам

Так что же – достоверное прогнозирование невозможно вовсе? Оказывается еще как возможно. Но все перечисленные методики не имеют к этому никакого отношения. Достаточно вспомнить предсказания фантастов, предвосхищавших появление лазера, факса, атомной бомбы, социальных проблем и катаклизмов за десятилетия до их появления в реальной жизни.

Г.Альтшуллер в книге «Алгоритм изобретения» приводит такие цифры достоверности прогнозов фантастов.

Прогнозы фантастов

Авторы	Общее кол-во фантастических идей	Судьба фантастических идей					
		Сбылись или обязательно сбудутся		Подтвердилась осуществимость		Оказались ошибочными или неосуществимыми	
		кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
Ж. Верн	108	2	59	34	32	10	9
Г. Уэльс	86	57	66	20	23	9	11
А. Беляев	50	21	42	26	52	3	6

Результаты просто фантастические. То, что считается невозможным для ученых-профессионалов, почти гарантированно получают дилетанты-писатели, призванные развлекать публику. И ни один из этих авторов не пользовался сложными формулами экстраполяции и не подвергал свои идеи усреднению ни по одной из научных методик. Что же могло привести их к успеху?

«Вот рабочий день Жюль Верна: с пяти утра до двенадцати – работа над рукописью, правка корректуры; обед и снова работа – подбор источников, систематизация и обдумывание материалов, пополнение картотеки, чтение, а в девять вечера надо ложиться спать, чтобы встать до рассвета и сесть за рукопись... После Жюль Верна осталась картотека, насчитывающая 20 тысяч

аккуратно пронумерованных и расклассифицированных тетрадок» [Г.С.Альтшуллер, НАЙТИ ИДЕЮ, Новосибирск, Наука, 1986].

Может быть, дело как раз в том, что эти авторы не были специалистами в какой-либо области науки, и не цеплялись за часть истины, лежащую с одного края, а обладали тем самым кругозором, необходимым для охвата всей истины целиком?

Значит, достоверные прогнозы и возможны, и существуют в реальности. А вот научных методик прогнозирования нет. Вернее не было, пока не появилась ТРИЗ и развивающаяся в ней теория развития систем.

Этажи ясновидения

Можно выделить три уровня прогнозирования.

1. Определение граничных условий анализируемого процесса.
2. Качественное прогнозирование.
3. Количественное прогнозирование.

Выяснение граничных условий процесса, хотя и не дает конкретных количественных оценок, часто необходимых для повседневной текущей деятельности, все же требует наиболее глубокого понимания протекающего процесса. Ясность с граничными условиями необходима для долгосрочного прогнозирования. Основным подходом на этом уровне прогнозирования является выявление системных связей анализируемого процесса.

Любая система (процесс) являются составной частью надсистемы (надсистемного процесса) и выполняют вполне определенную функцию, нужную надсистеме. Задачей прогнозирования на этом, верхнем уровне является выявление этой функции и определение условий, при которых ее выполнение войдет в противоречие с функцией надсистемы.

Это может произойти в нескольких случаях.

- При переразвитии основной системы надсистема не справляется с ее обслуживанием и вынуждена перестраиваться, меняя сложившиеся соотношения.
- При попытке переразвития вспомогательной системы надсистема "гасит" нарушение субординации.
- При развитии надсистемы до такого уровня, когда ее перестает удовлетворять выполнение функции системой, последняя заменяется на более совершенную.
- При исчерпании необходимости в выполнении функции системы или надсистемы.

Основным инструментом на верхнем этаже прогнозирования являются законы развития систем (ЗРС) и разрешение противоречий, возникающих при анализе системы с различных точек зрения, при применении разных законов.

Для качественного прогнозирования (2-й уровень) нужно выявить причинно-следственные связи между процессами одного системного уровня. Там, где это невозможно – выявить корреляцию между этими процессами. Основными инструментами на этом уровне являются законы развития систем и статистические исследования процессов.

Что касается количественного прогнозирования, то оно возможно скорее теоретически, чем практически. Если прогнозы по двум верхним уровням говорят о том, что процесс существенно не изменится или будет стремиться к вполне определенной точке равновесия, то возможно применение математических моделей.

Однако смысла в таком прогнозировании немного. Оно нужно, скорее, для планирования, например бюджета страны. Но бюджет – система инерционная и ошибиться намного здесь практически невозможно. Реальные же субъекты рынка заинтересованы в прогнозировании моментов изменения тенденции. И даже модный нынче технический анализ (ТА), основанный на анализе цифровых массивов, и принципиально не рассматривающий никаких причинно-следственных связей, имеет своей целью определение этих моментов слома тенденции.

Какой из уровней прогнозирования важнее? На какой этаж следует забраться, чтобы заглянуть в грядущее? Все зависит от дальности взгляда и "холмистости ландшафта".

На рынке США, где экономические циклы простираются на десятилетия, спекулянты, играющему на лужайке, измеряемой месяцами, о верхнем уровне и знать незачем. На такой равнинной местности любая кочка – гора. Факторы, которые с верхних этажей кажутся случайными и несущественными, здесь приобретают судьбоносное значение. Поэтому в основе различных, модных на Западе методик, лежит анализ "настроений рынка". "Предпочтениям

участников рынка" отводит ведущую роль в формировании рыночных тенденций и король спекулянтов Джордж Сорос [АЛХИМИЯ ФИНАНСОВ, М., «ИНФРА-М», 1996]. Следует заметить, что при массовом использовании этих методик "настроения рынка" становятся одним из звеньев причинно-следственных связей, которое не только необходимо учитывать на втором уровне прогнозирования, но можно использовать как инструмент воздействия на него.

Но и на таком стабильном рынке для консервативного инвестора, такого как пенсионный фонд, а тем более для стратегического инвестора, прогнозирование на верхних уровнях уже необходимо. На российских рынках, где идет переходной процесс из одного состояния экономики в другое, при прогнозировании на полгода вперед уже необходимо подниматься на высший уровень.

Что дальше, за этим, высшим уровнем? Существуют ли еще более высокие? Да, существуют. Выше находится прогнозирование развития надсистемы. Из рамок рассматриваемой системы это выглядит как взгляд на жизнь после смерти. Однако при долгосрочных прогнозах приходится делать такие переходы. И чем длительнее сроки прогнозирования, тем, более высокого уровня надсистему следует рассматривать.

Результат такого прогноза отвечает совсем не на те вопросы, что заданы изначально. И формулируется даже не в тех терминах. На входе звучит вопрос – как будет выглядеть расческа в 3000-м году, а на выходе ответ – чем смазывать лысину для защиты от космических лучей.

Капитал грядущего строя

Человечество издавна озабочено несовершенством породившего его общества. Скоро минёт полтысячелетия с момента, когда знаменитый мыслитель поделился с братьями по разуму – как обустроить всеобщее благоденствие на одном отдельно взятом острове и столетие – с момента, когда эти идеи стали воплощать в одной отдельно взятой у ее народа стране.

Печальный опыт вчерашних идеалистов, как бы они ни назывались – утописты, социалисты, коммунисты – не останавливает их сегодняшних методологических последователей в поисках гениальной идеи "правильного" обустройства общества.

Появились теории конвергенции, термин – "постиндустриальное общество". Моры и кампанеллы из Римского клуба и их последователи предлагают в целях достижения всеобщего счастья остановить технический прогресс. К беспомощности их мысли можно было бы отнестись снисходительно. В конце концов – это стандартная реакция – столкнувшись с противоречием, повернуть назад, уступая дорогу более сообразительным. Но здесь ученые мужи поворачивают не в своих исследованиях, а призывают развернуться на 180 градусов всей цивилизации. А где гарантия, что у новых моров не найдутся свои последователи – новые мараты и ульяновы, мао и полпоты?

Теперь, когда очередной цикл развития подходит к концу, и противоречия стареющей системы нарастают, порождая все учащающиеся кризисы, нарастает и стремление вспомнить хорошо забытое старое. Возрастает интерес к различным марксизмам, что в очередной раз может привести к крупным неприятностям. Поэтому, хотя книга и не посвящена конкретным решениям и прогнозам, внесем в виде исключения ясность в этот вопрос.

Даёшь человеческий фактор

Первобытное человечество развивалось, как и вся окружающая природа, по законам биологии. Главное направление развития – увеличение популяции, распространение вида в новые ареалы обитания. Но, благодаря социализации первобытных людей, использованию простейшего оружия, человек стал сильнее всех остальных видов. Казалось бы, размножайся и расселяйся, твоя взяла. Вся планета для тебя.

Другие представители животного мира перестали играть сдерживающую роль в увеличении численности человечества. Однако организация первобытной жизни не могла выдержать быстрого наращивания количества людей. Племенам стало не хватать охотничьих угодий. Структура не могла обеспечить увеличение потока и стала, согласно законам синергетики, стабилизировать его, утилизируя излишки.

Для утилизации потока лишних людей было внедрено первое социальное изобретение человечества – войны между племенами. Внутривидовая конкуренция существует и в животном мире. Но это конкуренция между отдельными особями за лидерство, за право оставить потомство.

В голодный год волки сбиваются в стаи. Стаи не дерутся друг с другом, а сливаются в одну. И лишь люди стали убивать друг друга коллективно. Это стало началом конца биологической эволюции людей. Их развитие стало подчиняться другим законам. Человечество вступило в эру социальной эволюции.

Естественные биологические законы вели к постоянному нарастанию количества людей. Социальные механизмы все больше и больше их утилизировали. Социальная структура перестала отвечать требованию пропускания потока с минимальными потерями. Требовалась новая социальная структура. Основное требование к этой структуре – уменьшение потерь потока. Этого можно достичь, если ресурс, утилизируемый предыдущей структурой поставить на службу новой.

Этим требованиям отвечает иерархическая структура управления рабовладельческого строя. Лишние люди, уничтожаемые предыдущим строем, стали использоваться новым для наращивания производства материальных ценностей. Это было величайшим социальным изобретением, окончательно выделившим человека из животного мира. Он стал не только убивать себе подобных, но и создавать излишки материального продукта. Произошла смена основного потока от прямого использования природных ресурсов к использованию излишков, производимых с помощью человеческого труда. Этот процесс, конечно, сопровождался крупнейшими технологическими революциями – переходом к скотоводству и земледелию, обеспечившим возможность создания этих излишков.

Переход от рабовладельческого строя к феодальному вызван другим синергетическим эффектом. Не сменой потока, а уменьшением сопротивления возросшему потоку производства излишков. Стала возможной механизация сельскохозяйственного производства и возникновение ремесел. Главной ценностью оставалось наращивание объемов человеческого труда. Система осталась иерархической, лишь принудительное управление заменялось дефицитным.

"Заройте ваши денежки..."

Новая организация труда в рамках иерархической системы управления стала наращивать материальные ценности все увеличивающимися темпами. Возрастающий поток материальных ценностей стал разрушать иерархическую структуру управления. Излишки продукта, дошедшие до рядового производителя, делали его более независимым от иерарха. А принудительный и дефицитный методы управления – неэффективными. У Маркса этот процесс описан как размывание феодальных устоев товарно-денежными отношениями.

Структура, согласно законам синергетики, упорно сопротивлялась чрезмерному увеличению потока. Утилизация материальных ценностей постоянно набирала обороты вместе с нарастанием их производства. Строительство пирамид и зарывание в землю ценностей накопленных за целое поколение. Войны и военные расходы, главным содержанием которых теперь было уничтожение не "человеческого фактора", а материальных ценностей.

Совершенство технология утилизации продукта достигла при советской власти. Чтобы иерархической системе уцелеть при уровне производства двадцатого века ей не хватало внутренних мощностей по утилизации ценностей. Огромные средства направлялись на братскую помощь желающим разрушать все, что угодно по всей планете. Да и сама промышленность была построена таким образом, что больше переводила сырье, чем создавала продукт. Чего только стоили планы по выпуску станков в тоннах!

На смену иерархической, командной экономике пришла рыночная. То, что утилизировала старая система, она положила в основу своего развития. Рыночное государство не отбирает и перераспределяет продукт, а живет за счет налога с потребителя. Чем больше общество потребляет продукта, тем лучше государству. Принудительный и дефицитный методы управления были заменены стимулирующим. Сменился основной поток. Главной ценностью стал не человеческий труд, производящий излишек материальных ценностей, а сам поток материальных ценностей, превращенный в капитал. А труд стал принадлежать самому человеку и вступил в товарно-денежные отношения.

Такой взаимный интерес общества и государства обеспечил колоссальные темпы технологического развития.

Подробнее об утилизации материальных ценностей и переходе к рыночной структуре в статье Бориса Злотина и Аллы Зусман «Механизмы развития коллективов и общества», журнал ТРИЗ № 94.1.

Потерянный строй

До Великой Депрессии господствовала система, названная Владимиром Ульяновым государственно-монополистическим капитализмом. Основным противоречием этого строя, как и предыдущей фазы – марксовского капитализма, классики назвали противоречие между общественным характером труда и частной формой присвоения.

После Великой Депрессии принято антистретовское законодательство. Империя Рокфеллера принудительно распилена на части. Бизнес жестко отделен от государства. С частной формой присвоения тоже не все по-ленински. Кому принадлежит Дженерал Моторс? Любой работник этой корпорации может, получив весьма достойное вознаграждение за свой труд, либо просадить его в ночном клубе, либо купить пакет акций своей родной или любой другой компании.

То есть, ни ленинская характеристика строя, ни марксовская формулировка основного противоречия к современному общественно-политическому строю не применима. Значит, в Соединенных Штатах после Великой Депрессии сменился общественно-политический строй, для характеристики которого не только марксисты, но и все человечество, не отрефлексировав перемены, применяет термины столетней давности.

Теперешнее общество можно назвать демократическим капитализмом, обществом потребления, обществом равных возможностей (с некоторой, но не стопроцентной долей преувеличения). В этом обществе любой работник может стать владельцем автомобиля, который он производит, либо части предприятия, на котором его производят. В этом обществе Билл Гейтс стал самым богатым человеком планеты, не получив в наследство ни миллиардов, ни власти. Это общество обеспечило мощнейшие стимулы развития экономики и вывело США в авангард развития цивилизации.

Возникновение структуры общества потребления связано не со сменой структурирующего потока, как при переходе от первобытного общества к рабовладельческому, или от феодального к капиталистическому. Оно связано с уменьшением сопротивления (описанного Владимиром Ульяновым) материальному потоку.

При трансформации рабовладельческого общества в феодальное иерархическая суть общества не изменилась. Изменился принцип управления с принудительного на дефицитный. Это позволило перейти к более сложным технологиям производства – ремеслам и первичной механизации сельхозпроизводства. При трансформации капиталистического строя в общество потребления также не сильно изменилась демократическая суть строя. Произошел переход от стимулирования первичных потребностей к нагнетанию потребностей. И постоянному изобретению все новых. Это открыло дорогу развитию технологий. Настал век конвейера и автоматизации.

"Высшая и последняя стадия..."

Что же ждет человечество дальше? Какова будет следующая общественно-политическая формация? Чтобы ответить на этот вопрос, нужно понять – какой ресурс перепроизводит современное общество и как его утилизирует.

Такой ресурс есть. Это ресурс, о котором мечтал Маркс и его последователи. Ресурс, ради которого они намеревались сокрушить капиталистическое общество. И именно капиталистическое общество стало производить его в опасно больших масштабах. Этот ресурс – свободное время.

Все меньше современному человеку в развитой стране необходимо работать, чтобы обеспечить себе существование. А то и вовсе можно не работать. Получай социальные пособия и занимайся себе науками, искусствами, саморазвивайся сколько хочешь. Даже если работаешь свои восемь часов, все равно остается куча времени. Не надо стоять в очередях, копать грядки и даже приготовление ужина не отнимает больше 15-ти минут.

Но то, что мнилось благом марксистам, обернулось серьезной проблемой для современного общества. Не все готовы саморазвиваться, писать поэмы и делать открытия, а время убивать надо. Отсюда и резкий рост наркомании во второй половине XX века. Наркотики известны тысячи лет, а наркомания – проблема наших современников.

Лермонтовский Печорин – "лишний человек" – явление, единичное для позапрошлого века, сегодня стало массовым. Это в позапрошлом веке человек, не нашедший путь самореализации,

был интересен лишь Художнику. Массовые – пьянство, наркомания и суицид разрушают уже не личность, а общество. И общество вынуждено защищаться.

Чтобы сохранить устойчивость, общество создало индустрию массовой утилизации свободного времени. С малолетства на американца обрушивается индустрия массового развлечения, шоу, спорт, фан-клубы. "Нормальный" подросток должен болеть за свою команду или играть в ней, беситься на концертах своей рок-группы, следить за похождениями своей голливудской звезды. И подобные заботы сопровождают человека от рождения до смерти. Книги и фильмы, расширяющие опыт собственной личной жизни, превратились в нескончаемые сериалы и реалти-шоу, вытесняющие собственную жизнь, из предоставленного на нее времени. Виртуальная псевдожизнь способна окончательно слить свободное время в канализацию.

В целом общество справилось с задачей утилизации свободного времени, но возникла другая проблема. Интеллектуальная деградация нации.

«Позвольте! Это не про Соединенные ли Штаты он говорит? Страну – рекордсмена по числу Нобелевских лауреатов!» – вправе возмутиться фанаты "ихнего" образа жизни.

Да. Именно про Соединенные Штаты – страну, которая добилась грандиозных успехов в науке и технологии, но которая не в состоянии себя интеллектуально воспроизводить. Пока коренные американцы борются со своим свободным временем, профессорские места в университетах все больше занимают выходцы из Индии, Китая, России... Оказывается, сквозь нужду и лишения прорваться к знаниям легче, чем сквозь постоянные развлечения и стандартизированное благополучие.

Да и кто станет прорываться к знаниям, если "настоящий парень" из голливудского эталона жизни гордится, что у него неважно с математикой, зато пятерка по физкультуре. Попадают в голливудских фильмах и ученые. Но это либо маньяки, готовящие конец света, либо блаженные, ничего не замечающие кроме своей науки, чудачки, которых используют маньяки, чтобы покончить с этим миром, или, в лучшем случае, подчинить его своему извращенному интеллекту.

В самом деле, если ты не маньяк, зачем тебе рыться в книгах, когда можно пойти на дискотеку?

Нельзя сказать, что недостаточное воспроизводство интеллектуального потенциала страны не заботит власти. В Соединенных Штатах существуют национальные программы по поиску талантов. Вундеркиндов обеспечивают стипендиями, предоставляют возможность учиться в привилегированных учебных заведениях. Но где их набрать, талантов, если уже дети импортных профессоров воспитываются в новой среде и становятся такими же "нормальными американцами", как и их сверстники?

Обществу нужна интеллектуальная элита для продолжения развития, но оно же вынуждено уничтожать основной ресурс – свободное время, необходимое для саморазвития личности. Когда развивающиеся страны тоже, наконец, разовьются, профессоров импортировать будет неоткуда.

Фоторобот грядущего

Итак, следующая общественно-политическая формация должна поставить себе на службу то, что утилизирует теперешняя. Основным **источником развития общества** станет не принудительный труд, как в иерархических обществах, не стимулирование потребления, как в капиталистическом обществе, а **использование свободного времени граждан, их самореализации.**

Как в свое время фабрики, заводы, коммерческие предприятия перехватили роль экономического локомотива у феодальных латифундий, так теперь они должны уступить эту роль новым образованиям, в которых граждане не выполняют не всегда приятные функции, навязанные работодателем, чтобы еще увеличить свою потребительскую корзину, а самореализуются, преследуя цели, добровольно поставленные перед собой.

Опорой рабовладельческого строя был рабовладелец, концентрирующий основной ресурс общества – рабочую силу. Опорой феодализма – феодал, владеющий землей. Опорой капитализма – капиталист, концентрирующий средства производства. Опорой грядущего строя станет Творец – носитель идеологии.

По аналогии этот строй можно назвать "идеологизм". Не нужно пугаться этого слова. В отличие от идеологизированных тоталитарных обществ, новое будет иметь не одну, а множество идеологий. Может быть точнее его назвать "полиидеологизм". Капиталом грядущего строя станет

идеология, способная концентрировать творческую активность людей. Конкуренцию капиталов сменит конкуренция идеологий. А как назвать – разберутся. Может быть, общество созидания.

Еще одна, самая важная составляющая новой формации – экономический базис. Величайшие технологические революции – переход от охоты к скотоводству и от собирательства к земледелию – сделали **рентабельным** использование **принудительного труда** и преобразили человечество. Вместо полудиких племен стали возникать империи.

Научно-техническая революция XVIII-XX веков резко **повысила производительность труда**, сделав доступными его плоды не только элите общества, но и всему населению. Это снова преобразило общество. На месте империй стали возникать демократии.

Современная фаза научно-технической революции – автоматизация, компьютеризация, информатизация – ведет к **вытеснению человека из производственного процесса** и лишает элиту привилегии на самореализацию.

Поиск подозреваемого

Теперь, когда у нас сложилось представление об общественно-политических структурах следующей формации, надо поискать ростки таких структур в современном обществе. Ведь всегда новое зарождается в недрах старого. "Разрушая до основания" можно только уменьшить поток и вернуться, как согласно законам синергетики, так и согласно модели Маркса о базисе и надстройке, лишь к предыдущей общественно-политической формации.

Товарно-денежные отношения зарождались и развивались в рамках феодального общества. И отношения, характерные для будущей формации развиваются где-то в сегодняшнем обществе. Где же их следует искать? Конечно, в обществе с наиболее развитыми потоками, как потребительским, так и потоком свободного времени – в тех же Соединенных Штатах и развитых европейских странах.

И действительно, в этих странах последние полвека растет количество различных общественных движений. Одни охраняют природу, другие помогают инвалидам, третьи защищают права насекомых... Родился даже термин – "третий сектор экономики" – (наряду с частным и государственным). Но видимо это не просто одна из форм организации, а прообраз структур, которые будут доминировать на следующем этапе развития человечества.

Речь не идет о восхвалении деятельности этих общественных объединений. Я не хочу сказать, что прихожу в восторг, когда дилетанты из "Гринпис" пытаются захватить атомную станцию или, когда в целях борьбы с абортами особо активные члены движения стреляют во врача. Речь вообще не идет о содержании их деятельности. Речь о новых формах организации общественной активности, позволяющих ставить перед собой задачи и самореализовываться не отдельной личности, а практически всему населению.

Еще одна важная проблема. Как будут перераспределяться материальные потоки в новом обществе? Гениальным изобретением Генри Форда был не только автоконвейер, но и пятидолларовый дневной заработок рабочего этого конвейера. Великий американец создавал не только массовый автомобиль, но и его массового покупателя. Именно на его конвейерах зародилась фаза "народного капитализма".

Что же станет, когда человек окончательно перестанет быть придатком к станку? Ведь за это ему дают зарплату. Кто будет обеспечивать спрос всем этим автомобилям, памперсам и сникерсам?

Некоторые проблески решения этой проблемы можно увидеть в финансировании общественных движений. Находятся корпорации, которым выгодна борьба за экологию. Либо пожертвования на благотворительном марафоне детям-сиротам стимулируют продажи жевательной резинки, производимой спонсором...

Конечно, все это не есть полное решение проблем. И сегодняшний "третий сектор" не есть завтрашняя общественно-политическая формация. Это лишь первые ростки нового. Каково оно будет – сегодня вряд ли можно представить полностью, не впадая в утопию. Следующая система обязана быть принципиально сложнее и многообразней предыдущей. Из рамок феодальной системы невозможно описать все разнообразие структур капиталистической системы. Но на уровне граничных параметров мы можем его представить. И с этого уровня взглянуть на свои сегодняшние действия. Увидеть где мы идем в русле развития, а где совершаем ошибки, ведущие к огромным издержкам, кризисам и катаклизмам.

Новый строй будет обществом самореализации граждан, в основе развития которого лежит свободное время людей, их личное творчество. Управление, основанное на стимулировании потребления, сменится управлением, стимулирующим удовлетворение творческих потребностей.

Это общество будет формироваться без революций и прочих катаклизмов. Более того, любые катаклизмы лишь замедляют его становление. Зачем же тогда нужна эта модель развития общества, если ничего не надо ломать и перестраивать, если развитие происходит само собой?

Нужно это в основном, чтобы лучше понимать объективно возникающие перед обществом проблемы, не делать нелепых дорогостоящих ошибок. Не надо заставлять высокотехнологичную фирму нанимать низкоквалифицированных рабочих только затем, чтобы утилизировать их время. Лучше стоит позаботиться о стимулировании естественно возникающих механизмов перераспределения продуктов труда машин. Полезно подумать и о стимулировании постепенной переориентации индустрии утилизации свободного времени в структуры, использующие самореализацию граждан для развития общества.

Не надо государству стимулировать создание рабочих мест. А тем более заставлять их сохранять. Этим мы совершаем стандартную ошибку развития – пытаемся усилить стареющую систему. В новой системе не будет рабочего места, человек перестанет быть придатком машины. А вот стимулирование малого бизнеса, особенно в высокотехнологичных отраслях, лежит в русле развития. Предпринимательство – это, прежде всего, способ самореализации граждан.

А главное – не надо поддаваться гениальным идеям по переделыванию общества, откуда бы они ни исходили, от завистливых недоучек из коммунистических партий или от высоколобых ученых из "Римских клубов".

Перестройка структуры, к которой мы стремительно приближаемся более существенная, чем та, что произошла при Великой Депрессии. Тогда произошла перестройка структуры, снижающая сопротивление потоку. Нам предстоит перестройка, связанная с изменением основного системообразующего потока. Как при переходе от феодализма к капитализму. Поэтому и кризис, если мы будем сопротивляться этой перестройке, будет существенней Великой Депрессии.

Но кризис не является неотъемлемым явлением рыночной экономики, как нам внушают экономисты. Кризис – это плата за наши ошибочные действия, за стремление старой системы к самосохранению. Кризис заканчивается, как только мы совершим давно необходимые действия.

Вернемся от глобального взгляда к сегодняшней злобе дня.

Время Рузвельта

Последовательный переход по расписанию от старой системы к новой для каждого отдельного государства вовсе не обязателен. Такой переход обязателен статистически, когда в дело вступает отбор.

Германия в том же 1933 году стала не разрушать, а укреплять монополии, не разрушать, а укреплять их сращивание с государством. Эта политика привела к быстрому развитию экономики, подъему промышленности, строительству знаменитых немецких дорог, прежде чем это сделали американцы. Но за этими успехами стояла уже гнилая социально-экономическая модель, и кризис, которым заплатила Германия за эту ошибку намного страшней американской Великой Депрессии. Ту же ошибку сделала Южная Корея в 90-е годы и Россия в 2003 году.

В России и в Соединенных Штатах происходят два совершенно разных кризиса, синхронизированных через цены на энергоносители. Что ждет Россию понятно и уже пройдено другими. Какой путь избрать – Америки 30-х годов, Германии того же периода, Южной Кореи 97 года или повторить собственный опыт 91 года – дело личного вкуса.

Американский кризис не понятен современным мыслителям по объективным причинам. Никто его еще не переживал. США подошли первыми к необходимому переходу, как и в 1928 году.

Кризис бесхозяйственности

Экономисты спорят – какую форму примет нынешний кризис – V-образную, L-образную или W-образную. Это примитивный одномерный взгляд на кризис, как на изменение неких финансовых кривуленок. Нынешний кризис не только финансовый, не только экономический, но

и социально-политический, более серьезный, чем Великая Депрессия. И рассматривать его следует на всех этих уровнях.

Мы уже говорили, что современная финансовая система попала в зону нарастающих колебаний, ведущих систему вразнос (рис. 4с). То, что сейчас происходит, это не окончание кризиса с возвращением к прежней жизни. Это начало надувания нового, последнего пузыря. В центре этого пузыря – государственные долговые обязательства, в первую очередь американские.

Дальнейшее стимулирование экономики возможно во все возрастающем режиме огосударствления. Получается невольная социализация с умерщвлением живой капиталистической конкуренции вопреки желанию участников процесса.

Возвращение переноса лишней стоимости в биржевые товары на больший срок и в больших объемах, чем в предыдущем цикле, приведет к росту стоимости потребительских товаров. То есть, к инфляционной волне, которая поглотит лишнюю стоимость.

Видно, что сегодняшней Америке явно не хватает Рузвельта. Наблюдаются все попытки шараханья назад, от возрастающей внешней агрессивности, до построения социализма на "одной отдельно взятой" Уолл стрит. Усиление государственного контроля над корпорациями, раскулачивание завидно много получающих управленцев. Это путь в тупик кризиса. Путь вперед – через разрешение противоречий. Рассмотрим их на корпоративном уровне.

Модель демократического капитализма сняла монопольные и государственно-коррупционные ограничения, дала мощный толчок развитию экономики в интересах широких масс новых собственников. Но за 80 лет накопились новые диспропорции. Основатели крупных корпораций и их потомки потеряли над ними контроль. Эту ситуацию называют еще революцией менеджеров. Во многих корпорациях практически не осталось никакой роли стратегического инвестора. Интересами корпораций правит фондовый рынок. В результате, на корпоративном уровне проявилось два глобальных противоречия.

Первое – между неизбежной инертностью глобальных корпораций и краткосрочностью критериев оценки управляющих. Второе – между огромными бонусами управляющих за краткосрочный успех и практически полной финансовой безответственностью за стратегические провалы.

Чуть ли не основными собственниками корпораций стали биржевые спекулянты. Они диктуют свои мелкие интересы через независимых от бизнеса и от стратегического видения членов советов директоров. Технари и специалисты, создавшие и развивавшие корпорации, больше ими не управляют. Сложными технологическими корпорациями руководят экономисты, юристы, мастера бизнес администрирования. Их компетенции хватает на оптимизацию финансовых потоков, снижение издержек и максимизацию текущей прибыльности. И не хватает на стратегическое видение.

Способствует такому управлению система бонусов и опционов. Добился высокой квартальной прибыли и повышения котировок акций – получай огромное поощрение, не добился – тогда извини, получай только очень большое поощрение, за огромным приходи в следующий раз. Такая система оценок заставляет управляющих крупнейшими корпорациями вести себя подобно мелким спекулянтам.

Вот эти две диспропорции и следует устранить. Например, связать систему опционов с окончанием срока контракта. Пусть управляющий получает совершенно неприличные деньги через опцион, но через 5 лет, по окончании контракта, а все эти пять лет обычную человеческую зарплату менеджера. Не завидовать и отнимать надо, а связать поощрение с длительными результатами деятельности.

А чтобы связать управляющего ответственностью за риски неэффективных решений, нужно обязать его купить, скажем, 1% акций корпорации. То есть, управленец, претендующий на руководство компанией, стоящей сто миллиардов долларов, обязан выкупить акций на один миллиард. В конце контракта его ждут рост собственного капитала и плюс, огромные опционы на рост стоимости акций. В случае успеха его стратегии, конечно. В случае провала – отсутствие опционного дохода и потери собственного капитала.

Может возникнуть вопрос, – Как быть, если у хорошего управленца нет необходимых денег? Ну, во-первых, одним из критериев качества управленца может как раз служить его капитал. Нет у тебя миллиарда – значит не готов управлять стомиллиардной корпорацией. Во-вторых, если уж у очень перспективного управленца есть только триста миллионов долларов, то

на оставшиеся семьсот ему можно выдать кредит под его большую зарплату и под залог его пакета акций. Это замечательный путь рядовому мультимиллионеру стать миллиардером, есть ради чего и стараться и рисковать.

Ну а как быть, если управленец для суперкорпорации с необходимым собственным капиталом все же не находится, даже с учетом кредита? Это должно означать, что корпорация в таких размерах неуправляема. Ею некому управлять, и ее следует разделить на части. В этом нет ничего страшного. В 30-е годы такие процедуры проводили, и они привели лишь к оздоровлению экономики. Подобные правила будут служить естественным ограничителем монополизации рынков.

Еще раз оговорюсь, что эта схема касается только публичных компаний, фактически утерявших связь со стратегическим инвестором. В корпорации Майкрософт, которую контролируют основатели, такие схемы не нужны. Является ли переход к такой схеме корпоративного управления обязательной? Конечно нет, это не прогноз, а одно из предложений. Если можете, предложите лучше. Но новая схема обязательно должна разрешить обозначенные противоречия – между инертностью глобальных корпораций и краткосрочностью оценок деятельности управленцев, между не в меру огромным пряником и полным отсутствием кнута.

Это уже прогноз, и не просто прогноз, а приговор. Биржевые спекулянты и портфельные инвесторы должны покупать акции, оценивая стратегии корпораций и присоединяясь к этим стратегиям, а не навязывая корпорациям поведение, исходя из своего видения и своих интересов.

Постбеспечное общество

С кризисом корпоративного управления мы разобрались. Именно короткие управленческие мозги приводят к коротким спекулятивным целям вместо стратегического развития и, как следствие, к постоянному надуванию финансовых пузырей. А что же надо было делать? Какие ошибки и диспропорции накопились собственно в экономике? И к чему необходимо вернуться корпорациям для построения новой экономической модели?

Главной ошибкой американской и европейских экономик последних двух десятилетий является резкая деиндустриализация. Придуман даже термин – постиндустриальное общество. Бессмысленность таких, ничего не обозначающих терминов, вызвана непониманием происходящего. Что в объяснении промышленного века даст нам термин постземледельческое общество? Ничего. Может быть, только подскажет отдать выращивание кукурузы китайцам на аутсорсинг? Слава богу, этого не произошло. Экономике США никто не назовет аграрной. Но 2,7 процента населения страны кормят Америку два раза. То есть, обеспечивают все население продовольствием и еще столько же экспортируют.

С промышленностью происходит иное. Производство лавинообразно переносится в Китай, что обеспечивает корпорациям замечательные финансовые показатели и вырывает из-под экономики фундамент, лишая ее будущего. Правильный сценарий – не замена американского рабочего на дешевого китайца, а его замена на автоматизированное производство. Необходимо вернуть индустрию в развитые страны, но трудиться на новых заводах должны не тысячи рабочих, а десятки инженеров.

Технологически общество уже готово к таким задачам. И экономически постановка таких задач уже целесообразна. Мешают пока большое количество дешевых китайцев, краткосрочность управленческих решений и, как ни странно, политическое сопротивление правительств развитых стран.

Мне рассказывали еще в начале 90-х об одной из ведущих немецких фирм. Посетителям показывали цех-автомат. В цехе ни одного человека, лишь автоматы, быстро наматывающие проволоку, изготавливающие катушки индуктивности. Посетители подивились футуристической картинке. Недоумение возникло позже, когда они увидели другой цех. В нем сидели турчанки и наматывали проволоку на почти такие же катушки вручную. Ни производительность, ни качество в этом цехе не могли быть выше, чем в предыдущем.

На недоуменный вопрос, – Зачем нужен этот цех? – хозяева ответили, что сократить работников очень сложно, Германии нужны рабочие места. – Так работают же не немцы, а турчанки, – не унимались посетители. – А немцы за такую зарплату работать не будут.

Вот и получается – законодательно тормозили автоматизацию, заставляя сохранять рабочие места. Наввозили иностранцев для этих ненужных мест, создали демографические проблемы, и в итоге лишились и рабочих мест, и самой промышленности.

Необходима правительственная политика реиндустриализации экономик развитых стран на основе автоматизации. Должны быть временные поощрительные меры, как некогда в сельском хозяйстве. Теперь, когда автоматизация будет лишать рабочих мест не собственное население, сделать это будет несколько легче.

Сделает это США – останется авангардом развития цивилизации, станет упираться, как Германия в 1933 году – утратит лидирующую роль. Ее место может занять Европа или Япония. Но ни какая не БРИК. По этому поводу не стоит беспокоиться. Почти все эти страны отстали в социально-политическом развитии на целую фазу.

Опять за своё

Мы рассмотрели финансовую, управленческую и общеэкономическую составляющую кризиса. Но развитие по вышеописанному сценарию приведет и к тектоническим социально-политическим сдвигам. Человек вытесняется из процесса производства материальных благ. Экономика будет становиться все более автономной, население будет ей не нужно. Отговориться сферой обслуживания не получится. Человеческий труд в сфере обслуживания просуществует, конечно, дольше, чем в производстве. Автоматы, заменяющие человека на конвейере, можно проектировать уже сегодня. Робот, подносящий чашечку кофе, пока его кибернетический коллега делает нам маникюр, пока задача не сегодняшняя. Но это лишь вопрос времени.

Вывод однозначный – глубинная причина текущего кризиса – сопротивление политической системы дальнейшему повышению производительности труда, вытеснению человека из технической системы. Все, что мы говорили о грядущем строе, не фантазии о далеком будущем. Нынешний кризис – предвестник созревания проблемы. Будущее наступает, и нам решать – принять его или быть раздавленными его пятой.

Схема развития цивилизации



3-й уровень – Социально-политический строй

2-й уровень – Экономическая модель

1-й уровень – Технологический базис

Смысл образования

В несовершенстве современное образование подозревают многие. Видимо что-то заподозрили и российские реформаторы. Но от их нововведений становится грустно. Увеличение продолжительности школьного обучения до 12 лет с одновременным упрощением его содержания – это как раз процесс, обратный необходимому. Мы кинулись догонять Америку, где двадцатилетние переростки, озабоченные амурными похождениями, изучают математику нашего пятого класса. А главным содержанием образования является – как не забеременеть во время получения этого образования.

Ну, конечно, не все так плохо в этой Америке. Меня восхитила изобретательность их педагогов. Когда статистика выявила ошеломляющий процент выпускников школы, не умеющих читать, они придумали показывать на уроках художественные фильмы без звука, но с субтитрами. Ученики были вынуждены научиться читать.

При глубоком моем уважении к изобретательности американских педагогов, у меня, все же, вопрос российским реформаторам. Они хотят, чтобы по коридорам наших школ бегали беременные тетки, не умеющие читать?

Леонид Наумов в книге «Легко ли стать врачом?» разбил подготовку специалиста на три уровня. Цель первого уровня – воспроизвести полученные знания. Второго – правильно распознавать, с каким объектом имеешь дело в каждом конкретном случае. Третьего – уметь применять знания на практике. Позже он добавил четвертый, творческий уровень – умение развивать полученное знание.

Профессор Наумов сетовал, что современное образование нацелено на первый уровень обучения. Второй и третий сложившаяся система образования не затрагивает. Разработка методик обучения на втором и третьем уровне и является сферой его профессиональных интересов.

Хотя эта классификация посвящена профессиональному образованию, она применима и для общего. Однако в последнее время некоторым теоретикам пришлось добавить еще один уровень, ниже первого. Воспроизвести знание человек не в состоянии, но если ему дать подсказки, как в игре «Кто хочет стать миллионером?», у него из подсознания вылезут нужные ассоциации.

Кто такая Му-му? Кошка, корова, собака или музыкальный инструмент? Что-то вертится в голове. Что-то связанное с водой. Кошка не плавает, корова тоже. Музыкальный инструмент – черт его знает. Наверное, все же, собака. Собака, – сообщает индивид и получает положительную оценку.

Вот на такой уровень обучения, видимо, нацелены разработчики ЕГЭ. Профессор Наумов стремился поднять его с первого уровня. Они же нашли способ опустить его еще ниже.

Задача отобрать с помощью ЕГЭ талантливых выпускников для поступления в ведущие ВУЗы не выполнима принципиально. При любом совершенствовании системы ЕГЭ. Измерить систему может только более сложно организованная система. Мы знаем людей, изучающих муравьев. Но кто знаком с муравьем, изучающим людей? Ни одному муравью такое в голову не приходит. Чиновники же вознамерились создать систему, способную оценивать таланты абитуриентов, поступающих на естественнонаучные факультеты. Ей богу, муравьи ведут себя благоразумней.

Вместе с тем, создать универсальную систему оценки на порядок более низкого уровня, принципиально возможно. Доверить ЕГЭ отбраковку выпускников, не достойных получить аттестат, вполне допустимо. Только вряд ли такому выпускнику дадут завалить ЕГЭ те, кто его так обучал.

О реформе высшего образования распинаться не стану. Все неглупые люди и без меня это прекрасно понимают и говорят об этом. Их не слушают, и меня не услышат. Сделаю лишь общий вывод. И эта реформа нацелена на подготовку специалиста к прошедшей жизни.

Передаваемые знания надо не упрощать, а усложнять. Количественную нагрузку – часы – нужно не увеличивать, а уменьшать. Надо увеличивать не количество информации, а качество. За счет свернутости, за счет информации другого системного уровня.

Как этого достичь? Вот несколько штрихов.

О форме обучения.

Обучение у нас массовое. В классе 20-30 человек, и с этим ничего не поделаешь. У детей разные способности, разные психофизические данные. Под кого подстраиваться учителю? Мы помним о принудительном согласовании. Скорость эскадры равна скорости самого тихоходного корабля. В классе дело обстоит не лучше. Но согласование здесь идет не по способностям самого отстающего, а по средним способностям.

В результате, отстающие не успевают и отстают еще больше. В старые времена таких отчисляли. Впоследствии, когда стали оценивать школы по показателям успеваемости, таким ученикам стали ставить тройки и выдавать липовые аттестаты. Но еще хуже дело обстоит со способными учениками. Они остаются недогруженными и теряют интерес к процессу. Зачастую

их показатели успеваемости становятся ниже, чем у середняков. Но главное, что потенциальные таланты получают недоученными и ленивыми.

Можно шестидневную учебную неделю переделать в пятидневную неделю обязательных занятий. На шестой день обязательные занятия только для отстающих с целью подтянуть до общего уровня. Для обгоняющих программу – факультативы с повышенной интеллектуальной нагрузкой. Для остальных – либо интересные кружки, либо свободный день, по выбору.

Следующий шаг – ученику, занимающемуся на факультативе, разрешить не посещать обязательные профильные уроки. Какой смысл ребенку, увлечемому интегральным исчислением, считать вместе со всеми – из какой трубы сколько вытекает? Совсем продвинутым вундеркиндам, оторвавшимся по широкому фронту предметов, представится возможность перескочить через класс. Сейчас такое случается при огромных организационных усилиях родителей, преодолевающих систему. А в предлагаемом варианте появится законный механизм.

Следующий шаг – чтобы преуспевающий ученик, пропускающий обязательные занятия, не слишком отрывался от коллектива – поручать ему выступить перед одноклассниками с докладом, выходящим за рамки программы, по интересующему его предмету. Заинтересованность сверстника может произвести больший эффект, чем урок учителя. Это уже самосогласование.

Такая перестройка процесса приведет к большему КПД образовательного процесса, при меньшем количестве часов.

О содержании обучения.

Передавать информацию при обучении все равно надо. Но с упором не на количество, а на ее смысл. Еще одно-два десятилетия назад говорили, что в наш информационный век нужно не информацию знать, всю ее все равно знать не возможно, а уметь ее находить. Сегодня с появлением интернета и поисковых систем и эти компетенции устарели. Найти любую информацию можно за секунды, пока только по ключевым словам. Но еще через десятилетие, когда мы обучим детей, поисковик будет общаться на уровне смыслов и давать советы.

Ни знание информации, ни умение ее найти не являются главными компетенциями уже сегодня. Главная сегодняшняя и, тем более, завтрашняя компетенция – умение оценивать, отсеивать информацию, понимать ее, и производить новую.

Способ отсеивания информации – это основная характеристика личности. Максимальной ценностью обладает информация, противоречащая ожиданиям, сложившимся представлениям и известным законам. Только такая информация дает возможность совершенствовать наши знания, представления, законы. Информация, вписывающаяся в наши представления, не имеет ценности. Она нужна, как пример, на этапе усвоения надсистемной информации, при изучении закономерностей. В дальнейшем подобная информация вредна. Она съедает ограниченные возможности нашего мозга.

Это модель личности исследователя, ученого. Ученый, выдвинув гипотезу, собирает все, относящиеся к ней, факты. При этом особо выделяет именно факты, не вписывающиеся в его построения. Это позволяет совершенствовать его гипотезу и строить теорию. Совсем иначе поступает шарлатан. Он отсеивает факты, противоречащие его представлениям. На этом живут астрологи, парапсихологи, да и многие индивиды, проскользнувшие в официальную науку.

Модель личности специалиста – отсеивание информации по направлениям. Модель личности паразита – отсеивание сложности, делегирование сложности в надсистему. Вирусу достаточно функции размножения. Все остальное он отдал надсистеме. Ну, еще можно оставить функции пищеварения и развлечения, если ты начал деградировать с более высокого унаследованного уровня, чем глист. И ограничиваться информацией по этим трем основным функциям.

Понимать информацию – это тоже пока прерогатива гомо сапиенс. Понимание – процесс многоуровневый. Понимание – это встраивание информации в надсистему. Это первый уровень понимания. Второй – определение границ применимости информации. И третий – корректировка, в случае необходимости, надсистемы знаний, в которую встраивается новая информация. Это высший уровень понимания – творческое переосмысление. Обучение пониманию, а не насилдование мозга ребенка бессмысленным запоминанием сонма ненужной информации – должно стать смыслом образования.

Как учить оценке и отсеиванию информации, пониманию и мышлению, и особенно творчеству, мы здесь разобрать не сможем. Коснусь только одного аспекта. Генрих Альтшуллер и Игорь Вёрткин в книге «Как стать гением» опубликовали результаты исследований закономерностей в биографиях выдающихся людей. Многие из этих людей вспоминают о сильном детском впечатлении. Маленькому Альберту Эйнштейну папа подарил компас, непонятность функционирования которого так озадачила ребенка, что он всю жизнь посвятил попытке создания единой теории поля. На маленького Германа Шлимана произвела сильное впечатление книга «Падение Трои». Увидев на обложке яркую картинку с высокими крепостными стенами, он не поверил, что это легенда и выдумка, и что такие стены можно уничтожить бесследно. Маленький мальчик решил найти Трои, и исполнил свою мечту.

Подобные истории – не редкость. Авторы назвали этот феномен встречей с Чудом, и предложили устраивать детям такую встречу специально. Хотелось бы внести одно дополнение к этой замечательной идее.

Надо не искусственно устраивать встречу ребенка с Чудом, а просто не прятать от него это Чудо. Мы погружаем ребенка в мир знаний, загромождаем его сонмом учебников, и тщательно прячем от него наше незнание. От огромного количества информации опускаются руки. Надо все это изучать в школе, потом в институте. Никогда всех книг не прочитать.

Мы погружаем ребенка в мир ответов и отгораживаем его от мира вопросов. Разрешаем ему только те вопросы, ответы на которые мы знаем. А знаем мы в действительности крайне мало. Копни любой ответ вопросом "почему?" два-три раза, и мы поплыли.

Надо не скрывать наше незнание от детей. Любой параграф любого учебника должен заканчиваться вопросами, на которые нет ответов в данном разделе науки. Если у тебя нет вопросов, ты не наука, а религиозное учение. В таком мире, где дети будут видеть реальные вопросы, на которые не могут ответить взрослые дяди, жить гораздо увлекательней. Эйнштейнов и Шлиманов будет значительно больше.

Это лишь несколько штрихов к портрету образования. Предложены решения видимых на поверхности противоречий. Чтобы разрабатывать реформу образования, надо прогнозировать развитие потребностей в образовании, сформулировать противоречия, возникающие на пути реализации этих потребностей, разрешить эти противоречия, и из этих решений строить программу в соответствии с законами развития. Так поступают ТРИЗ-консультанты, разрабатывая стратегии для бизнеса.

Сегодняшнее образование количественно излишнее, качественно неполноценное. Способы его трансляции затратны и неэффективны.

Нужно учить понимать, а не запоминать, думать, а не перебирать варианты, найти свой главный вопрос, а не отгораживаться устаревшими ответами.

Домашнее задание

Раз мы договорились, что любые ответы должны заканчиваться вопросами, то не удастся избежать их и в этой книге. Чтоб не сложилось впечатления, что мир уже совершенно понятен, и дабы применить на практике вновь приобретенные навыки сильного мышления, решите несколько задачек.

Вырождаться или деградировать?

Население России и развитых европейских стран убывает. В Соединенных штатах возрастает, но за счет иммиграции. Собственное население тоже уменьшается. При развитии цивилизации растет уровень жизни и падает рождаемость. Прогрессивные экономисты говорят нам, что трудовая иммиграция необходима. Только она спасет нашу старость от голода.

По этому сценарию идет заполнение турками Германии, алжирцами Франции, азиатами России. Дабы не показаться ретроградом, не стану оспаривать прогрессивность замены европейцев азиатами. Хочу обратить внимание на другой аспект проблемы. Азиаты, занявшие место европейцев и перенявшие их образ жизни, тоже повышают свой жизненный уровень. Тоже перестают рожать много детей и количественно вырождаются. Они опять должны рассчитывать на новых иммигрантов.

Вопрос сформулирую следующим образом. Как быть азиатам, которые будут жить в оставленной нами Европе? Унаследовать Европу вместе с нашей высокоразвитой цивилизацией и высоким уровнем жизни и вырождаться, как и мы, уступая место следующей волне голодных? Или повернуть прогресс вспять, сохранив демографический потенциал? Это первое домашнее задание.

Сменим социальную сегрегацию биологической?

XXI век – век биологии. Биологическая наука подходит к вступлению на второй этап развития по S-кривой. Этап практического применения биологических достижений. Назревает вмешательство в совершенствование человеческого организма. Всерьез обсуждаются задача достижения бессмертия. Не станем обсуждать реальность возможности решения этой задачи. Сегодняшних знаний человечества для получения ответа недостаточно. Отметим лишь, что относительная степень бессмертия постоянно возрастает. Продолжительность жизни увеличивается и даже без вмешательства в генетику способна достичь 120-150 лет. А там подспеют и успехи генетиков.

При увеличении продолжительности жизни в полтора раза с сохранением активности период трудоспособности увеличится кратно. Сегодня уже специалисту приходится не просто постоянно учиться. Многим приходится полностью сменить профессию, некоторым не один раз. При ускорении прогресса и увеличении степени бессмертия каждому придется проделывать это неоднократно.

Человек вынужден в процессе жизни несколько раз менять свою личность. Внутри одной биологической жизни начинает проходить смена нескольких поколений. Что это как не бессмертие? Что это – замена биологической эволюции социальной? Означает ли это, что нам можно перестать заботиться о биологической эволюции, хоть и искусственной? Если нет, то смена поколений необходима. Как же тогда быть? Запрещать бессмертие? Или одним, особо ценным, разрешать, а другим в интересах вида запрещать?

Но тогда человечество, только преодолев остроту социальной сегрегации, получит еще более жуткую сегрегацию биологическую. Одни будут жить, сколько хотят, другие – сколько смогут. Как распутать этот клубок противоречий? Это второе домашнее задание.

Отдохнём от эволюции?

Машины вот-вот вытеснят нас из производственного процесса. Компьютеры помнят за нас информацию. Поисковые программы предоставляют нам любую информацию по первому требованию. Мы еще раздражаемся глупости этих программ, когда они по ключевым словам не сразу выдают нам, что просили, а подсовывают много лишнего. Но стремительность, с которой развиваются эти системы, не оставляет сомнений в том, что скоро они начнут понимать нас на уровне смыслов. Будут советовать – какой информацией воспользоваться. То есть начнут выполнять часть мыслительных операций.

Фантасты много сочиняли историй про искусственный интеллект. Похоже, что мы его встретим в виде поисковой системы. Программы, управляющие машинами и производственными процессами, принимают за нас решения. Программы, управляющие, предоставляемой нам информацией, начинают за нас думать. А мы, разобравшись с составляющими процесса мышления, тут же обучаем этому машину. Программа «Изобретающая машина» – это пока всего лишь экспертная система. Но не экспертная система, помогающая найти готовое решение, а система, помогающая создать новую информацию – изобретение.

Где-то поисковые программы сольются с мыслящими и будут не только искать нам информацию, но и предлагать новые решения. Мы отдаем машинам, интернету все более сложные функции. Сами переходим еще на более сложный, более творческий уровень. Но не получится ли на определенном этапе, что мы начнем вытеснять в надсистему, в интернет сложность? Мы ведь не сможем охватить всей полноты знаний, а он сможет. А еще и мыслить научится как мы. Как в таком случае пользоваться искусственным интеллектом планетарного масштаба и не вытеснить в него сложность?

А может быть не надо решать этой задачи? Может быть, мы выполнили цели своего этапа эволюции, и теперь станем клетками огромного организма, который и будет эволюционировать? Как вы считаете? Это третье домашнее задание.

Нормальный человек ухмыльнется таким задачкам. Зачем нам сегодня ломать голову над завтрашними проблемами. Придет время – сами разберутся. Это – правда, с завтрашним, большим багажом знаний решить проблему будет проще. Но вас-то уже не будет. А тот, кто будет жить вместо вас, будет занят чем-то другим. Люди все время чем-нибудь заняты.

Сравните развитие космонавтики, пользующееся расписанной Циолковским на столетия программой. И развитие атомной энергетики, где не было своего Циолковского, и ставились более близкие цели. То атом – спаситель человечества от энергетического голода, то губитель жизни на Земле, какового следует повсеместно запретить. То снова спаситель планеты от страшной двуокиси углерода (именно так величают углекислый газ, когда надо нагнать ужаса химизацией терминологии). То, спасем экологию ветряными мельницами, которые будут торчать по всей планете вместо лесов и зверей. Будь в атомной энергетике свой чудак, продумавший заранее ее развитие, человечество избежало бы огромных издержек.

Так что не надо слушать нормального человека. Выбирайте свое направление, и смело становитесь в нем Циолковским. Ну, похихикают. На костер уже за такие дела не сажают. А нормальные человеки следующих поколений будут вам благодарны.

Заключение

Сильное мышление – это, в-четвертых, модельное мышление. Сильное мышление исходит из относительности всех используемых моделей, из понимания неизбежности ограничений их применения. Сильное мышление опирается на зыбкие подвижные основания.

Слабое мышление опирается на твердую почву истин – "научных" или религиозных.

Сильное мышление – это, в-третьих, векторное мышление. Оно выявляет решение не внезапно в конце процесса мышления. Сильное мышление знает заранее, где расположена область ответа и постепенно ее сужает.

Слабое мышление скалярное, оно мечется по всем направлениям или выбирает одно наугад.

Сильное мышление – это, во-вторых, мышление системное. Оно видит объект или процесс на разных системных уровнях, связи между этими уровнями, ограничения, накладываемые одним уровнем на другой.

Слабое мышление – одноуровневое. Оно валит все факты в одну кучу.

Сильное мышление – это, во-первых, мышление диалектическое. Оно оперирует противоречиями, позволяющими видеть проблему с противоположных сторон.

Слабое мышление – одностороннее, чурающееся противоречия. Часто не достигающее даже формально-логического уровня, а просто перебирающее варианты.

Такое мышление еще называют методом проб и ошибок (МПиО).

Именно этим слабым мышлением и выстроена почти вся наша цивилизация. С его помощью открыты законы, построены машины, исследованы тайны природы. Как же это могло получиться? За счет огромного человеческого ресурса и неисчислимого количества проб и ошибок.

Человечество не знало другого метода мышления, и в XX веке, когда скорость получения нового знания перестала удовлетворять потребности научно-технического прогресса, стало придумывать различные способы интенсификации МПиО, как мозговой штурм, и систематизации, как морфологический анализ.

Некоторые люди интуитивно овладевали отдельными элементами сильного мышления. Их можно увидеть среди тех, кого мы называем гениями.

В середине XX века возникла и стала развиваться теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). К ее создателю Генриху Альтшуллеру присоединялись ученики. Решали изобретательские задачи, обучали инженеров, развивали теорию. Все это происходило без вмешательства государства, если не считать награду Альтшуллера лагерным сроком и последующую более цивилизованную травлю. Без какого-либо внешнего финансирования, никакого бизнеса в Советском Союзе не было.

Теория обладала огромной притягательной силой. Возможность с легкостью решать задачи, не поддающиеся решению годами, была настолько увлекательной, что инженеры с энтузиазмом

отдавали процессу свое свободное время. На потоке этой информации возникла самоорганизующаяся структура, опередившая время, предвосхитившая те структуры, о которых мы говорили в главе «Капитал грядущего строя». Теория развивалась, стала выходить за рамки техники, превращаться в теорию сильного мышления.

Геополитические потрясения конца века и смерть Генриха Альтшуллера изменили ситуацию. Процесс продолжает развиваться, но больше в стадии практического внедрения достигнутого. Того, что принял рынок.

Кто-то разрабатывает стратегии для бизнеса, придумывая инновации, приносящие большие барыши. Кто-то в выборных кампаниях придумывал ходы, выводящие темную лошадку в победители. Кто-то стал законодателем мод в рекламном креативе. Наибольшая отдача, конечно же, в техническом изобретательстве. Все ведущие высокотехнологические компании, возглавляющие рейтинги крупнейших компаний мира – клиенты трех американских консалтинговых фирм, основанных учениками Альтшуллера. Без их решений не совершенствуются ни памперс, ни самолет.

Иначе поступила корейская компания Самсунг. Она не стала обращаться в эти фирмы. Она стала приглашать российских тризовцев на работу по контракту. И за полтора десятилетия создала разветвленную структуру подготовки инженеров, на вершине которой российские специалисты по ТРИЗ готовят корейских преподавателей. Работа в узкой отрасли имеет свои ограничения. Квалификация специалиста ТРИЗ, работающего в различных областях техники, растет быстрее. Видимо поэтому Самсунг решила провести конференцию по ТРИЗ. Оценить, что они получают практически задарма, невозможно. В России оно все равно ни к чему.

Во время всех этих практических работ развивается и теоретическая часть. Но, во-первых, конкретные теоретические и методические разработки направлены на коммерческие цели и являются интеллектуальной собственностью фирм. Во-вторых, в закрытом режиме без свободного обмена информацией не следует ожидать высокого научного уровня этих разработок. В-третьих, они направлены вглубь темы, а не ввысь, в надсистему. Больше в методологию, чем в теорию.

Эта книга – попытка возобновить движение вверх, к теории сильного мышления. В книге показан общий вид теории. Обозначены лишь основные положения. По каждому закону развития можно написать отдельную книгу. Совершенно нет методической части для решения задач, важной составляющей книг по ТРИЗ. Но книга дает возможность познакомиться с принципами сильного мышления людям, которым не посчастливилось родиться инженерами.

Я хочу выразить благодарность коллегам, мыслями, материалами, разработками которых я воспользовался при работе над этой книгой. Сергею Сычеву, Игорю Викентьеву, Юрию Андриевскому, Игорю Захарову, Анатолию Купрюхину, Юрию Саламатову, Игорю Кондракову, Геннадию Иванову, Алле Зусман, Владимиру Петрову. Отдельное спасибо Нэлли Власовой, сподвигшей меня на это мероприятие и Науму Фейгенсону за полезные замечания. Но основу всего здесь изложенного составляют идеи и работы моих Учителей – Генриха Сауловича Альтшуллера и Бориса Львовича Злотина.

Привести корректные ссылки на все их мысли практически не возможно. Многие из них высказаны на лекциях, либо в частной беседе. Поэтому лучше считать все, здесь написанное, их мыслями, мыслями, основанными на их мыслях, либо вытекающими из них. А все, что не дай бог, будет признано Временем неточностью, отнести на мой счет.

В истории человечества случались невероятные гигантские извержения интеллекта. Леонардо да Винчи оставил такое мощное наследие, что в его чертежах смогли разобраться лишь через полтысячелетия. С его именем ассоциируется выход человечества из средневековья и эпоха Возрождения. Но поражает то, какой мизерной частицей его интеллекта сумели воспользоваться современники. Подавляющая часть его гениального наследия осталась не востребованной.

В XIX веке человечество снова получило фантастическую инъекцию интеллекта. Кто такой Николай Федоров понятно, видимо, будет через пару сотен лет. Мощнейший пучок мыслителей – Владимир Вернадский, Николай Бердяев, Владимир Соловьев, Павел Флоренский, Константин Циолковский. Геополитическая катастрофа начала XX века беспощадно растоптала эту буйную поросль мысли. Человечество воспользовалось лишь маленькой толикой наследия некоторых из них. Да и невозможно пока воспользоваться всем, рассчитанным на века, наследием самого

удачливого из них Константина Циолковского. А ведь все эти мыслители развивали некоторые отдельные направления, заданные им Николаем Федоровым.

В двадцатом веке нам в очередной раз крупно повезло. Генрих Альтшуллер оставил нам наследие, способное совершенно изменить облик мира. Созданы эволюционные теории, теории мышления для техники, биологии, социологии, экологии, и, даже, искусства. Теория развития творческой личности. Они позволяют легко разрешить проблемы, над которыми беспомощно бьются научные учреждения. Человечество опять воспользовалось маленькой толикой результата, готового к немедленному потреблению.

У нас появился шанс включить это интеллектуальное наследие на полную катушку. Кто это сделает? Вы, читатель. Признайтесь, вы ведь не совсем простой читатель. Эта книга написана совершенно простым языком, чтобы упростить понимание очень сложных вещей. Вместе с тем, на первых же страницах книги я обидел всех, кто способен обижаться. Психологически незрелый человек не должен был дочитать до этого места. Он уже несколько раз бросил читать. Сильное мышление – слишком мощное оружие, чтобы достаться такому человеку.

Если вы дочитали до этого места, это говорит о многом. И я вправе ожидать услышать о ваших достижениях. Чтобы помочь в развитии сильного мышления, несколько слов о литературе. Приводить использованную литературу, ввиду обширности затронутой тематики, не имеет смысла. Поэтому приведу рекомендуемую литературу.

1. Г.Альтшуллер, И.Вёрткин «Как стать гением». Минск «Беларусь», 1994 г.

Вычурное название не авторов, а издателей. Книга – исследование и обобщение, а не назидание.

2. Г.С.Альтшуллер «Найти идею». Новосибирск, «Наука», 1986 г.

3. Г.С.Альтшуллер, Б.Л.Злотин, А.В.Зусман, В.И.Филатов «Поиск новых идей: от озарения к технологии». Кишинев, «Карта Молдоввенякэ», 1989 г.

Это книги для инженеров. Но на другом материале подобных книг нет, терпите.

4. Г.Альтов «И тут появился изобретатель». Москва, «Детская литература» 1984 г.

5. Б.Л.Злотин, А.В.Зусман «Месяц под звездами фантазии». Кишинев, «Лумина», 1988 г.

6. Б.Л.Злотин, А.В.Зусман «Изобретатель пришел на урок». Кишинев, «Лумина», 1990 г.

Это книги для детей и для работающих с детьми людей. Г.Альтов – псевдоним Г.Альтшуллера, под которым он писал фантастику и эту книгу для детей.

7. Вся фантастика Г.Альтова. Очень способствует мыслеварительному процессу. Например, сборник. Г.Альтов «Создан для бури». Москва, «Детская литература», 1970.

8. Ричард Бах «Чайка по имени Джонатан Ливингстон». Изданий куча.

Книга не о том, как мыслить, но поможет понять – зачем это делать.