

Глава 1. О Творчестве

1.1. Творчество и сущность человека.



«Творчество, - поясняет советский энциклопедический словарь, - деятельность, порождающая качественно новое и отличающаяся неповторимостью, оригинальностью и общественно исторической уникальностью» [1]. Таким образом, по определению, творчество

предполагает неповторимость и нестандартность в подходах к решению задач, относящихся к творческим. Психологи утверждают, что 98 % рождающихся людей имеют способность к различным видам деятельности. Однако по результатам серии исследований, проведенных учеными нашей страны и США в порядке подготовки к конференции "Профессиональная непригодность и функциональная безграмотность": установлено, что 37 % шестилеток проявляют нестандартное мышление, творческие способности, к семилетнему возрасту процент таких детей падает до 17 %, а среди взрослых людей встречается лишь 2 % творчески одаренных личностей.

Цифры эти просто шокируют, но ничего не говорят о причинах такой быстрой творческой деградации людей, и о том, как поддерживать творческий уровень на высокой отметке, постоянно самосовершенствуясь.

Чтобы понять причины этого явления необходимо разобраться и в самой природе творчества. Нужно также понимать, что творческие задачи бывают разного уровня сложности. Например, в отечественной теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) различают изобретательские задачи 5 уровней [2].

Существуют разные точки зрения на природу творчества. Одни утверждают, что все это от Бога – одному дан талант, а другому не дан. Другие верят в случайность и везение. П. Капица считал, что талант – это 99 % кропотливого труда и 1 % везения. Любое движение к успеху или неуспеху в творчестве предполагает определенную последовательность в действиях, т.е.



технологии решения творческих задач. Известно много случаев из истории науки и техники, когда решение приходило в сознание творца практически мгновенно и почти в «готовом» виде, хотя перед этим он потратил массу времени на решение задачи. Психологи это состояние называют осенением, озарением, работой интуиции, инсайтом и т.п. Хотя перед этим творческий человек потратил массу времени на решение данной задачи. Почему из множества решающих одну и ту же задачу, как правило, к решению приходят единицы?

В настоящее время существуют **два подхода** или **две технологии творчества**.

1. Бери и пробуй! Это технология **метода проб и ошибок или научного тыка**. Это равносильно поиску предмета днем с помощью фонаря. Здесь возможны также два подхода: **интенсивный** путь - увеличение количества проб в единицу времени; **экстенсивный** - увеличение количества и качества проб за счет использования ряда приемов развития воображения, усиливающих «прыгучесть» мысли. Но опыт показывает, что такой подход не позволяет решать сложные задачи.

2. **Создание технологии, основанной на изучении законов развития систем**, которые являются объектами творческих задач [2], например, законы развития технических, научных, социальных, художественных систем и т.д. Иначе говоря, создание технологий, которые не зависят от конкретного человека, а отражают объективный характер развития человеком этих систем. Но, чтобы эффективно пользоваться этими законами, человек должен постоянно развивать «прыгучесть» своей мысли. А это невозможно без развития воображения, которое является качественным состоянием мозга. Тогда, чтобы эффективно развивать воображение, нужно знать что это такое.

Следовательно, возможен еще и **третий путь: изучение законов и природы человеческого мышления, природы творчества как качества человеческого разума [3,4,5,6] и использования их для планомерного развития представлений об исследуемых системах, с использованием знания законов природы, законов синтеза самих объектов и их развитии [2,10,11].**

Надо помнить, что мыслительные процессы, даже связанные с тем или иным творческим подходом к решению задач, происходят в человеческом

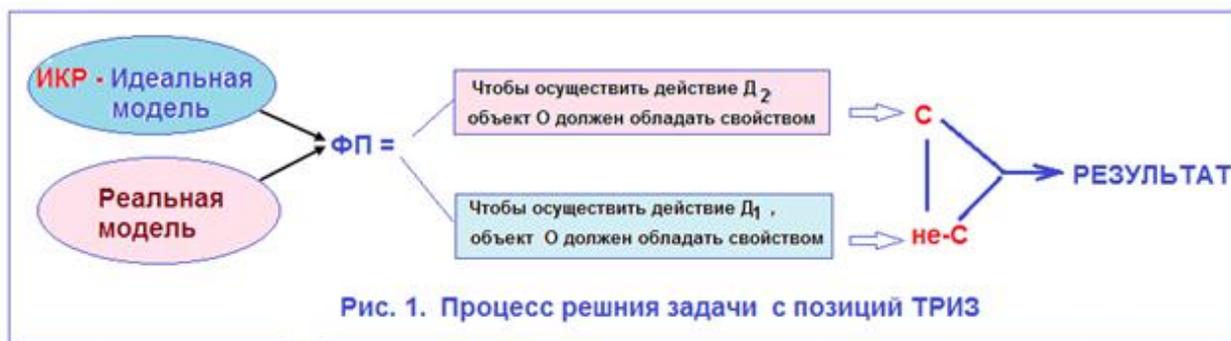
сознании. Что именно там происходит – вот одна из проблем, которую необходимо осознать и понять, чтобы ответить на поставленные вопросы.

Цель данной работы - понять природу творчества с позиций тех явлений, которые происходят в человеческом сознании в процессе творческого мышления.

Как известно из ТРИЗ, для решения изобретательской задачи, решатель вначале составляет себе представление об **идеальном конечном результате (ИКР)**, т.е. строит в своем сознании **идеальную модель** той системы или процесса, которую хотел бы получить в результате решения задачи, чтобы перенести ее на реальную модель, устранив, при необходимости те несовместимости, которые мешают прийти к ожидаемому результату (рис. 1).

ИКР может быть представлен в следующем виде: *совершенствуемый «объект» O (или пространство, которое он занимает), абсолютно не усложняя систему и не вызывая вредных явлений, САМ устраняет (указать вредное воздействие D_2) в течение заданного времени в пределах заданного пространства, сохраняя способность объекта совершать (указать полезное действие D_1 .)*

Но для того, чтобы осуществить действие D_2 , объект O должен обладать свойством C , но, чтобы осуществить действие D_1 , объект O должен обладать свойством *не- C* . Это и есть **физическое противоречие (ФП)** или **несовместимость (ФН)** требований в изобретательских задачах.



Аналогично **научное противоречие** или **несовместимость** представлений, возникающая в научной системе с позиций существующей парадигма (P_c), может быть представлено в виде пары противоположностей, выраженной в виде тождества:

C есть не- C

Иначе говоря, само **научное противоречие** или **несовместимость** взаимоисключающих требований, предъявляемых к объекту, может быть сформулировано следующим образом: *Чтобы с позиций существующей*

парадигмы Π_c объяснить факт Φ_1 , исследуемый объект O должен обладать свойством C , но, чтобы объяснить аномальный факт Φ_2 , объект O должен обладать свойством $не-C$.

$$\begin{array}{ccc} \Phi_1 & \xrightarrow{\Pi_c} & C \\ & \Downarrow & \\ & & не - C \leftarrow \xrightarrow{\Pi_c} \overline{\Phi_2} = \Phi\Pi = \Phi\Pi \end{array}$$

Таким образом, для решения творческой задачи с формальной точки зрения необходимо действовать в соответствии со схемой на рис. 1. Но достаточно ли этого, чтобы реализовать ее любому человеку и для любой сложной задачи? Ведь в конечном итоге наше умственное состояние определяет наши возможности.

Для ответа на этот вопрос воспользуемся концепцией отечественного ученого, академика Н.В. Левашова, изложенной в его книгах, и охватывающей все уровни организации материи – от первичных материй – до рождения вселенной, от возникновения и развития Разума в ней до развития самой Вселенной [3,4,5,6,7]. Изложим основные ее положения.

Согласно концепции Н.В. Левашова, наша Вселенная имеет мерность очень близкую к числу три ($L=3,00017\dots$), что и является причиной всеобщего заблуждения о трёхмерности пространства. Однако матричное пространство неоднородно по мерности и представляет собой множество слоёв с тождественной мерностью. Мерность каждого слоя отличается от другого на величину $\Delta L=0,020203236\dots$ и определяет количество форм материй, образующих этот слой-вселенную (см. Рис.2).*

В то время, как физически плотная материя возникает, в результате слияния этих первичных материй в зонах **неоднородности мерности вселенной** [7].

Наша Земля состоит из качественно отличающихся друг от друга **шесть материальных сфер**, вложенных друг в друга

AB — третья ментальная сфера,

ABC — вторая ментальная сфера,

ABCD — первая ментальная сфера,

ABCDE — астральная сфера,

*Все рисунки, комментирующие концепцию Н.В.Левашова выполнены Н.В.Левашовым.

ABCDEF — эфирная сфера и, наконец,

ABCDEFG — сфера физически плотная — планета Земля.

Возникновение **эфирного тела** является **качественно новой ступенькой в эволюции материи**. Пленённая материя нашла способ своего освобождения из своей тюрьмы. И это освобождение — **живая материя**.

Таким образом, постоянный перепад мерности является **необходимым условием** возникновения жизни.

Появление эфирного тела — начало эволюции живой материи. О полном освобождении из плена можно говорить на том уровне эволюции, когда физически плотная живая материя эволюционно нарабатывает шесть тел сущности.

Сущность — это система тел, **наработанных живой материей, живым организмом, в процессе приспособления к окружающей среде**. Понимание, что такое сущность, даёт ключ к пониманию многих явлений живой природы: зачатия, смерти, клинической смерти, перевоплощений, разделения личности, психических расстройств и много другого.

Каждое тело сущности **структурно** представляет собой копию физически плотного тела на соответствующем уровне планеты. **Качественно** тела сущности образованы разным количеством форм материй. Количество материй, образующих то или иное тело сущности, определяется качественной структурой сферы планеты, на которой происходит формирование этого тела.

Если вести речь о нашей Земле, то количество первичных материй, синтезирующих гибридные, от сферы к сфере уменьшаются на одну, т.е. в последовательности 7 – физический уровень, затем 6 -эфирный, 5- астральный, 4 – первый ментальный, 3, 2, 1. Когда же возникает жизнь, то физические тела сущности на каждой из этих сфер «строятся» из первичных материй, увеличивая на одну по мере продвижения к «верхней» сфере, т.е. в последовательности 1 – на эфирном уровне, далее 2, 3, 4, 5, 6. , т.е.

полное первое ментальное — из трех материй [4+3=7].

полное второе ментальное тело — из четырёх материй [3+4=7].

полное третье ментальное тело — из пяти материй [2+5=7].

полное четвёртое ментальное тело — из шести материй [1+6=7].

При этом качественные барьеры между планетарными уровнями имеют различную пропускную способность для разных потоков материй. Свободные

материи по-разному реагируют на изменение мерности. Но **сумма первичных материй, из которых состоят сферы и физические тела сущности в этих сферах всегда равна 7** – условие, при котором исчезает качественный барьер соответствующей сферы, чтобы могло наработаться новое тело. И так до тех пор, пока исчезнут все планетарные качественные барьеры, т.е., когда мерность ментального тела совпадает с мерностью нашей вселенной, после чего сущность переходит на космический уровень развития, где открываются огромные возможности разума.

Но какие условия должны сочетаться, чтобы возник **разум**?

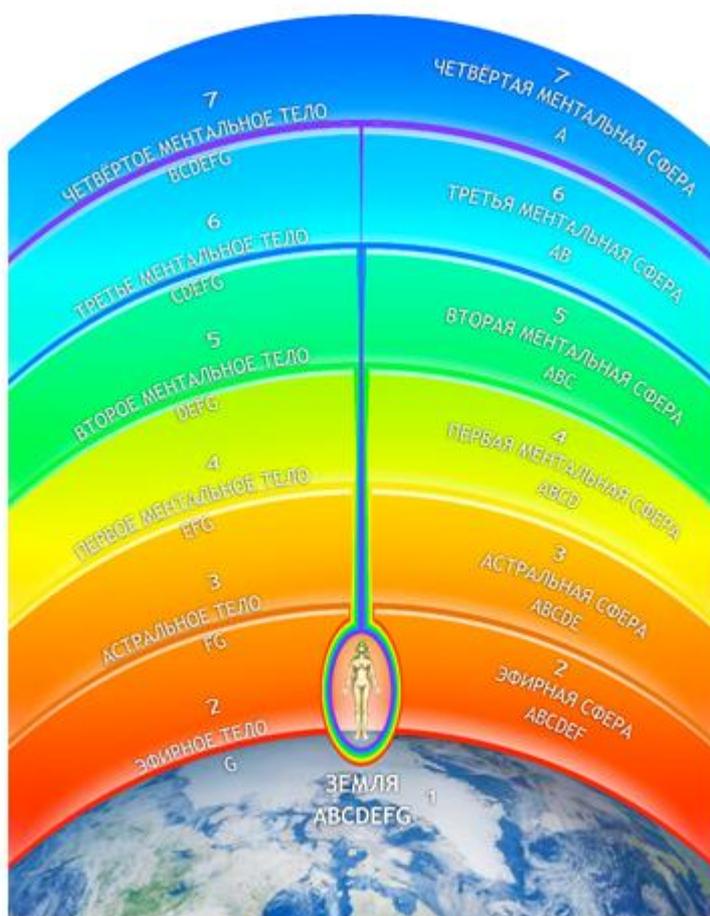


Рис. 2. Уровни Земли

В концепции дан четкий ответ. Чтобы появилась именно разумная жизнь необходимо одновременное сочетание определенных условий: объём мозга, стадный образ жизни, критическая численность, сигнальная система или прямохождение. **Первопричиной** появления сознания является определённый уровень развития **экологической системы**. Каждый вид, занимающий ту или иную экологическую нишу, должен **приспособиться** к условиям, предъявляемым к нему экологической нишей, которую этот вид пытается освоить.

освоить.

Естественный отбор и есть тот «инструмент», который обеспечивает оптимальное приспособление вида к **экологической нише**. А экологическая ниша есть ни что иное, как элемент **экологической системы**. Таким образом, естественный отбор является следствием адаптации вида к условиям существования в пределах определённой экологической ниши, а не движущая

сила эволюции, как считал Дарвин. С этой точки зрения разумная жизнь не является уникальным явлением природы.

Таким образом, на определённом уровне развития экологической системы появляется вид, адаптация которого к осваиваемой новой экологической нише приводит к таким видоизменениям, при которых неизбежно появляется сознание.

Теперь мы подошли к тому, что непосредственно участвует в **актах творчества**, но прежде давайте проникнем в эту очередную загадку **природы**, без разрешения которой невозможно понять саму природу творчества.

В концепции Н. Левашова дается четкое представление о том - что такое память и как формируется кратковременная и долговременная память.

В ней показано, что внешнее информационное воздействие **сохраняется в нашем мозге именно столько, сколько необходимо организму на реакцию на это воздействие**. Это проявление **кратковременной памяти** (рис. 15.3., см. урок 15). Другими словами, мозг **помнит, сохраняет отпечаток воздействия в течение времени, необходимого для создания ответной реакции организма на это внешнее воздействие**.



Деформация микропространства на эфирном уровне, создаваемая эфирным отпечатком внешнего сигнала и деформация микропространства на астральном уровне обеспечивают взаимную устойчивость, благодаря постоянной циркуляции первичных материй от эфирного уровня к астральному и обратно — от астрального к эфирному. Эти встречные потоки первичных материй и обеспечивают устойчивость системы «эфирный-астральный» отпечаток внешнего сигнала.

Природа восходящего потока первичных материй обусловлена, как уже отмечалось, процессами расщепления органических и неорганических молекул, когда они попадают в зоны запредельной для них мерности внутренних объёмов спиралей молекул ДНК¹.

Природа нисходящего потока первичных материй обуславливается тем, что восходящий поток первичных материй создаёт на астральном уровне, в зоне астрального отпечатка внешнего воздействия избыточную

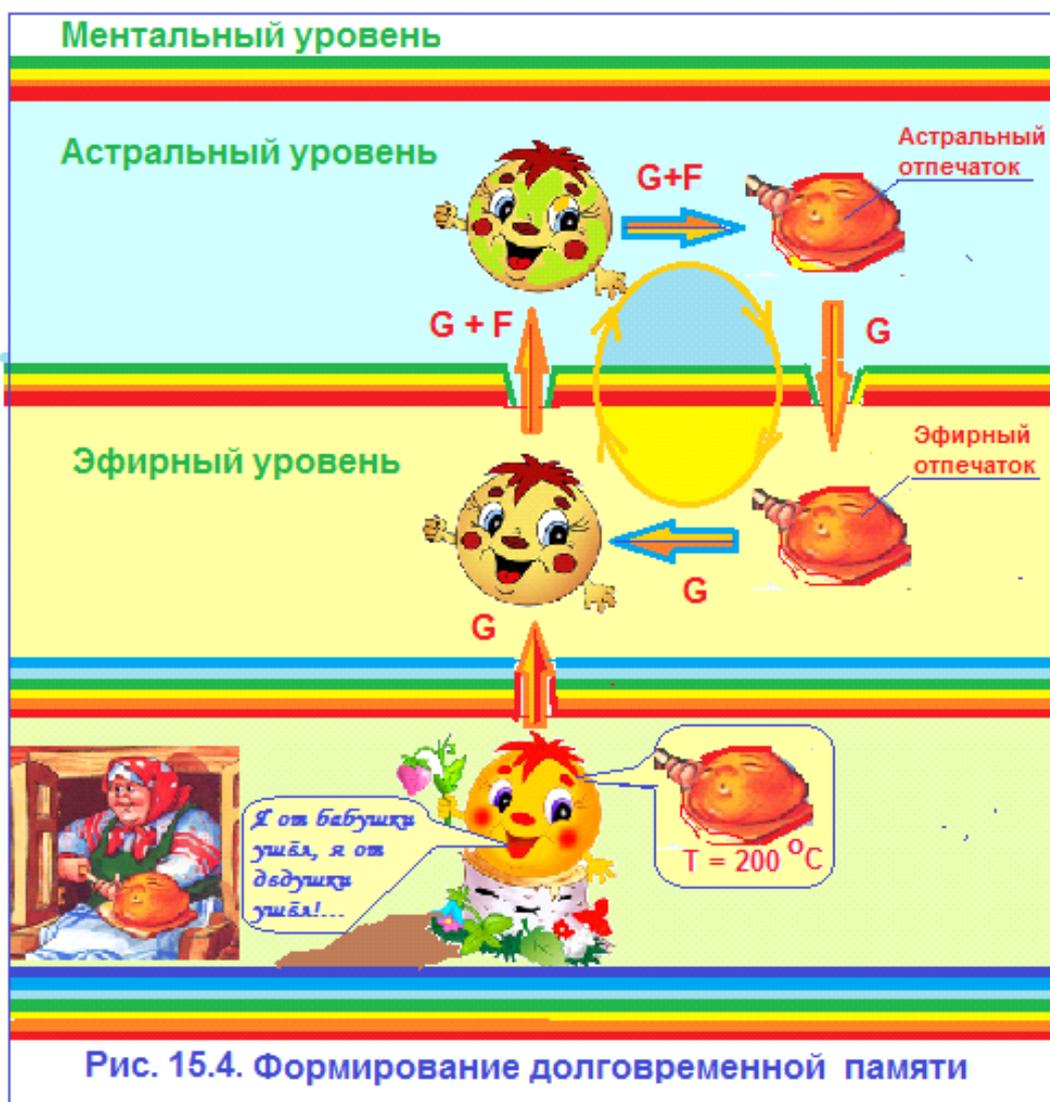


Рис. 15.4. Формирование долговременной памяти

¹ Более подробно об этом см. Н. Левашов «Сущность и разум», главу 2.

концентрацию первичных материй G и F. В результате чего, часть их начинает двигаться в обратном направлении к эфирному уровню, **проецируя астральный отпечаток внешнего сигнала на эфирный уровень**, что и не позволяет исчезнуть эфирному отпечатку внешнего воздействия.

Таким образом возникает устойчивая замкнутая система, которая и является **основой природы *долговременной памяти***. (рис. 15.4, см. урок 15).

«При достижении критической численности активных нейронов мозга под воздействием информации из внешнего мира, образуется огромное количество цепочек, которые, ко всему прочему, создают множество **зон смыкания** между собой. И, как следствие этих смыканий, появляются **замкнутые системы**, в которых первичные материи начинают двигаться по замкнутой траектории»². В то время, как связанные между собой в замкнутую цепочку нейроны получают насыщение, как от вертикальных потоков первичных материй, так и от горизонтальных.

Таким образом, впервые раскрывается природа памяти (кратковременной и долговременной). Тогда как нам внушали, что со смертью человека исчезает все, что наработал за жизнь. Теперь все стало на свое место. Физический мозг является только **инструментом**, с помощью которого **осуществляется запись информации**. Сама же запись информации происходит на **ЭФИРНОМ и АСТРАЛЬНЫХ уровнях мозга**. Следовательно, со смертью важная (долговременная) для человека информация остается на уровне сущности, которая теряет только свою физическую оболочку. Даже в случае амнезии есть возможность восстановления памяти. Эти механизмы четко описаны в книге.

Осталось сделать еще один шаг, чтобы проникнуть в тайну природы сознания.

На внешнее воздействие мы реагируем через органы чувств, которые позволяют лишь **адекватно реагировать** на постоянно изменяющееся состояние окружающей внешней среды.

Адекватность, как пишет автор концепции, - представляет собой **рациональность, оптимальность** тех или иных реакций носителя сознания. Другими словами, **сознание проявляется у определённым образом организованной материи**. И, если механизмы памяти работают тогда, когда есть внешний или внутренний раздражитель (сигнал), оставляющий эфирные и астральные отпечатки за счет циркуляции первичных материй между

² Более подробно см. Н. Левашов «Сущность и Разум», Том 1, Глава 6.

эфирным и астральным уровнем, то **сознание должно «уметь» работать автономно**, без раздражителя, что возможно тогда, «когда возникает циркуляция первичных материй НА эфирном и НА астральном уровнях», и, при этом происходит смыкание нейронов-соседей и возникновение **единой, общей структуры мозга** на эфирном и астральном уровнях нейронов. Появляется новое качество за счет системного эффекта: «в мозге происходит появление **новых цепочек активных нейронов БЕЗ внешнего сигнала**. Другими словами, в мозге человека появляются мысли — **реакции, не являющиеся прямым отражением реальности. Человек приобретает возможность САМОСТОЯТЕЛЬНО МЫСЛИТЬ. Происходит рождение СОЗНАНИЯ!**»

Это даёт возможность проникновения с помощью сознательных усилий за пределы «видимой» реальности в тайны природы. Человек в состоянии превратиться из «отражателя» природы в творца.

Открываются безграничные возможности не только познания природы, но и её преобразования, желательно разумного. Возможность самостоятельно с помощью мысленных усилий соединять в одно целое казалось бы мало-связанные между собой происходящие события в новую, никому не известную целостность — это **творческий акт сотворённый живой материей**. Это качественный скачок развивающейся материи, которая приобретает возможность познания и преобразования того, что её породило.

Здесь следует детально рассмотреть некоторые процессы акта мышления.

Когда мы «напрягаем» свои мысли усиливается кровоснабжение нейронов мозга и происходит дополнительное насыщению нейронов «топливом» — органическими и неорганическими молекулами. Большинство этих молекул попадают во внутренний объём молекул ДНК и РНК³, где происходит их расщепление на первичные материи и дополнительное насыщение ими вторых и третьих материальных тел, связанных в замкнутую цепочку нейронов. В результате этого акта рождается живая новая мысль.

Присоединяя к существующей цепочке все новые и новые «свободные» нейроны, создаются новые замкнутые цепочки нейронов. Эти замкнутые нейронные цепочки — нейронные кольца, накладываясь друг на друга, создают невероятные «переплетения» между вторыми и третьими материальными телами активных нейронов.

³ Более подробно см. Н. Левашов «Сущность и Разум», Том 1, Глава 2, Рис. 20-25.

Насыщение первичными материями этой единой структуры мозга, возникшей на уровне вторых и третьих материальных тел нейронов, накопление первичных материй в ней, создаёт необходимый потенциал для новых качественных преобразований и эволюционных скачков в развитии материи.

Так и единая структура мозга человека на втором и третьем уровнях, накопив внутри себя критическую массу первичных материй, в состоянии обеспечить прорыв на качественно новый уровень понимания. Именно этот прорыв на другой качественный уровень человек называет моментом озарения и откровения, когда перед мысленным взором открываются сокровенные тайны природы.

Попробуем понять и осмыслить природу озарения — этого таинства разумной материи. Структура мозга человека на всех уровнях с возрастом, под воздействием информации насыщающей мозг и как следствие мысленной активности самого человека, становится всё более и более обширной и переплетённой на втором и третьем материальных уровнях. Как и каждая капля воды, сливаясь с потоком усиливает этот поток, так и каждый «свободный» нейрон, сливаясь своими вторым и третьим материальными телами с общей структурой мозга человека на втором и третьем уровнях, изменяет её.

Эти ничтожные изменения постепенно день за днём, неделя за неделей, месяц за месяцем, год за годом, накапливаются и незримо, незаметно приближают к критическому уровню, прорыв которого даёт человеку качественно новый уровень понимания и осмысливания всего происходящего.

По аналогии с ядерной физикой, в которой существует понятие критической массы радиоактивного вещества и коэффициент воспроизводства нейтронов, введём такое понятие, как коэффициент насыщения первичными материями. Минимальное насыщение первичными материями вторых и третьих тел нейронов происходит в случае, когда все нейроны независимы друг от друга, когда они не создают между собой замкнутых систем на втором и третьем материальных уровнях. При таком качественном состоянии происходит только вертикальное насыщение вторых и третьих тел нейронов мозга, изолированных друг от друга.

Каждый нейрон, как отдельная клетка мозга насыщается через поток плазмы органическими и неорганическими молекулами, при расщеплении которых высвобождаются первичные материи. Высвободившиеся при этом расщеплении первичные материи создают вертикальный поток, который и

обеспечивает насыщение вторых и третьих материальных тел каждого нейрона в отдельности.

При этом, большая часть высвободившихся при расщеплении первичных материй рассеиваются в окружающем пространстве. Кроме этого, вторые и третьи материальные тела нейронов постоянно теряют «свои» первичные материи. Баланс поддерживается за счёт постоянного процесса расщепления, происходящего на уровне физически плотных нейронов — первых материальных тел.

Более высокий уровень активности вторых и третьих материальных тел нейронов требует более активного протекания процесса расщепления молекул на первичные формы материй на физическом уровне. Если это условие не выполняется, происходит истощение вторых и третьих тел нейронов, и они становятся не в состоянии выполнять свои функции. Истощение вторых и третьих тел нейронов приводит к уменьшению их собственных уровней мерности и, как следствие, уменьшается степень их влияния на окружающее микропространство.

Это характерно для деградирующего ума, когда человек не пытается развивать и поддерживать свое воображение, «прыгучесть» мысли. *Исследования психологов показывают, что активно интеллект, воображение развивается до 15 лет (кривая Рибо), а затем, если мозг не тренировать, то он быстро привыкает к шаблонному мышлению и фактически деградирует. В лучшем случае воображение остается на прежнем уровне. Но при регулярной тренировке, развитии творческого воображения, «прыгучесть» мысли растет и человек до самой старости остается с ясным и гибким умом.*

У связанных между собой в цепочки нейронов возникает **дополнительное насыщение** первичными материями вторых и третьих материальных тел нейронов, образующих на этих уровнях между собой единую систему. Таким образом, «связанные» нейроны имеют два источника насыщения первичными материями — вертикальное насыщение и **дополнительное — горизонтальное насыщение.**

При появлении замкнутых цепочек связанных нейронов первичные материи, движущиеся горизонтально, попадают в «плен». Они начинают двигаться по замкнутой траектории. Связанные в замкнутую цепочку нейроны превращаются в своеобразные «живые ловушки», в которых происходит накопление первичных материй.

По мере эволюции происходит усложнение структуры мозга человека на втором и третьем уровнях, что сопровождается увеличением числа замкнутых цепочек внутри этой структуры. Количество «живых ловушек» увеличивается. Всё большая доля первичных материй, высвободившихся при расщеплении, захватывается и удерживается внутри структуры мозга на втором и третьем уровнях.

В результате этого, эта структура становится как бы «тяжелее» и увеличивается её уровень собственной мерности в целом. Эволюционное развитие этого процесса приводит, в конечном итоге, к тому, что уровень собственной мерности структуры мозга, создаваемой вторыми и третьими телами нейронов на соответствующих уровнях, становится соизмеримым с уровнем мерности четвёртой материальной сферы (первой ментальной сферы) планеты. Происходит открытие качественного барьера между третьим и четвёртым уровнями планеты и начинается формирование четвёртых материальных тел у связанных нейронов.

В результате, формируется качественно **новая структура мозга**, представляющая собой единую систему связанных между собой вторых, третьих и четвёртых материальных тел нейронов (система, объединяющая между собой нейроны на трёх уровнях, при отсутствии прямого взаимодействия между ними на уровне физически плотных нейронов), когда посредством «смыкания» на втором, третьем и четвёртом уровнях взаимодействуют между собой нейроны (в силу своего «жёсткого» закреплённого положения в ткани мозга, не имеют никакой возможности для подобного взаимодействия на физически плотном уровне) и обладающая принципиально новыми свойствами и возможностями.

При этом такая система обеспечивает значительно большую степень независимости мышления человека от внешней среды. А это означает, что при таком уровне развития мозга человек приобретает возможность ***абстрактного, аналитического мышления.***

Открытие качественного барьера между третьим и четвёртым уровнями может носить и временный характер. В этом случае мозг развит не гармонично, а какая-то его часть, связанная с определённым видом деятельности человека, в результате постоянных тренировок и продолжительной сознательной концентрации человека на желаемом предмете, приводит к локальному открытию качественного барьера.

В результате такой «избранности» развития только участки мозга, связанные с этой «избранностью» получают качественные изменения, в то

время как весь остальной мозг остаётся в своём изначальном почти девственном состоянии. Другими словами, остаётся практически неразвитым даже до некоторого минимального среднего уровня. В этом и заключается трагедия «узкой гениальности».

Такое локальное развитие — эволюция избранных участков — приводит мозг к неустойчивому состоянию. У «развитых» участков мозга структура имеет максимально высокий уровень собственной мерности, в то время как уровень собственной мерности практически всего остального мозга остаётся на начальном или близком к оному, уровне. Чем больше этот разрыв, тем печальнее могут быть последствия.

Если человек, имеющий такой непропорционально негармонически развитый мозг, в результате продолжительных тренировок и сознательной концентрации, достигает, так называемого, озарения или просветления, то его после этого ожидает два возможных постсостояния — глубокая депрессия или сумасшествие.

Горизонтального перепада мерности между «продвинутыми» участками мозга и «не продвинутыми» приводит к появлению **«мозгового ветра»**. «Мозговой ветер» представляет собой движение потоков первичных материй вдоль параллельно качественным структурам мозга. И, как следствие, человек погружается в глубокое состояние депрессии. Человек «окунается» в состояние стресса. При этом включаются защитные механизмы мозга, в результате чего сброс первичных материй **G** и **F** по цепной реакции происходит и у нейронов «продвинутых» зон мозга. В результате этого открывшееся на некоторое время «окно» или «дверь» нового качественного уровня закрывается. И случается, что никогда больше не открывается.

Ведь не случайно говорят, что от гениальности до сумасшествия только один шаг и, что каждый гений — немного сумасшедший, но не каждый сумасшедший — гений. Неравномерность развития мозга, в конечном итоге, становится тормозом развития в целом. Поэтому *для полноценной и непрекращающейся эволюции мозга и человека в целом необходимо многоплановое, всестороннее развитие, как тела, так и в первую очередь интеллекта.*

«Всестороннее образование, глубокое изучение философии, истории, естественных наук, искусства, литературы и других гуманитарных наук, - подчеркивает автор концепции, - всё это вместе взятое способно создать полноценный фундамент для эволюционного развития человека. Так как каждая отрасль знания накопленного земной цивилизацией, при усвоении

способствует качественному изменению разных участков коры головного мозга. При этом качественный рост структуры мозга происходит более плавно, без глубоких провалов.

Наличие в качественной структуре мозга нескольких доминирующих участков способствует более быстрому эволюционному росту остальных. Несколько зон с более высоким уровнем собственной мерности создают благоприятный «климат» для роста «отстающих» участков мозга. Появляется несколько лёгких встречных «мозговых бризов», гасящих друг друга, что исключает возможность зарождение «мозгового шторма».

Творческая деятельность человека всегда сопровождается эмоциями. Когда все получается, возникают положительные эмоции, которые дополнительно стимулируют решение творческой задачи. Когда же не получается, то они могут ввести человека в состояние депрессии.

Для начала определимся с тем, что такое эмоции, чувства.

«**Эмоции, чувства**, - отмечает в своей концепции Н.В. Левашов, - являются реакцией живого организма на изменения **ВНЕШНЕЙ и ВНУТРЕННЕЙ** сред. Все их можно разделить на две основные группы — защитные эмоциональные реакции и эмоциональные реакции, связанные с продолжением рода. Причём, обе группы реакций наблюдаются практически у всех живых организмов — от простейших до высших. Каждая новая эволюционная ступень развития жизни приводила к появлению как новых эмоциональных реакций, так и обогащению уже существующих» [5].

В концепции дан ключ к пониманию того, как эмоции влияют на качественный рост человека, его «просветление» и как от качественной структуры сущности зависит степень влияния эмоций на организм, проявляющаяся в различных темпераментах.

Но самое важное – мы узнаем, что **никто не сможет осудить и наказать нас сильнее, чем мы сами себя, что каждому действию соответствует определенное эмоциональное состояние, что возможно обратная эволюция – инволюция сущности.**

Наш уровень развития во многом определяет нашу судьбу. И как известно, человек, как разумное существо, в своем развитии проходит следующие стадии:

1. **разумного животного**, когда его поведением управляют инстинкты, т.е. он себя ведет точно так, как и любое другое животное.

2. **человека**, когда он, в основном, умеет контролировать свои инстинкты в соответствии с разумом, совестью и своим сердцем.

3. **высокоразвитого человека**, когда человек достигает состояния просветления знанием, осмысления этих знаний и превращаясь из потребителя в Творца. Эффективность развития на этой стадии зависит от качества информации, ее многосторонности, осмысления ее правильности применения истинных знаний. Это способствует наработке не только новых тел, но и создает условия для возникновения «горизонтальных» связей между телами нейронов. Чем больше этих связей, тем более развит мозг и его возможности. Человек начинает осознавать эти связи, единство нашего мира. Устанавливаются связи между теми элементами мира, между которыми с позиций существующих знаний нет никакой взаимосвязи. Развивающийся человек достигает состояния просветления знанием, у которого нет предела.

При нашей жизни вся информация, которую мы наработали в прошлых жизнях, заблокирована. Она как бы свернута (т.к. наработанные в этой жизни тела в большинстве случаев не имеют мерности тех тел, которые были наработаны в прошлом) и определяется генетическим потенциалом, уровнем развития его сущности, степенью многогранности развития мозга, его силой воли и трудолюбием., Нужно создать условия для ее разворачивания, т.е. нужно пробудить нашу генетическую память, **Ра-з-вернуть** ее, т.е. вернуть Ра. Ключом к нашей генетической памяти является наш русский язык, который несет не только понятие, но и образ с каждым словом...

Итак, понимание природы сущности и разума дает возможность проникновения с помощью сознательных усилий за пределы «видимой» реальности в тайны природы. После чего человек в состоянии превратиться из «отражателя» природы в творца.

Таким образом, без привлечения «лишних сущностей», без нагромождения постулатов, с единой позиции, непротиворечиво представлена эволюция материи от простейших до высших форм ее организации.

Зная механизмы формирования интеллектуальных возможностей собственной сущности и собственный уровень развития теперь каждый человек может целенаправленно изменять себя в направлении просветления знаниями. Для этого необходимо изучить закономерности формирования и развития сущности человека, приемы, методы, теорию решения творческих задач, законы развития систем, регулярно развивать свое воображение, системное мышление и регулярно тренировать свой ум решением задач повышенной сложности.

А теперь рассмотрим два примера, в которых можно проследить действие описанных выше механизмов сознания.

Пример 1. Вот что пишет в своей книга «Зеркало моей души» Н.В. Левашов: «*После первого курса университета, я задумался над проблемой расходимости лазерного пучка*».

Дифракционная расходимость первоначально параллельного лазерного пучка вызывается несколькими причинами и, с точки зрения практики, этот эффект можно отнести к вредным явлениям, поэтому его пытались **устранить** или **ослабить** всеми известными в данной области физики способами. Однако добиться полного устранения расходимости лазерного пучка малой интенсивности было практически невозможно. Но, в силу психологической инерции специалистами такие задачи обычно решаются «в лоб» - попыткой ослабить действие вредного фактора.

Рассмотрим как решил эту проблему Н. Левашов: «*Во время своих летних каникул мне удалось решить эту проблему. **Вместо того чтобы бороться с побочными эффектами** вызывающим расходимость пучка, я решил **усилить эти побочные эффекты, довести их до максимума и сделать управляемыми**. Благодаря подобному подходу, мне удалось решить проблему и добиться нерасходимости пучка. Я сделал чертежи своей лазерной установки и ряда других устройств и... взял их с собой, возвращаясь к началу занятий. Мне хотелось прояснить некоторые детали, так как я не являлся специалистом по лазерам*» [9].

В ТРИЗ есть изобретательский прием: «**Обратить вред в пользу**», который рекомендует преобразовать исходную систему следующим образом [2, С.89]:

А. Использовать вредные факторы (в частности, вредное воздействие среды) для получения положительного эффекта.

Б. Устранить вредный фактор за счет сложения с другими вредными факторами.

В. Усилить вредный фактор до такой степени, чтобы он перестал быть вредным.



Прием (*n.B*) дает рекомендации как преобразовать исходную систему, чтобы вредный фактор перестал быть вредным, т.е. обратить его вред в пользу.

Н. Левашов, имея гибкий ум, сам пришел к этому изобретательскому приему «Обратить вред в пользу». Он усилил вредный фактор до максимума так, что тот перестал быть

вредным. Кроме того, он сделал побочные эффекты управляемыми, понимая преимущества управляемой системы перед неуправляемой. Сделать процесс управляемым – это значит получить на выходе то, что ожидаешь. А это еще один шаг в сторону тенденции развития технических систем: повышение степени управляемости системы.

Но далее сработала инерция мышления: нужно обратиться к специалисту, т.к. специалист – это тот, кто лучше знает предмет. И, как говорят многие изобретатели, все пошло по классической схеме: «если хочешь погубить новую идею на корню, обращай к специалистам!». Н. Левашов обратился к одному из ведущих специалистов по лазерам: «... я изложил ему свою идею и показал готовые чертежи. Он минут десять послушал меня, посмотрел чертежи и заявил: «Я не знаю, что здесь не так, но это — неправильно. Это всё — метафизика» [9].

Специалист, имея в творческом наборе обычно несколько приемов, которые не раз использовал при решении задач, уже привык мыслить шаблонно (он из тех 98 % шаблонно мыслящих), поэтому перешагнуть барьер общепринятого и собственного опыта для него немислимо.

Но вот когда Н. Левашов обратился к профессору Третьякову, настоящему ученому, входящему в число 2 % нестандартно мыслящих в любом возрасте, то тот ответил: «Молодой человек, поздравляю Вас, **Вы открыли нелинейную оптику**, но, к сожалению, для Вас, её недавно открыли японцы». «Метафизика» оказалась открытием нелинейной оптики...».

Здесь следует отметить, что на ранних этапах развития лазерной техники, когда она была еще слабомощной, особо не обращали на взаимодействие лазерного пучка и среды, через которую он проходил, т.к. это взаимодействие проявляло себя в виде дифракционных эффектов – как для обычного света. При лазерных излучениях большой интенсивности эффект взаимодействия

пучка и среды имеет несколько иной порядок, при этом происходит самофокусировка пучка света(эффект Аскарьяна) и вредный эффект его расходимости исчезает...

А теперь рассмотрим сам процесс решения задачи с позиции концепции Н.Левашова. Надо полагать, что, когда в замкнутых цепочках эфирных и астральных тел нейронов Н.Левашова образовались новые связи, обеспечившие синтез нового непротиворечивого представления (проявившегося в виде интуиции) о возможности усиления вредного фактора и возможности управлять расходимостью пучка лазера, оно совпало с ожидаемым результатом – той идеальной моделью явления, которую построил Н. Левашов в своем сознании заранее, несколько корректируя ее во время решения задачи.

Рассмотрим этот момент чуть подробнее.

Представим идеальную модель или ИКР системы: *среда (в пространстве, которое занимает пучок), абсолютно не усложняя систему и не вызывая вредных явлений САМА устраняет вредное действие – расходимость лазерного пучка в течение его действия в пределах заданного пространства, сохраняя его способность распространяться вдоль оси пучка.* В то же время реальная модель установки давала расходимость пучка. Сравнение двух моделей приводило к возникновению противоречия между ними. Его можно было устранить лишь усилением вредного явления и доведения его до предела. В этот момент озарения и было найдено единственно правильное решение для данных исходных условий задачи. В сознании как бы совместились две картинки-голограммы - ожидаемая (идеальная, «рожденная» заранее) и синтезированная из реальной ситуации (но уже непротиворечивая) во время творческого акта в «эфирно-астральных» лабиринтах нейронных связей.

Еще один пример, но из личной практики, когда мозг сам нашел правильное решение при четком представлении противоречия или несовместимости требований, предъявляемых к системе.

Пример 2. При проведении экспериментов, связанных с темой диссертации, нужно было записывать на барабан самодельного самописца рабочий ход силового элемента, который изменялся синхронно протеканию мартенситных преобразований в теле силового элемента, перемещая острие самописца то вверх, то вниз. Практически, нужно было придумать простейший самописец, который вписывался в мой уже функционирующий

стенд. Усилие передавалось через гибкую связь (нить), поэтому за прототип было взято лучковое сверление. Кстати, аналогично добывали и огонь... Но при лучковом сверлении, заключающемся в сообщении возвратно-поступательного движения натянутой тетиве лука, обернутой на один виток вокруг сверла, последнее будет вращаться то в одну, то в другую сторону. Мне же нужно было, чтобы барабан (вместо сверла) моего самописца вращался все время в одну сторону. Нужно было устранить этот недостаток и преобразовать возвратно-поступательное движение во вращательное в одну сторону.



Впервые эта задача была решена с помощью закономерностей, проявляющихся при синтезе системы [2,10]. В этот период занимался исследованием законов, проявляющихся на этапах синтеза и адаптации систем к окружающей среде. Попытка решить ее с помощью известных инструментов ТРИЗ не увенчалась успехом, т.к. не сразу удалось выявить и сформулировать физическое противоречие, заложенное в этой задаче, хотя, как выяснилось позже, оно лежало на поверхности.

После получения решения задачу давал опытным тризовцам, но никто из них не смог ее решить. Что за "хитрое" противоречие было заложено в задаче?

Возможно простота устройства и первое впечатление от убежденности в кажущейся простоте готового ответа в виде "этого не может быть", создавали какой-то труднопреодолимый психологический барьер.

Почему решатели не могли преодолеть его? Этот вопрос достаточно долго мучил меня, т.к. я исходил из стиля («тризовского») мышления решателей.. Но ситуация вскоре прояснилась. Ответ оказался до удивления прост. Суть ФП состояла в том, что *"для того, чтобы ось барабана вращалась постоянно в одну сторону, гибкая связь **должна быть бесконечной**, но, чтобы ею можно было управлять вручную, она **не должна быть бесконечной** (должна быть конечной)*. Это видно из прилагаемых рисунков [12].

Для возврата из бесконечности противоположного конца тетивы, нужно ввести второй лук, но работающий в противофазе. А чтобы тетива одного лука не мешала тетиве другого, их совместная работа должна быть согласована (синхронизирована), т.е. одна из них во время работы другой тетивы должна быть сопутствующей, т.е. не передающем усилие.

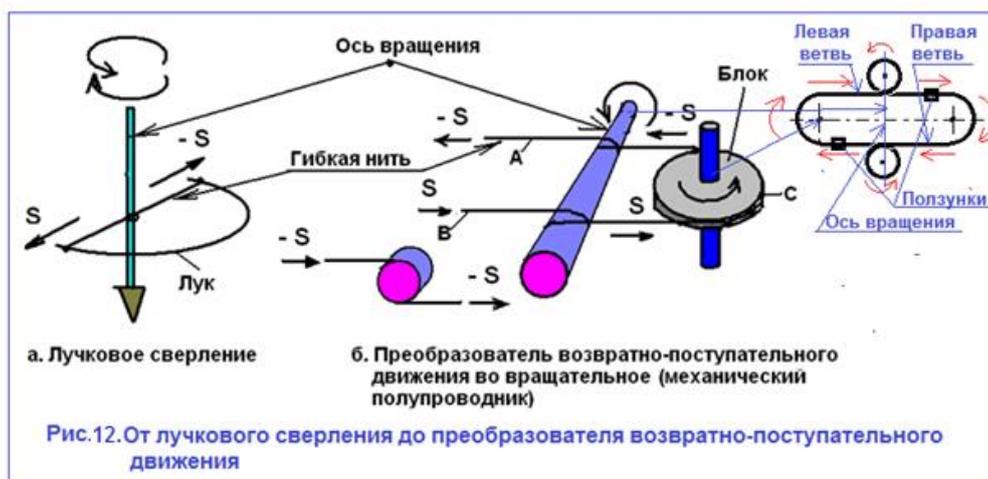
Итак, *гибкая связь должна быть бесконечной, и не должна быть бесконечной*. Психологически такой барьер сложно преодолеть. К тому же образ лука, по всей видимости, создавал дополнительный барьер: тетива должна быть конечной и концами связанной с луком, поэтому при любом движении лука тетива будет быстро «заканчиваться» и нужно будет лук двигать в противоположном направлении. Иначе говоря, возвратно-поступательное движение тетивы, будет вращать ось сверла то в одну, то в другую сторону. Хотя это противоречие разрешается очень просто: протяженную (математическую) бесконечность нужно заменить на локальную (геометрическую или техническую) - *от прямой бесконечной линии перейти к ломанной или замкнутой*.

При этом две точки на замкнутой линии должны быть фиксированными (т.А и В, см. рис. 12) и являться точками приложения сил возвратно-поступательного движения. Эти точки для бесконечной линии могут совпадать, т.к. точка совпадения как бы замыкает концы бесконечной линии. Когда это стало ясно, в сознании возникла четкая картина как должен работать преобразователь и каким он должен быть. Критерием правильности полученного решения была та **идеальная модель преобразователя**, которая позволяла при любом возвратно-поступательном движении гибкой связи по оси приводить ось во вращательное движение в одну сторону, хотя до получения решения не было известно как это сделать, но был известен ожидаемый результат. Реальная модель преобразователя выявила причины (противоположные требования к одной и той же части системы), которые мешали достижению ожидаемого результата. Совпадение той уже непротиворечивой «картинки», которую синтезировал мозг в результате анализа реальной модели, соединив нужные нейроны в

цепочки, и «картинки», которую хотелось бы получить, привело к совместимости этих «картинок», т.е. к получению искомой идеи.

Вот так просто можно было устранить бесконечность. Самый главный первый шаг сделан. Делать второй и третий шаги уже не составило труда.

Далее нужно было ввести управляющий орган – блок, который превращал бесконечную гибкую связь в конечную, управляя, натягивал то ее участок AC, то участок CB. Натягивая гибкую связь AC с усилием (-S), мы заставим вращаться против часовой стрелки ось, при этом усилие (S) будет направлена по оси гибкой связи в сторону усилия (-S), т.е. будет сжимать участок связи BC. Но гибкая связь усилие сжатия не передает. Выбрав всю величину рабочего хода, начнет натягиваться участок BC гибкой связи усилием (-S) и вращать ось опять против часовой стрелки, а со стороны участка CA гибкая связь будет скользить по оси, т.к. направление усилия (-S) совпадает с направлением усилия (S), при этом гибкая связь не будет передавать сжимающего усилия.



После получения идеи преобразователя возникла новая подзадача: как без сложных приспособлений изменять направление вращения?

Эту проблему помог решить простой математический расчет преобразователя. Но ее можно решить исходя из знания свойств гибкой связи: **возможность передавать усилие только в одном направлении - в направлении натяжения нити.** Гибкая связь для усилия - это механический полупроводник. Отсюда следует очень важный вывод: в зависимости от того, с какой стороны от оси тянуть гибкую связь, в ту сторону

и будет происходить непрерывное вращение. Кроме того, известно, что две одинаковые системы работающие в противофазе должны быть объединены в одну и ритмы их согласованы между собой.

Получалось, что достаточно выполнить гибкую связь в виде бесконечной ленты и возвратно-поступательные движения сообщать правой или левой ветви. Это и будет определять вращение по направлению или против часовой стрелки.

Полученный преобразователь работал так, как и было задумано и другого здесь быть не могло. Однако, когда показал и обратился к специалистам – конструкторам высшей категории, чтобы объяснили почему система работает, их приговор был коротким: «Это шарлатанство, фокус, этого не может быть, т.к. гибкая нить и слева, и справа действует на ось с одинаковыми, но противоположно направленными усилиями, поэтому ось не должна вращаться. В худшем случае будет вращаться то в одну, то в другую сторону. Примерно то же самое ответили экспертиза Госкомитета по делам изобретений и открытий при Совмине СССР. Тогда пришлось прибегнуть к построению математической модели преобразователя и пояснить эксперту, что гибкая нить передает усилие только в одном направлении, т.е. когда ее натягивают... Просто я изобрел механический полупроводник. И только после этого было выдано авторское свидетельство № 1693303 «Преобразователь возвратно-поступательного движения во вращательное И.М. Кондракова»

Когда идея была получена и выполнена в металле, испытал сильнейший подъем: вдруг все стало настолько ясным и понятным, что сразу же возник вопрос: а почему до этого не додумались раньше? Ведь все так просто!

Более всего удивительно то, что эта идея могла быть получена еще несколько тысяч лет назад и, по всей видимости, сверлильный, токарный станки и развитие аналогичной обрабатывающей техники пошло бы по другому пути. Но, могут возразить некоторые читатели, это хорошо получается на технических системах, а как быть с научными системами, можно ли этими методами создавать концепции, решать научные задачи?

В науке также, переход от одной научной системы к другой совершается через **преодоление противоречия**. Наличие **физических противоречий** в технических и научных системах вызвано тем, что технические и природные системы едины по своей материальной сущности. Едины и физические законы, на которых они базируются, следовательно, и приемы устранения

физических противоречий должны быть едины. Рассмотрим научную задачу из астрономии:

В Большом Магеллановом Облаке был обнаружен переменный рентгеновский источник излучения. По мнению А. Эпштейна источник излучения является остатком Сверхновой, вспыхнувшей 5200 лет назад. Но все известные остатки Сверхновых – постоянные источники излучения. Как объяснить такое противоречие?

Итак, чтобы обнаруженный источник излучения был переменным, он не должен быть остатком Сверхновой, и должен быть остатком Сверхновой, чтобы соответствовать наблюдениям.



На отметить, что это была реальная задача, которую «подкинул» мне Г.С. Альтшуллер после публикации моей статьи в ж. «Техника и наука» «Алгоритмы открытий?... А ему эту задачу для решения дал П. Амнуэль – астроном и писатель-фантаст. Генрих Саулович написал мне письмо, в котором он в конце изложил задачу Амнуэля, опубликованную за год до этого в ж. «Земля Вселенная». Я тут же написал ответное письмо и хотел было уже его запечатывать в конверт, но решил на полях письма изложить свое решение присланной задачи, т.к. после её прочтения решил использовать один из приемов устранения возникшего в задаче физического противоречия, изложенных в моей статье. Через неделю получил от Альтшуллера письмо, где он написал, что Амнуэль П. подтвердил правильность решения и рассказал, что к этому решению американцы пришли через год после открытия рентгеновского источника излучения. При этом они сделали огромное количество снимков и провели огромное количество расчетов... А если бы они получили идею решения сразу после наблюдений? - Тогда для объяснения своего открытия им потребовалось бы совсем немного времени и пол листа бумаги формата А4... Год и пять минут! – вот она цена методу проб и ошибок.

А к полученному с помощью приемов решению теперь каждый из читателей может прийти сам.

Выводы: *Для эффективного решения задач, относящихся к творческим, необходимо параллельно идти двумя путями: 1. изучать и открывать закономерности развития исследуемых систем; 2. изучать и развивать себя, наработывая новые тела сущности, а для этого активно развивать интуицию, творческое воображение, системное мышление.*

Далее возможен переход на уровень ТВОРЦА, когда развитием будет обеспечено понимание сути окружающего мира.

1.2. Алгоритмы открытий?..

Данная статья 37-летней давности приведена здесь не случайно. В ней приведены некоторые приемы, используемые в научном творчестве и сделана попытка заложить основы Теории Развития Научных Систем.

АЛГОРИТМЫ ОТКРЫТИЙ?..

Можно ли распространить теорию решения инженерных задач на научное творчество? Можно ли создать системный подход к решению научных задач? С такими вопросами обратились в редакцию десятки читателей — студенты, аспиранты, преподаватели, научные сотрудники, прочитав серию публикаций, посвященных ТРИЗ («ТМН», 1979, № 1—6). В порядке обсуждения мы публикуем статью, отвечающую на эти вопросы, по возможности, А что скажут ученые, философы, психологи?

Должен признаться, я не сделал ни одного открытия. Но данная статья посвящена научному творчеству, более того, речь в ней идет именно о том, как эффективнее делать открытия. Я занимаюсь ТРИЗ (теорией решения инженерных задач), и статья эта — попытка взглянуть на научное творчество «со стороны».

«ПОДСОЗНАНИЕ ВЫДАЛО ИДЕЮ...»

Делать открытия очень непросто. Но теория открытия проста. Пожалуй, наиболее кратко и четко она изложена в вышедшей более 30 лет назад книге проф. К. Воблого «Организация труда научного работника»: «Исследователь начинает с упорного раздумья над интересующим его вопросом. Длительная мыслительная работа не дает результатов, тогда исследователь, измученный бесплодными усилиями сдвинуться с мертвой точки, бросает работу, переходит к другим занятиям, к легкому чтению, к экскурсиям, прогулкам и т. д. И вот, в один из таких моментов, далеких от занимающей его проблемы, неожиданно в поле зрения появляется идея, дающая ключ к разрешению всего вопроса...»

В принципе этим почти исчерпывается то, что мы знаем о технологии открывательства. Человек размышляет, перебирает различные варианты решения задачи, ничего не выходит, и вдруг, в самый неожиданный момент, что-то срабатывает (интуиция, какая-то подсказка, случайный случай и т. д.) — появляется ответ. Вот пример, взятый из воспоминаний академика А. Мигдала: «Иногда решение задачи приходит во сне или еще чаще в том состоянии между сном и бодрствованием, которое возникает после напряженной работы. Вспоминаю, как решалась задача о вылете электронов из атома при ядерных столкновениях. Качественно все было ясно: в результате столкновения с нуклоном (нейтроном или протоном) ядро приобретает скорость за малое время, и электроны со скоростями, меньшими, чем скорость ядра, не успевают улечь вместе

с ним, а остаются там, где произошло столкновение. Но как найти количественное решение? Как получить формулу, дающую вероятность вылета любого из электронов? Подсознание выдало идею решения иносказательно, во сне: наездница скачет по цирковой арене, внезапно останавливается, и цветы, которые она держит в руках, летят в публику. Эта картина как бы подсказала, что нужно перейти в систему координат, в которой ядро покоится после столкновения, — в этой системе проще описать состояние вылетающих электронов. Осталось только перевести эту мысль на язык квантовой механики...»

Человек, знакомый с ТРИЗ, читая о подобных случаях, испытывает сложное чувство: восхищение наполовину с недоумением. Наверное, такое чувство охватывало когда-то людей, знающих паровые машины, при виде великокопных парусников. Изумительные сооружения — хорошие парусники! И какое высокое искусство требуется от капитанов, чтобы управлять этими бегущими по волнам кораблями-красавцами... Но почему бы, черт побери, не убраться всю эту романтику, все эти матчи, гармоничные, как музыка, почему бы не заменить белоснежные паруса обыкновенной паровой машиной?

Не только в науке, но и в технике творческие задачи решают все тем же методом проб и ошибок. И, случается, находят идеи во сне. Вот что пишет генеральный авиационный конструктор О. К. Антонов: «Когда конструировали «Антея», особенно сложным был вопрос о схеме оперения. Простой высокий киль с горизонтальным оперением наверху при всей ясности и заманчивости этой схемы, рекомендованной аэродинамиком, сделать было невозможно — высокое вертикальное оперение скрутило бы, как бумажный пакет, фюзеляж самолета, имевший огромный вырез для грузового люка шириной 4,4 и длиной 17 м. Разделить вертикальное оперение и повесить «шайбы» по концам стабилизатора тоже нельзя, так как это резко снижало критическую скорость флаттера оперения. Время шло, схема оперения не была найдена... Как-то раз, проснувшись ночью, я стал по привычке думать о главном, о том, что больше всего заботило и беспокоило. Если половинки «шайбы» оперения, размещенные на горизонтальном оперении, вызывают своей массой флаттер, то надо расположить шайбы так, чтобы их масса из отрицательного фактора стала положительным... Значит, надо сильно выдвинуть их и разместить впереди оси жесткого горизонтального оперения... Как просто! Я тут же протянул руку к ночному столику, нащупал карандаш и записную книжку и в полной темноте набросал найденную схему. Почувствовав сильное облегчение, я тут же крепко заснул...»

Абсолютно та же технология решения творческой задачи, что и в истории, рассказанной академиком А. Мигдалом. Но для решения технических задач есть ТРИЗ, есть таблицы устранения технических про-

тиворечий. Сформулированное О. Антоновым противоречие можно было без всяких поисков «взять» по таблице и получить четкий ответ. Задачи такого типа (и посложнее!) решают теперь в школах ТРИЗ, решают по формулам и таблицам. Так почему бы не присмотреться к задачам, относящимся к научному творчеству? Что они собой представляют? Нельзя ли их решать более рациональными способами, чем ожидание озарения во сне?

МЕХАНИЗМ ТВОРЧЕСТВА: ПЕРЕСТРОЙКА СИСТЕМ

Мир техники — это мир технических систем. Электрическая лампа, станок, паровод, ЭВМ — все это технические системы. Развиваются они благодаря техническому творчеству. Типичный творческий акт включает две фазы. Сначала возникает новое представление о системе. «В подшипнике — трение скольжения. А что если перейти к трению качения? Возьмем два стальных кольца, а между ними поместим маленькие колесики... Нет, не колесики, а шарики, так лучше. Или ролики. Начертим-ка схему...» Вторая фаза состоит в воплощении нового представления в материальный объект. Разумеется, в реальных условиях творческий процесс может включать многократное возвращение от второй фазы к первой. («Вот беда, рассыпались ролики... А что если их как-то соединить, связать? Начертим-ка новую схему...») Суть дела от этого не меняется: единичный творческий акт включает создание нового представления о системе и воплощение этого представления в новый материальный объект.

Посмотрим теперь, как обстоит дело с научным творчеством.

Существует мир природных систем: атом, клетка, организм, планета, галактика и т. д. Природные системы развиваются сами, их не надо изобретать. Научное творчество состоит в том, чтобы понять и объяснить, как устроены природные системы и как они развиваются. В единичном акте научного творчества тоже можно выделить две фазы: сначала открыватель* мысленно создает новое представление, а затем это представление проверяется путем наблюдений, экспериментов, расчетов и т. д. Примером может служить переход от геоцентрической системы мира к гелиоцентрической. Другой пример: переход от «сплошной» модели атома к планетарной.

Обратите внимание, первые фазы творческого процесса в технике и в науке совпадают. В обоих случаях необходимо от старого представления перейти к новому — придумать новую систему. Различия начинаются потом: новую техническую систему надо воплотить в металл, новую научную систему надо доказать, применить для объяснения явлений природы. Впрочем, воплотить в металл новое представ-

* Обозначим этим словом (по аналогии со словом «изобретатель») человека, делающего новое научное открытие.

ление о технической системе в принципе может уже не изобретатель, а каждый инженер, так же как и «внедрить» новое представление о природной системе может в принципе не открыватель, а его коллега-ученый, его помощники, ученики.

Для нас важно, что решение творческих задач в науке и технике совпадает в основном. В обоих случаях речь идет о перестройке систем, точнее, о перестройке представлений о системах, перестройке мысленных образов систем. Творческие задачи — и на открытие и на изобретение — ставятся одинаково: «Дана система, имеющая такие-то недостатки. Необходимо придумать новую систему, лишенную этих недостатков».

Дерзкое вторжение в таинственную область научного творчества получает некоторое оправдание: если суть научного творчества состоит в переходе от одной системы к другой, то можно попробовать управлять творчеством, используя взятые из ТРИЗ принципы преобразования технических систем.

ПРОТИВОРЕЧИЯ — ВОТ В ЧЕМ ТРУДНОСТЬ

Один из главных постулатов ТРИЗ гласит: переход от системы А к системе Б совершается через преодоление противоречия. Типичная изобретательская задача выглядит так: «Для защиты экипажа самолета-штурмовика нужно установить броню. Но бронезащита повысит вес самолета, уменьшит его скорость. Что делать?» Это противоречие, возникшее при создании знаменитого штурмовика Ил-2, было преодолено путем использования брони в качестве силовых элементов конструкции самолета. Броня была и ее как бы и не было, потому что ее функции исполняли части фюзеляжа самолета.

А как обстоит дело с открытиями? Можно ли сказать, что открытие, подобно изобретению, состоит в преодолении противоречия? Вот типичная открывательская задача: «Аргон — инертный газ. Однако установлено, что при соединении с водой образуется гидрат аргона. Как это объяснить?» Связь есть и связи нет, ее не должно быть. Перед нами «чистокровное» противоречие. Атом аргона можно представить в виде шарика. Молекула воды — три шарика, связанные между собой нитями (химической связью). Спрашивается: как соединить одиночный шарик с тремя связанными шариками, если нельзя использовать новые нити? Ответ очевиден: «тройка» должна окружить шарик аргона так, чтобы он и без привязи не мог бы уйти. Пусть сидит как в клетке: несвязанный, но и несвободный. Связи нет и она как бы есть...

Еще одна задача на открытие: «Чтобы был возможен макроскопический квантовый эффект — незатухающий, сверхпроводящий ток, — все электроны должны быть в одном и том же квантовом состоянии. А электроны подчиняются запрету Паули, согласно которому в одном

и том же квантовом состоянии больше одной частицы находиться не может. Как же объяснить существование сверхпроводящего тока?» Пусть читателя не смущает, что задача относится к квантовой физике. Задачу можно пояснить очень простой моделью. Есть два сорта шариков — желтые и синие. В трубе не может быть одновременно больше одного желтого и одного синего шарика. Между тем из трубы идет поток шариков. Шариков нет, их не должно быть... Противоречие!

Задача похожа на предыдущую. Попробуем решить ее в том же духе: будем искать разгадку не в свойствах самого шарика, а в свойствах группы, объединении шариков. Допустим, попадая в трубу, каждый желтый шарик как-то объединяется с синим. Получается зеленая пара. А на зеленые пары запреты не распространяются: такие пары могут быть в трубе в любом количестве. На выходе из трубы пары распадаются. Вот и все... В 1967 г. физики Бардин, Шриффер и Купер выдвинули теорию сверхпроводимости (ее называют теорией БШК), за эту теорию они получили Нобелевскую премию. Суть теории вы, наверное, уже поняли из примера с шариками. Электроны с противоположными спинами, согласно теории БШК, объединяются в

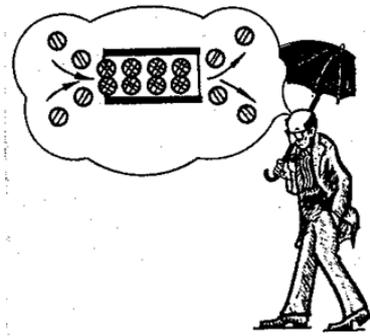


пары, имеющие нулевой спин. Такие пары не обязаны подчиняться запрету Паули, противоречие легко снимается...

ЧЕТЫРЕ ПРИЕМА СОВМЕЩЕНИЯ НЕСОВМЕСТИМОГО

Развитие систем, возникновение и преодоление противоречий... Вряд ли это вызовет особые возражения даже у тех, кто твердо уверен: суть творчества — в неспостижимом «озарении», в неуправляемой «вспышке гения». В конце концов, речь идет о том, что природа, как и техника, подчинена законам диалектики. Кто же в этом сомневается? Но, продолжая переносить принципы ТРИЗ в научное творчество, мы подходим к утверждению, которое может показаться странным. Существуют стандартные приемы преодоления противоречий в открывательских задачах: эти приемы можно выявить и использовать.

Противоречие, как мы видели, заключается в том, что система должна обладать



свойством «С» и противоположным свойством «не С». Как сделать, чтобы система была, к примеру, горячей и холодной, подвижной и неподвижной, большой и малой и т. д.? Есть четыре типа простых приемов:

1. Разделим противоречивые свойства в пространстве. Пусть часть системы будет обладать свойством «С», а другая часть — свойством «не С».

В конце прошлого века было установлено, что удаление поджелудочной железы вызывает диабет. Но тут же обнаружился странный факт: при перевязке поджелудочной железы диабета не возникает, хотя пищеварительный сок не поступает в кишечник, а вырабатывающие его клетки гибнут. Получается, что поджелудочная железа связана с диабетом... и не связана. Противоречие разрешил русский врач Л. С. Соболев. Он предположил, что за возникновение (или невозникновение) диабета несет ответственность одна часть поджелудочной железы (так называемые островки Лангерганса), а за выделение пищеварительного сока — другая. Предположение подтвердили последующие эксперименты.

2. Разделим противоречивые свойства во времени. Пусть система обладает то свойством «С», то свойством «не С».

В 1865 г. Кекуле предложил структурную формулу бензола. Из этой формулы следовало, что должны существовать два изомера, но бензол упорно вел себя как одно вещество. Чтобы разрешить противоречие, пришлось предположить, что связи в молекуле бензола осциллируют: каждая молекула бывает то в одном, то в другом состоянии.

3. Разделим противоречивые свойства, допустив разное взаимодействие системы с разной внешней средой. Пусть в одних взаимодействиях (в одних условиях) проявляется свойство «С», а в других — свойство «не С».

Это весьма «популярный» способ преодоления противоречий. Читателю нетрудно вспомнить примеры. Скажем, объяснение природы света: в одних условиях проявляются волновые свойства света, в других — корпускулярные.

4. Разделим противоречивые свойства системным переходом. Пусть система обладает свойством «С», а надсистема, включающая данную систему, свойством «не

Желающие могут воспользоваться приемом, изложенным в данной статье, для решения задачи П. Амнуэля (см. раздел 5.1.).

С». Или же пусть у системы в целом будет свойство «С», а у подсистем — свойство «не С».

Взять хотя бы такую задачу: «Растяжение кристалла происходит за счет увеличения расстояний между ионами кристаллической решетки. Но как растягивается резина? Связи между атомами в молекуле каучука ковалентные, расстояния между атомами увеличиваться не могут». Обгросим три первых приема, поскольку резиновая нить растягивается по всей длине, в любое время и при любых способах растяжения. Остается четвертый прием: молекулы каучука (подсистемы) нерастяжимы, но цепь таких молекул (систем) может удлиниться за счет разворачивания жестких звеньев.

Четвертым приемом решены и приведенные ранее задачи о гидриде аргона и токе сверхпроводимости.

Возможно, у читателя появилось желание поработать самостоятельно? Пожалуйста, вот первая задача. В XVIII веке было обнаружено, что азот, полученный из атмосферы, несколько тяжелее азота, полученного разложением химических веществ, например селитры. Противоречие: атмосферный азот — по всем химическим критериям — самый настоящий азот. Но плотность его выше, чем должна быть. Какой прием и как надо использовать, чтобы преодолеть это противоречие?

ПРИЕМЫ РАБОТАЮТ

Обратите внимание: мы разделяем противоположные свойства «С» и «не С». Они сохраняются, но порознь, не сталкиваясь друг с другом. А если вообще **избавиться** от проблемы «С» и «не С»? Тут существуют два правила:

5. Чтобы избавиться от противоречия, надо **отказаться от системы**, несущей противоречие.

В ТРИЗ есть понятие об идеальной машине: машина идеальна, если ее нет, а функция выполняется. Реальные машины стремятся стать идеальнее (легче, компактнее и т. д.) — таков закон развития технических систем. Вместе с тем, это и закон развития научных систем (т. е. наших представлений о природных системах). Первая теория, объясняющая природу солнечной энергии, исходила из того, что существуют внешние источники энергии: на Солнце падают метеориты — отсюда и энергия. Противоречие: метеоритов должно быть много (иначе Солнце потухнет) и мало (иначе мы бы обнаружили их падение). Пришлось отказаться от этого представления, допустив, что Солнце само себя греет. (Вспомните задачу о самолете-штурмовике. Аналогичное противоречие и аналогичный прием: фюзеляж самолета «сам себе броня».)

6. Чтобы избавиться от противоречия, надо от системы **перейти к антисистеме**, обратной системе.

Классический пример: переход от геоцентрической системы к гелиоцентрической. Увеличение точности астрономиче-



ских расчетов требовало непомерного усложнения геоцентрической системы. Пришлось заменить систему антисистемой: сделать подвижное неподвижным... и все резко упростилось!

А теперь еще одна задача. Нужно вести расчеты, связанные с перестройкой сложной планетарной системы. Формулы получаются слишком громоздкими. Что делать?

Удивительно простая задача, не правда ли? Но ведь это — задача академика А. Мигдала! Та самая, которая была решена во сне с помощью подсознания... Прием подвижное «светило» (ядро атома) за неподвижное — перейдем от системы к антисистеме.

Читатель вправе сказать: когда открытие сделано, легко говорить о приемах, а вот попробуйте заранее сказать, как решить нерешенную еще задачу. Что ж, есть и открытия, сделанные сознательным применением приемов. Пока их очень мало, потому что приложение принципов ТРИЗ к решению открывательских задач — дело самых последних лет. Но они есть!

Вот одно из них — объяснение парадокса, связанного с эффектом Рассела. Очищенная от окислов поверхность некоторых металлов засвечивает в темноте фотопластинку, приложенную к металлу. Металл взаимодействует с парами воды, образуется атомарный водород, он и действует на фотоэмульсию. Но вот парадокс: если пластинку отдалить на несколько сантиметров, она все равно засветится, хотя атомарный водород — при обычных условиях — никак не может пробежать такое расстояние. 70 лет не могли преодолеть это противоречие: атомарный водород должен быть у пластинки (она засвечивается) и не должен быть (он не мог туда прийти). Задача очень похожа на задачу о токе сверхпроводимости. И решается тем же приемом № 4. У поверхности металла атомы водорода образуют пары — возбужденные, еле-еле держась, но все же молекулы. А на молекулы не распространяется запрет на преодоление расстояния от металла до пластинки. Достигнув пластинки, возбужденные молекулы распадаются... и возле фотоэмульсии опять оказывается атомарный водород!

Конечно, существуют и различия между

задачами изобретательскими и открывательскими. Изобретательская задача должна быть решена на основе имеющихся знаний. Если машина получается слишком тяжелой, изобретатель не имеет права сказать: «Изменим формулы сопромата!» Ученый, решая открывательскую задачу, иногда может «отменить» законы, которые ему мешают. Вспомним, постулаты Бора. Электроны при движении по орбитам должны — согласно классической электродинамике — излучать энергию и падать на ядро. А они не падают... Бор справился с этим противоречием очень решительно: допустил, что формулы электродинамики не распространяются на движение электронов по определенным орбитам.

Да, в решении открывательских задач могут оказаться свои особенности. Но в главном суть творчества в науке и технике совпадает: нужно развивать системы, а для этого необходимо преодолевать противоречия, используя — сознательно или неосознанно — определенные приемы.

Мы рассмотрели возможность переноса в научное творчество очень малой группы простых приемов. В арсенале ТРИЗ много разных приемов. Есть и правила, как из простых приемов строить приемы сложные и более сильные. Вот почему так заманчива перспектива использовать всю мощь этого арсенала для построения алгоритма решения открывательских задач.

И. КОНДРАКОВ,
инженер
г. Минеральные Воды

Советуем прочитать

Буш Г. Методические основы научного управления изобретательством. Рига, Лиесма, 1974

Дерягин Р. И. Алгоритмы решения исследовательских проблем. — В кн. Информатика и ее проблемы, вып. 5. Новосибирск, Наука, 1972

Митрофанов В. В., Соколов В. И. О природе эффекта Рассела. — Физика твердого тела. 1974, т. 16, № 8, с. 24—35

Поля Д. Математическое открытие. 2-е изд. — М, Наука, 1976

Шувалов В. Н., Наседкин А. И., Куликов А. Ю. «Золотой ключик» для ищущих. — В кн. Экономика и организация промышленного производства. 1977, № 3, с. 193—197

1.3. КАК ПРОСТО ДЕЛАТЬ ОТКРЫТИЯ

проф. Иктисанов В.А., проф. Кондраков И.М.

Русский ученый [Левашов Н.В.](#), разработал парадигму, которая объясняет очень многое в самых разных направлениях мироздания – от микромира до макрокосмоса, от одноклеточных организмов до человека, от первичных материй, из которых состоит мир, до Разума, от сотен тысяч лет назад и до сегодняшних дней. Подтверждения его парадигмы множатся с каждым днем. Мир не стоит на месте. Но находятся и ученые, которые делают новую науку не на базе собственных достижений, а, используют его Знания в качестве основы и при этом отрицают всякую связь с работами Левашова Н.В.



В известной музыкальной кинокомедии Григория Александрова «Весна» (1947 г) «консультант по науке» Бубенцов, которого играет Ростислав Плятт, объясняет как делаются открытия: задумался, подпёр лоб рукой - и всё готово! Может быть что-

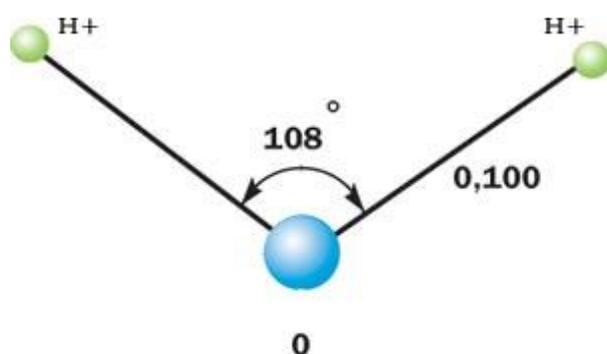
то изменилось с тех пор? Изменилась лишь технология добычи Истины: теперь не нужно подпирать лоб рукой, а достаточно переложить чьё-то открытие на свой язык и сразу стать автором открытия, новым толкователем истины... К сожалению, эта порочная практика стала «нормой» в наше время.

Ученые, делающие диссертации и открытия за счет труда других, были во все времена. Но сегодня в связи с навязанным отрицательным мнением у российского общества по Левашову Н.В., делать открытия еще проще – для этого надо изучить и понять книги и статьи Левашова Н.В., далее все перефразировать, запутать для широких масс и выдать как своё. Благо, Левашов Н.В. постарался дать фундамент по самым разным направлениям науки. Поэтому, к сожалению, мнимые ученые в ближайшее время будут только множиться.

Довольно показательный пример отрицания традиционной науки и построение «новых принципов» физики - публикации в интернете статей под

псевдонимом [Деревенский О.Х.](#) (Гришаев А.А.). Себя он считает независимым исследователем, хотя, к сожалению, хотим мы того или нет, мы все равно зависим от общества, в котором живем. Вероятно, многим знакомы его работы «Бирюльки фитюльки всемирного тяготения», «Фиговые листики теории относительности», «Стратегическая ошибка современной физики» и др. В этих статьях, хоть и с явными уходами в сторону от основной темы, с обилием эмоциональной критики возможных оппонентов, но прослеживается оригинальный взгляд на, казалось бы, простые прописные истины в физике. Именно это и отличает его работы от простого собирателя эмпирики, что, увы, стало свойственно современной науке.

Лично меня заинтересовали его работы по гравитации, свойствам воды и теории относительности. Деревенский О.Х. [пишет](#), что для жидкой воды химическая связь ОН периодически отключается и включается, в результате чего периодически отсоединяется и присоединяется атом водорода. При этом атом водорода может появиться у другого гидроксила ОН. «Вода в конденсированном состоянии предстаёт перед нами не в виде механического конгломерата молекул, имеющих неизменный атомный состав, как это обычно представляют, а в виде бурлящей на молекулярном уровне среды, в которой каждая молекула регулярно обменивается атомами водорода с соседями». В итоге «вода кишит радикалами $\text{OH}^{[-]}$ и $\text{H}^{[+]}$, имеющими свободные валентности» и в связи с этим является прекрасным растворителем и обладает уникальными свойствами. Это его объяснение уникальных свойств воды.



Теперь спросим себя – не напоминает ли нам это путанное описание явление синтеза и распада электрона при прохождении волны реликтового излучения по книге Левашова Н.В. ["Неоднородная-вселенная"](#)? Ответ очевиден: очень даже напоминает. Причем Левашов Н.В. подробно расписал этот процесс и показал, что электрон синтезируется из 7 первичных материй в конкретной точке при прохождении через неё гребня волны, и тут же распадается - при уходе волны. А это приводит к известным всем свойствам дуальности электрона, т.е. проявлению его свойств и в виде поля, и в виде физически плотного вещества. Подобное качественное состояние сохраняется очень короткий промежуток времени, в течение которого проходящая волна создаёт необходимую дополнительную деформацию микропространства. У

Деревенского О.Х. это время $\sim 10^{-12}$ с. По Левашову Н.В. продолжительность жизни электрона составляет триллионные доли секунды, т.е. также $\sim 10^{-12}$ с ("[Неоднородная-вселенная](#)").

Теперь зададимся следующим вопросом: а не будут ли наблюдаться в воде эффекты «кишения радикалами $\text{OH}^{[-]}$ и $\text{H}^{[+]}$ » при периодическом возникновении и исчезновении электрона? Не нужно быть великим физиком, чтобы понять, что основа описываемых выше тенденций связана именно с потерей и возникновением заряда при синтезе и распаде электрона, т.е. с непостоянством заряда. И это объяснение является основным в отличие от предложенного Деревенским О.Х. «переключения направленных валентностей». Причем сам автор в переписке со мной упомянул более точное объяснение этого процесса - «зарядовый разбаланс». И не надо, как говорится, мутить воду, вводя самые разные объяснения, суть которых только сводится к тому, что заряд у электрона то появляется при его синтезе, то исчезает при его распаде.

Этот «зарядовый разбаланс» или наличие у электрона непостоянного заряда, Деревенский О.Х. распространяет и на всевозможные электрические эффекты в проводниках и изоляторах, что в принципе и очевидно, т.к. этот подход позволяет описать эти процессы в отличие от традиционной науки.

Но самое интересное впереди. Я отписал Деревенскому О.Х. - Гришаеву А.А., что ряд его опубликованных в интернете положений очень сильно перекликаются с парадигмой Левашова Н.В. Только Левашов Н.В. это давал крупными мазками, а он вводит свои термины. На это я получил ответ, что «работы Левашова Н.В. никакого влияния на мои результаты не оказали». При этом он добавил, что «если Вы являетесь его фанатом – (то это) ещё и озлобит против меня». Очень тактичный ответ ученого, который борется за правду, за новую физику. Причем, этой фразой, как и рядом других, автор новой физики явно указывает на знакомство с работами Левашова Н.В.

Теперь напрашивается следующее рассуждение. Если ты настоящий физик, о чем кричишь в каждой работе, то признай, что это подтверждение и развитие работ Левашова Н.В., иначе ты не специалист своего дела. Термины конечно не совпадают, но не надо цепляться за них - суть то одна, непостоянство заряда. Гордись, что ты косвенно подтвердил ряд положений его парадигмы. В противном случае напрашивается совсем неллицеприятный вывод – автор, знакомый с работами Левашова Н.В. и неплохо разбирающийся в физике, просто брал его парадигму за основу и дальше «делал» открытия, полностью отрицая причастность к первоисточнику, что является верхом непорядочности!

У всех у нас на слуху шумиха с плагиатом в диссертациях, которая стоила места [председателю](#) ВАК. Поэтому сейчас все диссертации проверяют специальными программами на наличие плагиата. Но здесь плагиат более изощренный. Тут не копируется текст, а берется уже опубликованная идея, трансформируется и выдается за свою.



Дополнительно к упомянутому следует отметить, что Деревенский О.Х. в своих ["фитюльках"](#) пишет, что гравитация не подвержена влиянию массы и имеются тела (некоторые спутники планет, кометы и др.) где нет гравитации. Это также очень напоминает понимание гравитации Левашовым Н.В. Напомню, что Левашов Н.В. впервые

объяснил, что такое гравитационное поле - градиент первичных материй в зонах деформации (["Неоднородная-вселенная"](#)). Причем этот градиент возникает не как бы абы, а при определенных условиях после взрыва сверхновой в зонах деформации пространства. Потом и образуются планеты в этих зонах. Дословно – «Перепад мерности (градиент) всегда направлен от границ к центру зоны деформации пространства, поэтому первичные материи, двигаясь вдоль этого градиента, создают собой направленный поток. Этот направленный поток первичных материй, в зоне перепада мерности и создаёт, так называемое, гравитационное поле". Проще говоря, проявление эффекта парусности под действием первичных материй и есть проявление «гравитации». Это второе направление, полностью перекликающееся с работами Левашова Н.В. Причем в отличие Левашова Н.В., который давал азы очень пунктуально и тактично, во всех же работах Деревенского О.Х. можно заметить явно болезненное самолюбование.

Следует напомнить, что инквизицию в лице комиссии по борьбе с лженаукой никто не отменял. Почему же такой зеленый свет «новой физике» Деревенского О.Х., в которой он критикует святая святых - теорию

относительности, критика которой запрещена РАН? Не специальный ли это проект, чтобы отвлечь физиков от действительной физики? Наберите в Яндексе «Деревенский О.Х. новая физика» и Вы найдете 3 млн. ответов. Наберите «Левашов Н.В.» - найдете 1 млн. ответов. Так кого у нас раскручивают, а кого запрещают? Ответ очевиден.

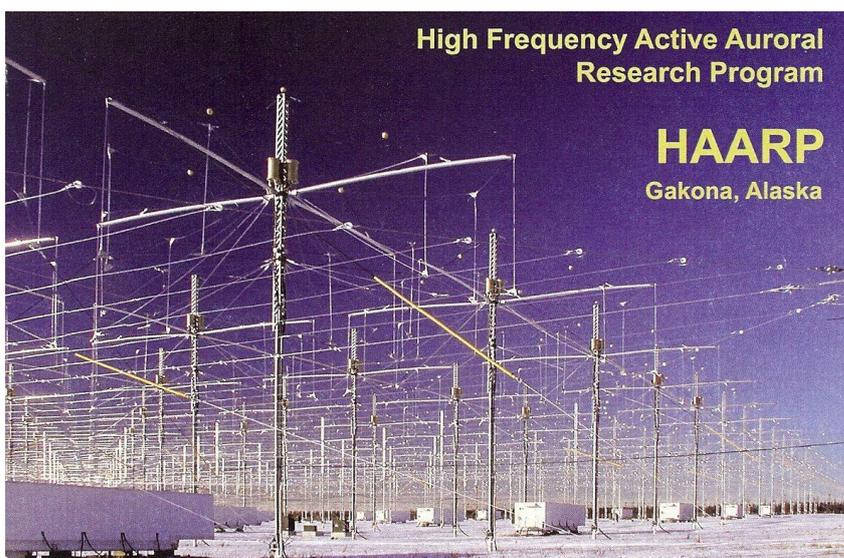
Несмотря на то, что Деревенский О.Х. причисляет себя к уникальным физикам, он отрицает первичные материи, введенные Левашовым Н.В., хотя ведущие физики мира признали, что "[темная материя](#)" существует. Левашов Н.В. дал гораздо больше, чем просто термин "темная материя". Но, оказывается, по мнению Деревенского О.Х., это чушь, никто эту материю не видел, не щупал и не ощущал. Но это не факт, что если ее никто не ощущал, то значит, что ее нет. Радиоволны, радиоактивное излучение тоже не фиксируются органами чувств, но они ведь существуют. В том и прелесть физики, чтобы по косвенным проявлениям законов искать реальные законы мироздания, которые проявляются на микро- и макроуровне, а не на срединном уровне, в котором мы наблюдаем проявления этих законов. Причем в сложном взаимодействии сил природы мы не наблюдаем действия закона в чистом виде, так как он всегда замаскирован иными законами. Поэтому тупое отрицание типа "а кто их видел"? - просто не красит, тем более физика, который прекрасно знает, что оптический диапазон, в пределах которого человек способен видеть, составляет всего лишь 1 % электромагнитного спектра излучения.

Приведу пример другого отношения к парадигме Левашова Н.В. Двум крупным специалистам по астрофизике дали книгу «Неоднородная вселенная» на предмет обнаружения логических нестыковок. Но они не нашли в рассуждениях Левашова Н.В. отсутствия логических цепочек и были ошарашены его довольно простым объяснением природы возникновения звезд, «черных дыр» и др. Люди, несмотря на свой высокий авторитет нашли в себе смелость признать его идеи. Значит существуют и порядочные ученые. Все зависит именно от внутреннего стержня человека. Наука вне морали, и вне нравственности, когда речь идёт об Истине, но моральной и нравственной её делают люди своими поступками при движении к этой самой Истине.

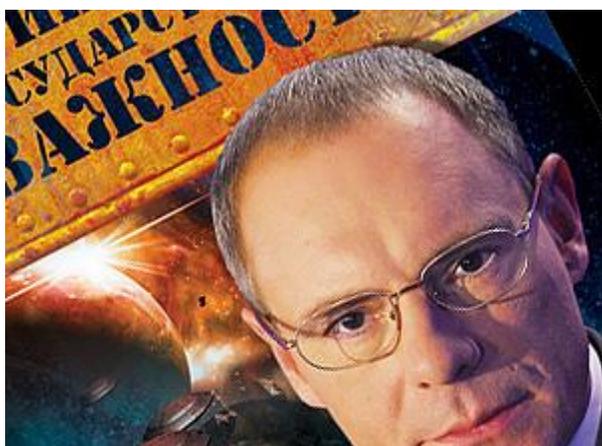
Что касается подтверждений знаний Левашова Н.В., то с каждым днем эти примеры множатся. Относительно недавно ученые обнаружили, что Вселенная неоднородна, т.е. имеет верх-низ и т.д., а еще в 1996 г. Левашов Н.В. опубликовал книгу "[Неоднородная-вселенная](#)", где доказывал этот факт. Он также описал эффекты деления клеток за десять лет до открытия американских ученых, которые с помощью скоростной съемки и туннельного микроскопа смогли зафиксировать процесс деления клетки. Он объяснил

отсутствие "вирусов" рака, которых никто и не обнаружил. Буквально недавно видел [статью](#), в которой упоминалось, что утяжеление ДНК уменьшает старение организма. Об всевозможных эффектах, связанных с ДНК, Левашов Н.В. писал гораздо раньше в своей работе «Сущность и разум» (<http://levashov.info>). Австралийские ученые научились «видеть» [астральное тело человека](#). Но об этом и гораздо в более подробной форме изложил Левашов Н.В. Или статья "[Темная материя вызывает катаклизмы на Земле](#)", в которой профессор нью-йоркского университета на уровне понимания ребенка рассматривает влияние прохождения рукавов Галактики на жизнь на нашей планете, что задолго до него и понятным ясным языком привел Левашов Н.В. И таких примеров подтверждения знаний великого русского ученого множество.

Истинные ученые, которые не знали о Левашове Н.В., явно согласятся, что они в той или иной мере подтвердили его положения. Ну а если, они знакомы с его работами, то должны дать ссылку на первоисточник. Если же ученые липовые, для которых истина пустой звук, то безусловно всякая взаимосвязь будет отвергаться.



Кроме научной этики, хотелось бы обратить внимание и на этику, а вернее, полное её отсутствие в различных телепередачах, связанных с непознанными явлениями. Все мы наблюдаем, как по различным



телеканалам уже после ухода Левашова Н.В. подаются его знания без всякого указания на автора – применение климатического оружия в 2010 году, восстановление озонового слоя Земли, исчезновение «планеты X» и многое другое. Одним из способов уничтожения имени человека является замалчивание его разработок, игнорирование или шельмование их,

как неверных, причем всё это делается с помощью людей абсолютно далеких от науки - актеры, «звезды» и т.п. «фитюльки» московского бомонда.

Таким образом, проходимцам от науки сейчас довольно комфортно. Достаточно изучить всеобъемлющую парадигму великого русского ученого, потом притянуть за уши к своей тематике - и открытие готово, и никакая программа по антиплагиату не заметит. Поэтому число мнимых ученых, вероятно, будет увеличиваться в геометрической прогрессии, как и число простейших организмов при размножении. Но я призываю быть порядочным ученым, а не инфузорией–туфелькой с простейшими рефлексамии, жить в ладу с совестью и указывать на первоисточники, либо признавать, что Вами подтверждаются знания Левашова Н.В.

23.02.2015 г.

1.4. Технология решения научных задач

Наука, согласно представлениям, Т. Куна, в своем развитии проходит ряд периодов: допарадигмальный, период нормальной науки, период неуверенности и кризиса, заканчивающийся в ряде случаев научной революцией [1]. В итоге происходит замена старой парадигмы новой.

Аналогичные представления о развитии науки через научные революции можно найти у Б.М. Кедрова [2], указывающего, что преодоление возникающих противоречий в период кризисов происходит диалектически по схеме: от **единичного** к **особенному**, а затем к **всеобщему** через преодоление познавательно-психологического барьера (ППБ). В.А. Кузнецов [3], выделяет четыре этапа в развитии представлений об изучаемом объекте в химии: **изучение состава** вещества, как определяющего его свойства, затем его **структуры**, проявляющей разные свойства при одном и том же составе; поведения, т.е. **динамики** у молекул вещества, и, наконец саморазвития, **эволюции** молекул.

Однако предложенные Т. Куном, Б. Кедровым и В. Кузнецовым схемы отражают лишь форму протекания научных революций, а не их содержание. Они не указывают на технологию, механизмы преодоления кризисных ситуаций и решения «задач-головоломок».

Технология решения задач, как и в науке, так и в технике остается прежней – это технология метода проб и ошибок: бери и пробуй!

Результаты от развития науки методом проб и ошибок очевидны – они связаны с потерей времени, запаздыванием изобретений, открытий и теорий, а в наше время – с потерей огромных средств, отпущенных на развитие науки и техники.

Научно-техническая революция поставила вопрос о необходимости реорганизации существующей технологии изобретательства и открывательства. Наметились два пути. Первый путь - **активизация мышления** человека, решающего задачу (воздействие на интуицию, работа подсознания и т.д.) [4,5,6]. Один из основоположников теории творчества А. Пуанкаре прямо заявлял, что от решение проблемы интуиции зависит успех в раскрытии тайны научного творчества и в конечном счете – прогресс науки. Это мнение разделяют С.Е.Зак, А.Н. Леонтьев, С.Р. Микулинский, В.А. Энгельгард, М.Г. Ярошевский, Г. Саймонд и др. исследователи научного творчества. Отсюда следуют выводы, что наличие непредсказуемых (случайных) элементов в творческом процессе исключает возможность позитивного влияния на ход последнего, его алгоритмизации и, что творческий процесс равно как и интуиция, представляет собой в высшей степени индивидуализированное явление [6].

Понимание того, что от интенсификации перебора вариантов в какой-то степени зависит конечный результат, привело к созданию ряда методов интенсификации творческого процесса, таких как мозговой штурм, Метод фокальных объектов (МФО), синектика, метод психоинтеллектуальной генерации и др., а также составление различных списков и эвристик, подобных списку А. Осборна, Ю. Шрейдера и т.д. [4, 6]. Однако основа этих методов остается прежней: перебор вариантов и метафизические представления о непознаваемости научного творчества.

Второй путь – **выявление объективных законов** – выявление объективных законов, по которым одно научное представление заменяется другим или одна техническая система заменяется другой [7, 8, 9]. По этому пути пошло развитие отечественной теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) [7, 8]. Иначе говоря, методология исследования природы научного творчества может включать аналогичные этапы: сбор необходимого массива информации, разделение по уровням сложности, определение фактора особенности, выявление и формализация структуры творческого процесса и т.д.

Цель данного исследования – поиск путей решения научных (открывательских) задач, основанных на использовании объективных законов развития научных систем.

В зависимости от характера решаемых задач в литературе различают три типа задач: открывательские, научные и исследовательские. ***Открывательские задачи*** – задачи связанные с получением нового открытия. Методика решения этого типа задач должна отражать технику поиска новых открытий на базе существующих представлений. ***Научные задачи*** – задачи связанные с изобретением и развитием научных систем на базе существующих открытий. ***Исследовательские задачи*** – задачи связанные с поиском методики делания открытия, накопления, уточнения и анализа фактов, установлении взаимосвязи между всем перечисленным и философскими установками.

Любое открытие, решение научной задачи в итоге связано с развитием существующих представлений об исследуемом объекте или природе в целом. Степень изменяемости представлений и дает представление о сложности возникающих при развитии научных систем задач. Под ***научной системой*** будем понимать систему представлений об исследуемом объекте, необходимых и достаточных для объяснения наблюдаемых в нем явлений, свойств и закономерностей в пределах существующей парадигмы.

В этом смысле в теории познания важной составляющей является не только внешняя форма проявления закономерностей развития научных систем, но и технология решения научных задач, о которых Т. Кун говорит, как о «решении задач-головоломок».

Процесс познания любого явления является целенаправленным в целом, но беспорядочным в каждом творческом акте. Цельная картина об исследуемом явлении создается постепенно, путем изучения составляющих явление частей.

Исходя из системности, целостности [9] мира и динамичного развития путей познания, следует учитывать следующие особенности развития научных систем (НС).

1. Развитие - это постоянная смена единства противоположностей их конфликтом и устранение его единством противоположностей, но каждый раз на новом качественном уровне. Следовательно, открывательская задача может возникнуть тогда, когда в процессе познания нарушится единство представлений об исследуемом объекте и возникает

научное противоречие (НП) между известными науке и аномальными фактами.

Научное противоречие или несовместимость представлений, возникающая в научной системе с позиций существующей парадигмы (Π_0), может быть представлено в виде пары противоположностей – **физического противоречия** (ФП) или физической несовместимости требований, выраженной в виде тождества:

А есть не-А

Тогда само *физическое противоречие* или *несовместимость* взаимоисключающих требований может быть сформулировано следующим образом: *Чтобы с позиций существующей парадигмы Π_c объяснить факт Φ_1 , исследуемый объект O должен обладать свойством C , но, чтобы объяснить аномальный факт Φ_2 , объект O должен обладать свойством не- C .*

$$\begin{array}{ccc} \Phi_1 \xrightarrow[\Pi_c]{O} C & & \\ \Downarrow & & \\ \text{не-}C \xleftarrow[\Pi_c]{O} \overline{\Phi_2} & = & \Phi\Pi = \Phi\text{НТ} \quad (1) \end{array}$$

Для формулировки противоречия необходимо, чтобы известному свойству отыскался свой антипод, противоположность. Кроме того, факты должны быть взаимосвязаны.

2. Большинство открытий новых явлений, свойств и закономерностей происходит случайно, поэтому процесс выявления научного противоречия (НП) от возникновения задачи до ее формулировки слишком длителен.

3. Анализ развития научных систем во времени показывает, что развитие каждой НС идет через разрешение определенной **цепочки противоречий** (ЦП). ЦП – своего рода логическая цепь в развитии НС, построенная с позиций существующей в науке парадигмы о свойствах исследуемого объекта.

$$\begin{array}{ccccc} A & \Leftrightarrow & \text{не-}B & \Leftrightarrow & B \\ \uparrow & & I & & \downarrow = \text{ЦП} \\ \text{не-}A & \Leftrightarrow & B & \Leftrightarrow & \text{не-}B \end{array}$$

Разрешение цепочки противоречия следует начинать с **основного противоречия** кольца, например, **не-Б – Б**. Теперь достаточно разрешить любое из основных противоречий, как вся цепочка «рассыпается». Это связано с тем, что все кольца, описывающие разные уровни системы, взаимосвязаны

Для устранения подобных противоречий могут быть использованы следующие приемы [7]:

1. **Разделение несовместимых свойств во времени:** Пусть система обладает то свойством C , то свойством $не-C$.

2. **Разделение несовместимых свойств в пространстве:** пусть часть системы обладает свойством C , а другая – свойством $не-C$.

3. **Разделение несовместимых свойств системным переходом:** пусть система обладает свойством C , а надсистема, включающая данную систему – свойством $не-C$. Или же пусть в целом система будет обладать свойством C , а подсистемы – свойством $не-C$.

4. **Разделение несовместимых свойств перестройкой структуры (организации) системы:** перейти от системы, обладающей свойством C , к системе, обладающей свойством $не-C$, а свойством C наделить подсистемы системы.

5. **Разделение противоречивых свойств, допустив разное взаимодействие с разной внешней средой:** пусть в одних взаимодействиях (в одних условиях) проявляется свойство C , а в других – свойство $не-C$. При этом проявление свойств C и $не-C$ не требует изменения самого объекта.

6. **Разделение противоречивых свойств путем использования переходных состояний,** при котором сосуществуют или попеременно появляются противоположные свойства: пусть система обладает свойством C до определенного состояния, а при переходе через него, обладает свойством $не-C$, изменяясь при этом.

7. **Чтобы избавиться от противоречия, нужно перейти от системы к антисистеме.**

8. **Чтобы избавиться от несовместимости, надо отказаться от системы, несущей их:** пусть для объяснения наблюдаемых явлений система должна обладать свойством C и свойством $не-C$, но одно из свойств, например, C не подтверждено наблюдениями, тогда нужно перейти к представлению об объекте со свойством $не-C$ и придумать новую модель явлению.

9. Чтобы избавиться от противоречия, нужно совместить в одном объекте противоречащие друг другу свойства, присущие разным объектам, но проявляющиеся одновременно в данном объекте, а затем придумать новую модель объекта: пусть объект, проявляя свойства C , присущие объекту A ; и свойства $не-C$, присущие объекту B , является объектом B .

Арсенал приемов устранения несовместимостей в открывательских задачах не ограничивается приведенным списком. Приемы – это операторы преобразования представлений о системах. При решении большинства открывательских задач, как правило, применяются сочетания приемов.

Как известно, любой объект может быть познан только в сравнении со своей противоположностью: *свойство C - свойство $не-C$* . На числовой оси это может быть представлено множеством состояний свойств между свойствами C и $не-C$ (рис. 1). Следовательно, если у объекта есть свойство C , то его развитие будет происходить тогда, когда это свойство возможно будет сравнить с антисвойством – $не-C$ объекта и совершенствовать его в том направлении, в котором возможно увеличение многообразия, обобщения.

$$O(C) \Rightarrow O(не-C) \Rightarrow O^I(C-не-C)$$

Любая научная система создается для выполнения конкретной функции или функций (D), например, объяснения наблюдаемого явления. Следовательно, к системе или ее части в процессе развития могут быть предъявлены требования в выполнении новой функции (D_1) в пределах существующей парадигмы, для чего система должна будет обладать свойством, например, C_1 , которое может



Рис. 1. Числовая ось свойств

находиться в пределах размаха свойства C и $не-C$ на числовой оси свойств или вне этих границ. Здесь возможны три пути решения:

1. Свойство $C_1 < C$ и находится в пределах размаха \bar{C} . Удовлетворение требований не составляет труда, т.к. свойство C_1 находится в пределах размаха свойств C и совместимости требований в выполнении функций D и D_1 . В этом случае формула решения возникшей проблемы будет иметь вид: $C_a + C_1$.

Несовместимости требований (*НТ*) или противоречия при решении задачи в этом случае не возникает.

2. Свойство C_1 находится в пределах размаха. и принимает граничные значение $C_1 = ne-C$. Для осуществления функции D система должна обладать свойством C , а для осуществления функции D_1 , - свойством $C_1 = ne-C$. В этом случае возникает несовместимость физических свойств (*ФНТ*) в одной системе. Формула **физической несовместимости требований (*ФНТ*)** или физического противоречия будет иметь вид выражения:

$$D \Rightarrow C \leftrightarrow ne - C \Leftarrow D_1 \quad \text{или выражения (1)}$$

Для совмещения несовместимых свойств в одной системе могут быть использованы приемы устранения *ФНТ* 1, 2, 3, 4, 5 и 6 [8], чтобы они не конфликтовали друг с другом.

3. Свойство C_1 находится за пределами размаха \bar{C} , т.е. $C_1 > C$ или $ne-C$. В этом случае возникает несовместимость свойств, но совместить их в пределах одной системы невозможно в силу их физической природы. В противном случае необходимо вводить в исходную систему дополнительные допущения или придумать совершенно новую систему, исключая свойства C и C_1 . Например, опыт Майкельсона и представления об эфире. Для устранения несовместимости требований к одной и той же системе пришлось перейти к новой научной системе, в которой скорость света постоянна и не зависит от выбора системы координат. Это приемы 7, 8 и 9.

Учитывая, что функции D и D_1 зависят от свойств C и C_1 , а сами свойства - от признаков, из которых они образуются, то ясно, что причина несовместимости требований (*ФНТ*) вызвана физической несовместимостью свойств (*ФНС*), а причина несовместимости последних вызвана физической несовместимостью признаков (*ФНП*), т.е. перечисленные несовместимости являются взаимовложенными ***ФНТ(ФНС(ФНП))***.

Научные системы «живут» в созданном человеком искусственном мире – мире теорий и концепций, которые после их появления адаптируются к уже существующим теориям и парадигмам. В случае несоответствия что-то одно отбрасывается. В отличие от научных систем, технические системы «живут» также в искусственном мире – техносфере в виде материализованных технических систем. Приходит время, когда эти системы вынуждены адаптироваться к изменившимся условиям, как правило, при использовании их в других нишах.

Вывод: Развитие теории научного и технического творчества показывает, что на данном этапе существуют два подхода (две идеологии) к проблеме творчества: **диалектический** – путь, основанный на представлении о закономерном развитии систем представлений о природных системах и **возможности познания и сознательного управления ими**; и **метафизический** – путь абсолютизации и развития метода проб и ошибок, **непознаваемости природы творчества и невозможности его формализации**.

Библиографический список:

1. Кун Т, Структура научных революций. - М.: Прогресс, 1977.
2. Кедров Б. О творчестве в науке и технике: (Научно-популярные очерки для молодежи) – М.: Мол. гвардия, 1987. - 192 с.
3. Кузнецов В.И. Случайность научных открытий и закономерности развития химии // Журн. Всесоюз. хим. об-ва им. Д.И.Менделеева. -1977. - № 6. Т. 22. – С. 618-628.
4. Жук А.Н. Творческое мышление в науке // Психологический журнал. - 1980. - Вып. I. - № 4. - С. 154-162.
5. Природа научного открытия. Философско-методологический анализ. - М.: Наука, - 1986. -302 с.
6. Ирина В.Р., Новиков А.А. В мире научной интуиции. - М.: Наука, - 1978 . - С. 77.
7. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. - М.: Изд-во «Сов.радио», - 1979. – 170 с.
8. Kondrakov I.M. Algoritmizacja rozwiazan zadan odkrywczych // Projektowanie systemy, t.V, Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk. -Warszawa, - 1983, - с. 61-75.
9. Марутаев М. Гармония мироздания – закон Единого Целого // Российский колокол. - 2005. - № 5. - С. 136-169.

1.5. РАЦИОНАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ ДИНАМИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Анализ патентной и научно-технической литературы показывает, что одной из закономерностей в развитии наиболее консервативных систем - строительных конструкций и архитектуры является переход от статических и жестких конструкций к подвижным, гибким, меняющимся во времени и пространстве конструкциям с кинематическими связями [1,2,3]. Само по себе введение подвижных связей между частями системы становится тривиальным,

оно известно из курса теории машин и механизмов. Но, как известно, системы могут занимать разные уровни в иерархии техносферы.

Не имея представления о законах развития систем, определенная часть человечества рассматривает искусственный мир, как альтернативный природному. Например, ряд авторов считают, что мир природных систем **обречен** и будет заменен на **бесприродный мир** (БПМ), к которому уже сейчас нужно готовиться, ибо это объективная реальность. Однако при этом забывается, что человек является частью природных систем. При этом существующая технология поиска новых технических решений основана на методе проб и ошибок, эффективность которого крайне низка. В то время, когда в нашей стране в 70-е годы разработана теория решения изобретательских задач (ТРИЗ), позволяющая решать творческие задачи в любой области. В настоящее время существует Международная Ассоциация ТРИЗ, активно внедряющая ТРИЗ за рубежом..

С системных позиций строительные конструкции являются многоуровневыми техническими системами (ТС), а если вести речь о технологиях, то они относятся к низкооктавным, от которых, согласно второй упреждающей технологии, придется отказываться и переходить к высокооктавным технологиям. Но тем не менее мы должны знать о законах развития искусственных систем.

Находясь в многоуровневой окружающей среде (природной и технической) они испытывают различные воздействия с ее стороны. Воздействия со стороны человека представляются в виде потребительских функций, требований (претензий) обеспечения необходимой прочности, жесткости, устойчивости, надежности, многофункциональности, комфортности и т.п. качеств конструкций, при условии, что сами окружающая и внутренняя среды меняется не только во времени, но и в пространстве.

В соответствии с законами развития [2,4] после этапов формирования состава и структуры системы должна происходить ее адаптация к окружающей среде, т.е должна. меняться сама техническая система [1, 3].

Как показывают исследования, развитие систем происходит волнообразно в виде взаимовложенных друг в друга циклов [5,6]. Одним из наиболее длительных периодов цикла развития является адаптация систем к окружающей среде. Основным ее механизмом является динамизация . Поэтому в дальнейшем мы будем вести речь в основном об этом механизме.

*По общему определению **динамизация** - это приспособление (адаптация) системы к **меняющейся** взаимодействующей с ней **окружающей среде (ОС)**.*

Сама адаптация, в свою очередь, включает три этапа: неустойчивую, пассивную и активную адаптации на различных иерархических уровнях организации системы. При этом адаптация происходит в определенной последовательности. Следовательно, ее можно выявить и использовать для планомерного развития систем, проходящих адаптацию.

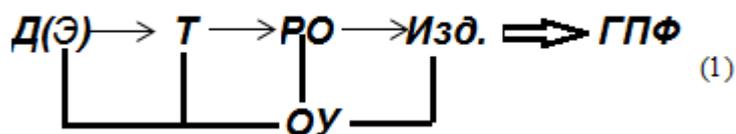
Целью данной работы является выявление и построение простейшего алгоритма последовательного развития технических систем, проходящих этап адаптации к окружающей среде.

В качестве главного показателя развития системы служило условие непрерывного повышения ее главной полезной функции (ГПФ), являющейся системообразующим фактором. Другим важным понятием системы являлась структура, отражающая упорядоченность, организованность системы, находящаяся во взаимозависимости с функциями системы и служащая тем формообразующим фактором, который изменяет элементы системы в соответствии с ее функциональным назначением.

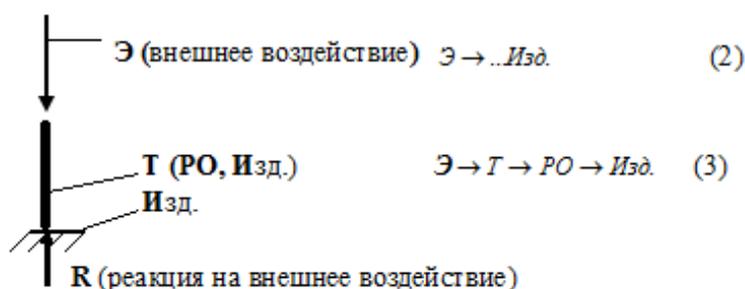
Если проследить развитие технической системы в течение одного цикла [5], то можно обнаружить, что все технические системы «рождаются» с жесткой структурой. Встречаясь с первыми воздействиями, ТС сопротивляется, используя изначально заложенные в нее запас прочности, жесткости и устойчивости. Далее система как бы "ломается" на части, соединяемые затем подвижными или гибкими связями. Вначале человек приспособливает ТС к воздействиям окружающей среды, а затем, используя силу окружающей среды, направляет ее против самой же среды. Наконец, техническая система изменяет саму окружающую среду так, как это нужно для ТС или человека. Однако сам закон даже на этапе активной динамизации системы не требует ликвидации систем окружающей среды, а наоборот, требует согласования их динамик, т.е. гармонизации их ритмов взаимодействия. В противном случае ТС не проходит отбор, производимый человеком, и тогда остается одно - занимать узкую "нишу" в техносфере или исчезнуть, не успев развернуться в сложную систему или дать все многообразие своего вида.

В соответствии с законом последовательного вычерпывания ресурсов развития, адаптация идет по трем направлениям: на уровне системы, переходами в надсистему и в подсистему (на уровень вещества, его структур и поля) [6]. При этом активно проявляется тенденция перехода от однородных систем, веществ (материалов) и полей к неоднородным [2,6]. Исходя из этого необходимо дальнейшее развитие методов расчета конструкций из композиционных материалов.

Известно также, что любая техническая система включает как минимум четыре элемента: двигатель (Д) (источник энергии Э), трансмиссию (Т), рабочий орган (РО) и орган управления (ОУ) [2]. Тогда формула системы будет иметь вид:



Это относится и к строительным конструкциям, также являющимися техническими системами, которые могут быть представлены в виде формулы (1). Однако в простейшей конструкции, например, в виде заземленной продольно сжатой стойки, на начальных этапах развития системы будут отсутствовать элементы Д, ОУ и Т. Формально здесь могут быть два подхода к анализу исходной ситуации. Внешние воздействия (нагрузки) выполняют функцию рабочего органа (РО), а сама стойка – функцию изделия (Изд.), которое «обрабатывает» внешнее воздействие (формула 2). Тогда наша задача будет заключаться в адаптации «изделия» к внешним воздействиям. С другой стороны, стойка может быть рассмотрена в виде рабочего органа (РО) воздействующего на изделие (Изд..) - «землю» (место заделки) с целью создания условий для сопротивления стойки внешнему разрушающему воздействию. Но это на первых этапах развития. Далее, в соответствии с ГПФ системы и требованиями со стороны надсистемы (техносферы и экосистемы), должна происходить адаптация к воздействиям окружающей среды без или с



ее разрушением (формула 3).

Таким образом, рассматривая строительные конструкции с позиций законов синтеза и развития систем, они в

своем развитии должны «наращивать» недостающие элементы (Т, ОУ) и в перспективе иметь тенденцию к преобразованию в саморазвивающиеся, и самоадаптирующиеся системы.

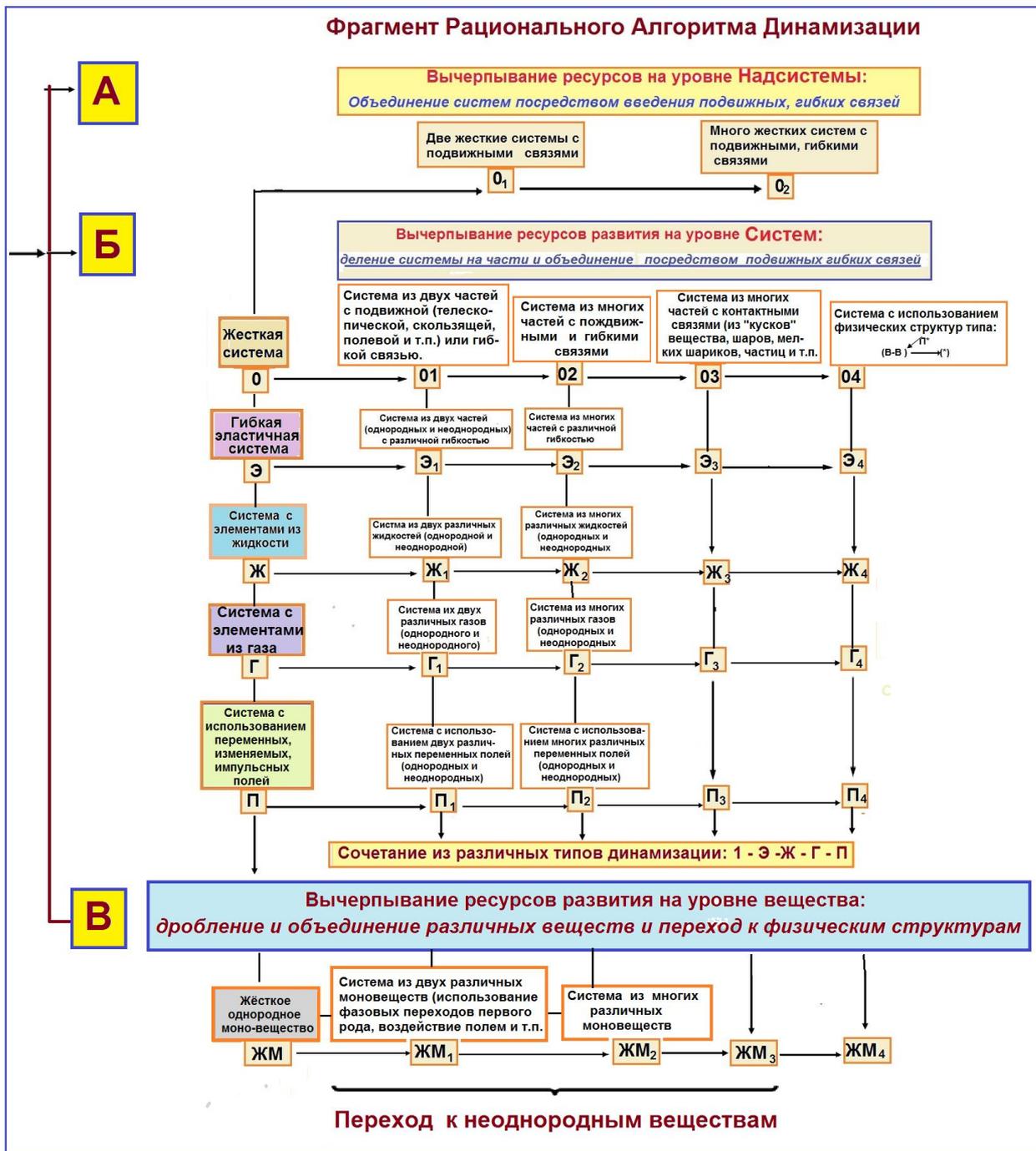
Технические системы, приспособляясь к меняющимся внешним или внутренним условиям, обязательно должны динамизироваться введением подвижных, гибких связей между их частями или использованием подвижности структуры вещества и его элементов. Причем, чтобы лучше приспособляться, степень динамичности ТС должна постоянно повышаться. Это одна из главных тенденций на этапе адаптации. Причем, на

каждом этапе динамизации ТС к окружающей среде, адаптация носит относительный характер. Адаптация происходит до согласования (соответствия) уровня отклика ТС на воздействия окружающей среды с уровнем организации этих воздействий. При этом ТС «ломается», принимая организацию окружающей среды, а затем, путем введения управляемых элементов в свою структуру, повышает свой уровень организации и независимости от окружающей среды. Таким образом, одним из механизмов динамизации является «разрушение» ТС с целью выявления слабых мест, поиска новых полезных и лишних подсистем, веществ и полей, а также поиска идеальной структуры системы для конкретных условий окружающей среды.

Иерархичность и многоуровневость природы технических систем на этапе адаптации заставляют искать наиболее эффективные пути их динамизации. Они заключаются в постепенном вычерпывании ресурсов адаптации на всех уровнях организации системы, куда успевает проникнуть воздействие на нее окружающей среды. Причем, вначале динамизируется структура системы. Затем, когда исчерпываются возможности динамизации структуры, происходит переход к динамизации вещества на всех уровнях организации материи (моновещества, кристаллической решетки, доменов, молекул, атомов, элементарных частиц, полей и т.п.). При этом каждый переход устраняет несовместимость взаимодействующих или конфликтующих частей. В принципе можно построить из найденных "точек" перехода схему, отражающую рациональный алгоритм динамизации (РАД) технических систем. Рациональный потому, что механизм динамизации ТС отражает один из механизмов нашего познания окружающего мира: стремление выстроить логическую цепочку по определенным критериям и найти в ней закономерность.

Причем, переход от точки к точке может включить ряд промежуточных точек, учитывающих, например, тенденцию повышения дисперсности вещества, управляемости полей и вещества - при переходе от динамизации на уровне системы к динамизации на уровне вещества. Например, точки З - это цепочка: конструкция из шаров - подвижная конструкция из мелких шариков - конструкция из частиц - конструкция из порошка. Кроме того, возможны сочетания разных "точек", например, Г и Ж: газированная вода - пена - аэрозоли - пар -... и т.д. На схеме стрелками показаны направления тенденций тех или иных линий рационального развития системы. И не обязательно система должна пройти все точки РАДа. Это зависит от того, на сколько глубоко в систему проникли воздействия окружающей среды. Принципы, отмеченные в п.п. А, В и С РАДа, повторяются на новом витке развития - на

микроуровне, например, деление атомов и объединение их путем перехода к новым функциональным, физическим структурам (аналог п. В) и т.д.



Кроме того, динамизации подлежат не только ТС, но и процессы, происходящие в них или производимые с их помощью, а также поля.

В любом случае необходимость в динамизации систем можно выразить следующим правилом: *Если при взаимодействии двух и более систем одна из них имеет меняющуюся во времени организацию, и несоответствие их организаций ухудшает выполнение функции цели системы, то должна быть*

динамизирована преимущественно та система, которая имеет более низкую организацию.

В цепочках алгоритма РАДа, как в ДНК, записано какой быть системе в том или ином "возрасте". Вот несколько примеров. Подвесное многоэтажное здание по А.С. СССР № 787585 (БИ № 46, 1980 г.): для улучшения условий эксплуатации и комфортности, его этажи выполнены с возможностью одновременно перемещаться вдоль ствола на подвесках и вращаться вокруг ствола. Исходную систему - здание - разделили на части, соединив их подвижными (кинематическими) связями, согласовав их движение с дневным солнечным циклом, и превратив здание в техническую систему. Теперь у него имеется не только двигатель (Д), трансмиссия (Т), но и орган управления (ОУ), управляющий зданием и его подсистемами (этажами). Другой пример, свая – жесткая система. Однако по А.С. СССР № 609828 (БИ № 21, 1978 г.): для повышения несущей способности, ствол сваи выполнен в виде сердечника и двух швеллеров, соединенных шарнирно. А вот по А.С. СССР № 816817 (БИ №30, 1971 г.) опорная поверхность подколонника фундамента выполнена сферической и установлена в сферической выемке.

До сих пор речь шла о том, что с развитием технических систем повышается степень их динамичности за счет введения нее гибких, подвижных связей, позволяющих ей лучше приспособиться к взаимодействующей с ней средой. Но в некоторых случаях наблюдается обратная тенденция - увеличение жесткости системы, т.е. **антидинамизация**.

Введение жестких связей - **антидинамизация** - не противоречит закону адаптации, а отражает диалектику развития системы и является другим механизмом адаптации. Этот механизм "работает" в тех случаях, когда воздействие каких-либо меняющихся условий вызывает необходимость уменьшения или ликвидации подвижности технических систем. Это один из путей уйти от разрушающего воздействия окружающей среды (ОС) на систему, при переходе ее воздействий с уровня, на котором было соответствие организаций ТС и ОС на более высокий уровень (вверх по схеме РАДа).

Борьба и единство двух механизмов сопутствуют ТС в любом акте развития, если проявляется хотя бы один из механизмов. - Если на уровне системы растет динамичность ее структуры, то сохраняется антидинамичность ее частей и вещества. При динамизации на уровне подсистем или вещества, наоборот, на уровне системы она становится жесткой.

Итак, с повышением степени динамичности системы растет ее сложность, что требует повышения уровня организации системы, и наоборот, с понижением уровня организации упрощается система. Динамизация и

антидинамизация - как механизмы адаптации способствуют повышению или понижению организации технической системы наиболее коротким путем [3, 4]. А применение РАДа позволит наиболее короткими путями планомерно адаптировать систему к внешним и внутренним воздействиям, не тратя время на поиски решения методом проб и ошибок.

Библиографический список:

1. Ю.А. Саксеев, Н.А.Смоляго, А.Г.Юрьев «Принципы образования трансформируемых систем. Сб. докл. II региональной инауч.-практ. конф. Современные проблемы технического, естественного и гуманитарного знания. Губкин. 2001 с.193-198.
2. Г.С.Альтшуллер. Творчество как точная наука. М.: Сов. Радио., 1979.
3. И.М.Кондраков. Динамизация технических систем. В сб. "Методология и методы технического творчества", тез докладов и сообщений к научно-практической конференции 30 июня -2 июля 1984 г. Новосибирск, 1984, с. 70-72;
4. И.М.Кондраков, Э.Г.Чайковский. Тенденции и перспективы развития устройств для проходки скважин методом прокола. В сб. научн.трудов «Автоматизация горных работ». – Новосиби рск: ИГД СО АН СССР, 1988, с.65-72.
5. И.М.Кондраков. От фантазии - к изобретению. М.:Просвещение*Владос, 1995, 205 с.
6. Балашов Е.П. Эволюционный синтез систем. – М.: Радио и связь, 1985, 328 с.

5.6. АДАПТАЦИЯ ИСКУССТВЕННЫХ (технических) СИСТЕМ

5.6.1. Совместимость – «язык общения» систем

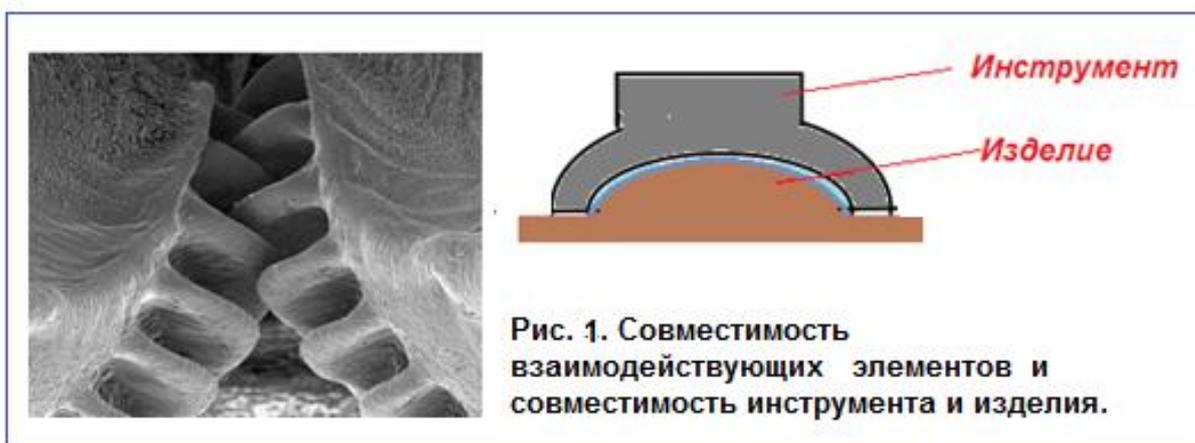
Окружающий нас мир материален. Его материальность мы ощущаем через органы чувств, которые выработаны природой в результате адаптации к этому миру. Его можно условно разделить на три уровня: **микрокосмос, мезомир и макрокосмос**. Мы живем в срединном, т.е. в мезомире, поэтому органы чувств у нас адаптированы только к нему. Познание двух других уровней мы осуществляем посредством искусственных систем, которые называем техническими, служащими нам в качестве подпорок или «костылей» в вопросах познания мира.

Как образовался этот мир и по каким законам идет его развитие, описано в книге Левашова Н.В. «Неоднородная Вселенная» [1]. Однако, как и по каким законам образуется создаваемый нами искусственный мир?

Для ответа на этот и другие вопросы, проанализируем онтогенез понятий, связанных с процессом синтеза искусственного мира. А для начала примем, что искусственные объекта, так же, как и природные, образуются из **материи** в виде **вещества и полей**.

Каким же образом и посредством каких механизмов происходит синтез простых и сложных искусственных систем, называемых техническими?

Согласно концепции Н.В. Левашова, материя, из которой создаются искусственные системы в виде технических систем, синтезируются из первичных материй при 100 % их **совместимости** по свойствам и качествам. При этом синтез первичных материй идет в соответствии с их физическими качествами. При синтезе искусственных систем на мезоуровне на первое место выступает главная полезная функция системы (ГПФ), которая отражает потребительскую функцию системы и то, ради чего она создана. Таким образом происходит «привязка» свойств и качеств синтезированной материи, исходя из требований, вытекающих из ГПФ, для реализации которых не обязательно должны участвовать все качества и свойства первичных материй, а достаточно только тех, которые обеспечат выполнение заданной ГПФ. В связи с тем, что объекты ТС имеют форму, ярко выраженные физические свойства, определенную организацию в пространстве и во времени, к ним предъявляются определенные требования по выполнению заданных функций, принцип совместимости дифференцируется на несколько составляющих: **принцип физической совместимости** (совместимость по физическим свойствам и качествам), **принцип функциональной совместимости** (совместимость по выполняемой функции), **принцип совместимости организаций** взаимодействующих частей системы или взаимодействующих систем (рис. 1.) [2]. Нарушение этих принципов приводит к возникновению изобретательских задач. При этом технической системе приходится адаптироваться не только к природным системам в биосфере, но и к нишам техносферы.



В самом общем виде в развитии технических систем (ТС) можно выделить несколько этапов: **становление системы** (синтез состава и структуры), **адаптация** (через механизмы динамизации), **эволюция** (сворачивания системы в подсистему более сложной системы или переход к самоуправляемым, самоорганизующимся и саморазвивающимся системам) с последующим переходом к новой моно-ТС) [2].

Синтез ТС и поиск ее структуры с позиций отечественной теории развития технических систем (ТРТС) [2] рассматривается как достройка исходной системы в соответствии с законами этих этапов до модуля (рис. 2.) [2], т.е. минимальной модели ТС, обеспечивающей ее работоспособность. Они заканчиваются синтезом «классического» модуля ТС, включающего: двигатель - Д (источник энергии), трансмиссию – Т; рабочий орган – РО; орган управления – ОУ и изделие – Изд.

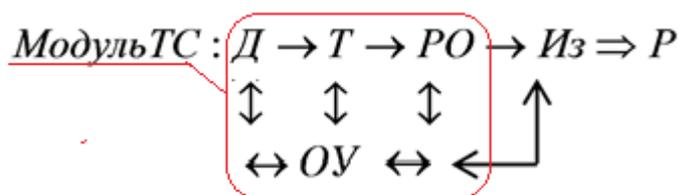


Рис. 2. Классический " модуль ТС

В ТРИЗ [3] развитие ТС рассматривается как результат возникновения и разрешения противоречий при попытке их усовершенствовать. Однако

это всего лишь небольшая часть процесса развития, когда к системе предъявляются взаимоисключающие требования. Сам процесс возникновения противоречия происходит не одноактно, не сразу, а ему предшествует более медленный и длительный процесс «накопления» признаков и свойств, делающих несовместимыми существующую ТС с условиями ее функционирования. Несовместимость возможностей ТС и изменившихся условий ее функционирования приводит к появлению изобретательских и др. задач. Решая эти задачи, изобретатель адаптирует совершенствуемую систему к тем условиям, которые отражены в требованиях задачи (ТД). Фактически речь идет об адаптации системы к тем условиям функционирования, в которых она будет находиться или предназначена в соответствии со своей главной полезной функцией (ГПФ). Этот этап является наиболее продолжительным в «жизни» любой искусственной системы, к которым относятся и технические.

В существующей литературе [3,4] этот этап недостаточно отражен и разработан.

Целью данной статьи является исследование этапа адаптации ТС, её механизмов и особенностей.

Все известные системы имеют дело с различными потоками: энергетическими (*Э*), вещественными (*В*) и информационными (*И*). Благодаря их прохождению по структуре системы происходит ее функционирование. Сами системы могут быть разделены на **искусственные** и **природные**. К **искусственным** относятся те системы, которые формирует человек в результате своей деятельности. Развивая искусственные системы, человек стремится приблизить их по совершенству к природным, которые в большинстве случаев являются основой искусственных систем. Однако между искусственными и природными системами существует прямая связь: *искусственные системы призваны устранить тот недостаток, который присущ природным, если бы они были предназначены для выполнения функции цели*. Например, чтобы запустить ракету, нужно **преодолеть действие сил притяжения Земли** (в естественных условиях ракета должна находиться на Земле под действием собственного веса), а чтобы отшлифовать изделие, нужно разрушить связь между частицами изделия в поверхностном слое (в естественных условиях частицы должны быть связаны друг с другом, чтобы существовало изделие).

Главным «языком», на котором «изъясняются» между собой системы - являются **принципы совместимости**. Синтез искусственной системы (ИС) начинается с формирования функции цели (ФЦ), а затем и ее структуры (см. рис. 2).

Прежде определим некоторые понятия, которые необходимы для понимания процесса адаптации систем.

После синтеза системы, она должна выполнять определенную главную полезную функцию (**ГПФ**), для этого она должна взаимодействовать через рабочий орган (**РО**) с тем объектом (изделием – **Из**), который должна обрабатывать с целью получения полезного действия, результата, продукции - **Р**. При этом через нее проходят потоки энергии (*Э*), вещества (*В*) или информации (*И*), направленные на совершение требуемого действия. Однако и со стороны окружающей среды или обрабатываемого объекта действует сопротивление, которое может быть организовано также в виде потоков *Э, В, И*. Таким образом, между собой взаимодействуют две системы: искусственная (**ИС**) и природная (**ПрС**) или естественная система (**ЕС**). Разница между затратами потоков *Э, В, И* одной (**ИС**) на обработку и другой - на сопротивление, и есть тот положительный эффект, ради которого и создана искусственная система [5]. О несовершенстве системы можно судить по коэффициенту несовершенства **Z** [5].

Соответственно **искусственные** и **естественные потоки Э, В и И**, проходящие через искусственные (**ИС**) и естественные (**ЕС**) системы образуют с их элементами **физические структуры** – искусственные и природные (**ИФ,С**

и *ЕФзС*), которые используются человеком, как **функциональные структуры** для получения того или иного действия или функции цели. Рассмотрим это на примере простой структуры.

Например, для обработки изделия поток энергии P_x образует **искусственную физическую структуру (ИФзС)** - матрицу будущей искусственной системы:

$$D \rightarrow T \rightarrow PO \rightarrow Из \Rightarrow ФЦ \text{ или } P_x \rightarrow PO \rightarrow Из \Rightarrow ФЦ ,$$

Где $D \rightarrow T \Rightarrow P_x$

От изделия, в свою очередь, идет противоположный поток, вызванный организацией **природной физической структуры (ЕФзС)**, которую образует *Из* с естественным полем, например, механическим, гравитационным, тепловым и т.д.

$$P_y \rightarrow Из \rightarrow PO \Rightarrow -ФЦ \text{ или } P_y \rightarrow Из \Rightarrow P_y^1$$

Здесь как бы происходит **инверсия**: изделие *Из* становится рабочим органом *РО*, а рабочий орган *РО* - *изделием Из*. При этом воздействие *Из* на *РО* не равно воздействию *РО* на *Из* (хотя по 3-му закону Ньютона они равны, как действие и противодействие), **т.к. РО** обрабатывает *Из*, изменяя его организацию – он должен изменять *Из* для выполнения функции цели.

$$P_x \rightarrow PO \rightarrow Из \Rightarrow ФЦ = -ФЦ \leftarrow PO \leftarrow Из \leftarrow P_y$$

Например, судно движется в воде: Судно с двигателем ($P_x \rightarrow PO$) и водой (*Из*) образуют искусственную систему (*ИС*) с искусственной физической структурой (*ИФзС*), а подвижная относительно судна вода ($P_y \rightarrow Из$) и судно образуют естественную природную систему (*ЕС*) с естественной физической структурой (*ЕФзС*). Эти системы взаимодействуют друг с другом, но организация (*ИС*) выше организации (*ЕС*), поэтому судно движется в том направлении, котором ему нужно. Физические свойства и качества материала корпуса судна должны быть, в идеале, обеспечивать целостность корпуса и, в тоже время, обеспечивать подвижность его синхронно подвижности воды и обладать возможностью управлять свойствами подвижной воды. Известно много таких решений, в частности, материал ламинфло, имитирующий кожу дельфина.

$$ИФзС \Rightarrow П_2 \rightarrow РО \rightarrow Из \Rightarrow Р \quad и \quad -Р \Leftarrow О \Leftarrow Из \Leftarrow П_1 \Leftarrow ЕФзС$$

Создание **ИФзС** нарушает баланс в **ЕФзС**, поэтому, адаптируя **ИФзС** к природной **ФзС** необходимо учитывать степень этой адаптации. Именно с этой особенностью связаны разные уровни динамизации **ИС** к **ОС**: *пассивная, активная и агрессивная*. Поэтому синтез **ИС** - это поиск прежде всего такой **ФзС**, которая способна будет реализовать **ФЦ** синтезируемой **ИС**.

*Рассмотрим работу всей системы с позиций закона соответствия организаций **О** взаимодействующих частей системы.*

С этой целью могут быть использованы принципы совместимости элементов системы: *физической, функциональной и организационной*.

В самом простом случае организации взаимодействующих объектов (рабочего органа и изделия) должны быть совместимы друг с другом и подобны. Например, чтобы обрабатывать наждачным кругом выпуклое изделие, наждачный «круг» должен иметь форму обратную выпуклости, т. е. с отрицательной кривизной (см. рис. 1)..

$$O(PO) = - O(Из)$$

*а. Рассмотрим, каким свойством **F** должен обладать элемент (**PO**), чтобы он выполнял требования функции цели?*

$$1. \quad Д \rightarrow Т \rightarrow РО \rightarrow Из \Rightarrow ФЦ$$

Он должен обладать свойствами и признаками, вытекающими из **ФЦ** и спектра свойств и признаков изделия **Из**, т.е. должен быть отзывчив на них. При этом, например, по физическим качествам материал наждачного круга должен быть прочнее материала изделия. **ФЦ** наждачного круга – снять «лишний» слой в изделии (*) (см. формулу 6).

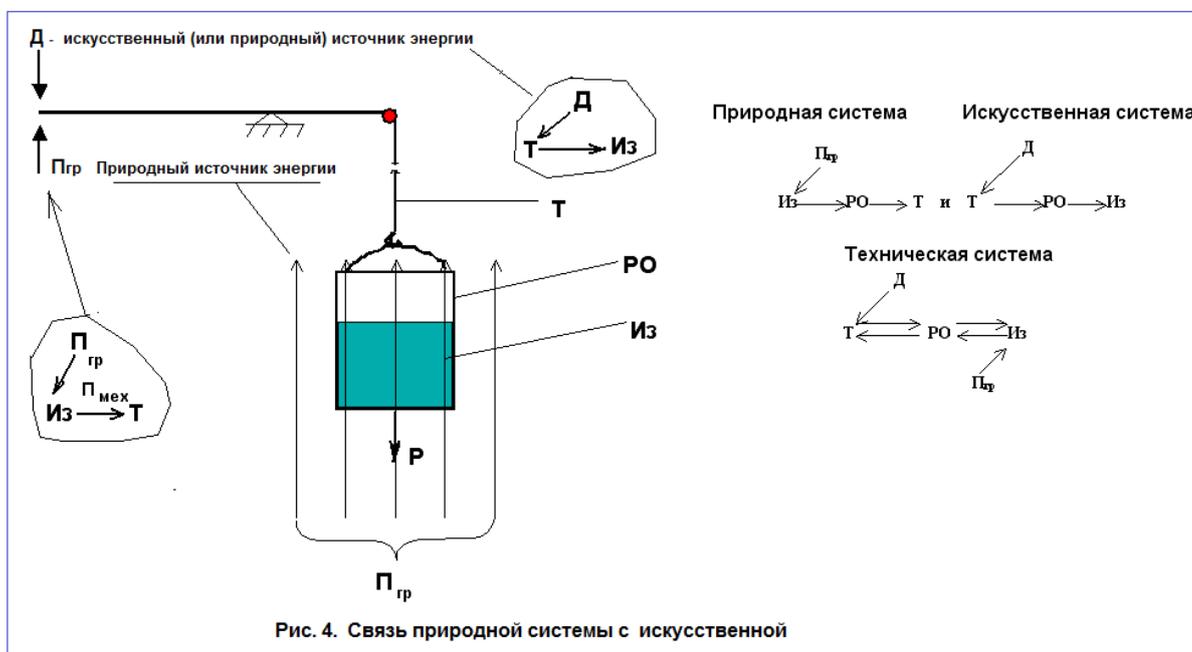
Таким образом изделие или окружающая среда определяет спектр свойств инструмента, т.е. РО самой системы. Это видно из записи:

$$2. \quad П_1 \rightarrow Из \rightarrow РО \rightarrow (*) \Rightarrow -ФЦ$$

Это можно видеть на простом примере – подъеме воды из колодца (рис. 4):

Функция Цели ИФЗС мешает выполнить **Функции Цели ЕФЗС** (например, мешать растеканию воды под действием гравитационного поля). Условия задачи должны выполнять **Функцию Цели ИФЗС**.

Элемент **РО** должен обладать свойством (**-Из**, т.е. быть не текучим и т.д.) противоположным свойствам изделия, т.е. **РО** должен противостоять свойствам изделия **Из**, мешающим выполнять им **ФЦ** системы. Природная физическая структура - (изделия (**Из**)) определяет геометрию рабочего органа (**РО**): Вода растекается под воздействием **П_{гр}** и, чтобы предотвратить растекание воды, рабочий орган должен быть выполнен в виде емкости со стенками, препятствующими растеканию воды. Рабочий орган в виде емкости - это **анти-ЕФЗС**.



Приведем простейший алгоритм определения свойств **РО**.

*а. Рассмотрим, каким свойством **F** должен обладать элемент (**РО**), чтобы он выполнял требования функции цели или главного производственного процесса?*

$$1. \quad Д \rightarrow Т \rightarrow РО \rightarrow Из \Rightarrow ФЦ$$

Он должен обладать свойствами и признаками, вытекающими из **ФЦ** и спектра свойств и признаков изделия **Из**, т.е. должен быть отзывчив на них. При этом, например, по физическим качествам материал наждачного круга

должен быть прочнее материала изделия. **ФЦ** наждачного круга – снять «лишний» слой в изделии (*) (см. формулу 6).

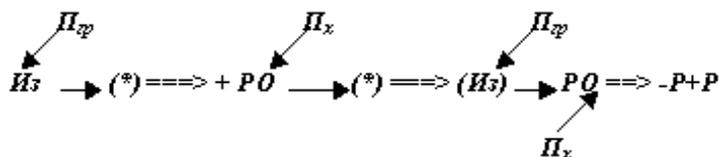
б. *Каким свойством должен обладать элемент **РО**_{ро}, чтобы он сам выполнял требования задачи?*

- Элемент **РО**_{ро} должен иметь свойство подавать воду порциями - F_1 .

в. *Какими свойствами должен обладать элемент **РО**_{ро}, чтобы соблюдались или нарушались принципы совместимости. (функциональной, физической и организационной) элементов системы.*

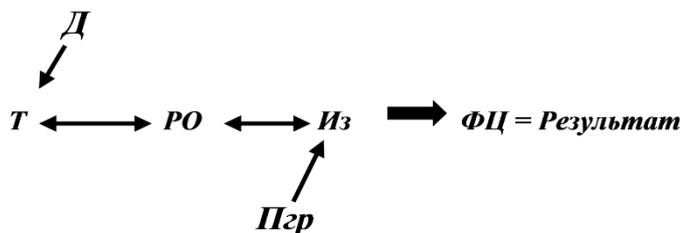
- Элемент **РО**_{ро} должен иметь свойства и организацию такие, как у элементов: **(-Из)** (у изделия наоборот - нетекучим, предотвращать растекание), **(-Из)** (уметь забирать порцию, легко изменяемой формой, подвижным), **Т** (гибкой, если это связь, и передающей усилие или жидкость, если это, например, труба) и **Д** (подъемной, если это делается вручную) (или **(-П_{зр})**, двигаться само вверх, против **П_{зр}**), или иные, т.е. он должен быть подобен им или отличаться по свойствам.

г. *Каким должен быть элемент **РО**_{ро}, чтобы удовлетворить пунктам а), б) и в)?*



- Нарисовать «портрет» элемента **РО**_{ро}.

Например: **РО** должен быть в виде емкости, поднимаемой вверх силой **(Д)** посредством гибкой связи **(Т)** и рычага для преодоления сил **П_{зр}**. Схема **ИС** будет выглядеть следующим образом.



5.6.2. Синтез систем

Синтез *ТС* предполагает знание не только законов синтеза систем, их природы, но и использование механизмов, основанных на этих знаниях, с целью планомерного создания новых и совершенствования уже созданных *ТС*. Любые технические системы синтезируются с использованием различных свойств, явлений и эффектов, являющихся проявлением особенностей природных систем при конкретных условиях. Будем считать, что **минимальной моделью технической системы (ТС) или природной системы (ЕС)** является система, состоящая из элементов, взаимодействие которых необходимо и достаточно, чтобы реализовать, как минимум, одну функцию. В технике – это веполю, система, состоящая из трех элементов (поля и двух веществ, одно из которых выполняет функцию инструмента, а другое – изделия).

1. Физические свойства *Из* и функция цели определяют будущую структуру ТС.

$$\begin{array}{c} \mathbf{П_{гр}} \\ / \\ \mathbf{Из} \end{array} \rightarrow (*) \implies \mathbf{P - растекание воды.}$$

Физическая структура является матрицей будущей системы, вернее многообразия систем, которые отличаются друг от друга лишь элементом (*) (который используется в качестве инструмента в *ЕС* и инструмента в *ИС*) и спектром свойств и качеств взаимодействующих элементов.

Вода растекается под действием *Пгр*. *ФЦ* заключается в заборе и транспортировке воды-изделия против сил *Ппр*.

*2. Физическая структура с Из определяет свойства и геометрическую форму **РО** - ведра. Вода растекается, поэтому нужно ему препятствовать: нужен пограничный слой - стенки и дно.*

$$\begin{array}{c} \mathbf{Пх} \\ / \\ \mathbf{РО} \end{array} \rightarrow (*) \implies \mathbf{-P}$$

*- P предотвращение растекания воды - сохранение ее в ограниченном объеме, т.к. **ФЦ** определила необходимость транспортировки воды против сил *Ппр*.*

*3. Поле сил *Пх* можно реализовать любым способом, чтобы выполнить условия физической антиструктуры с *Ппр*.*

Определим основные понятия систем.

5.6.3. Идеальная система

В ТРИЗ есть понятие об идеальной системе: **идеальная система** – это, когда **системы нет**, а **её функции выполняются**.

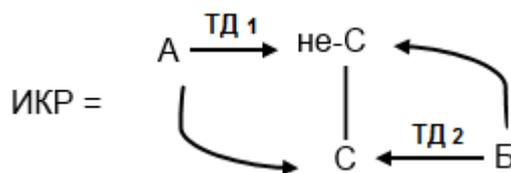
Иначе говор, **Идеальная система (ИдС)** - система, которая сама выполняет **требуемое** условиями задачи **действие**, **сохраняя способность выполнять ФЦ**. От системы остались только свойства, которые нужны для выполнения ФЦ, а сама система выродилась.

Например в задаче о молниеотводе: **отсутствующий молниеотвод (пространство, где он находился - оперативная зона - ОЗ)** сам не создает радиотени (обычный молниеотвод – создает радиотень), сохраняя способность ловить молнию.

Или: в задаче о центровочном грузе в спутнике «Венера-12»: **отсутствующий центровочный груз (А) сам** выполняет функцию (ТД₁) геофизического прибора, обладая свойством (не-С), сохраняя способность выполнять функцию (ТД₂) центровочного груза (Б), обладая свойством С (обычной болванки весом 6 кг).

Другой пример. Оперативная зона шлифовального круга сама приспособливается к любой поверхности изделия и шлифует её, сохраняя способность шлифовать ровные поверхности (т.к. мы в своем поиске отталкиваемся от обычного шлифовального круга).

Итак: Оперативная зона (место, где возникает конфликт, т.е. место расположения центровочного груза) аппарата А, САМА выполняет требования задачи (ТЗ - ТД₁ – **требуемое действие 1**), обладая свойством не-С, сохраняя при этом способность выполнять функцию цели (ФЦ - ТД₂ – **требуемое действие 2**) Б, т.е. выполняя функцию центровочного груза, обладая свойством С.



Чтобы выполнить требование задачи (ТД₁), ОЗ должна сама обладать свойством не-С, т.е. ТД₁ → не-С.

ФЦ: Чтобы выполнить ФЦ, ОЗ должна сохранить способность обладать свойством С, т.е. $ТД_2 \rightarrow С$.

(или обеспечивать условия функционирования системы).

$$\Phi H = \begin{array}{c} TД_1 \rightarrow \text{не-}С \\ | \\ С \leftarrow TД_2 \end{array}$$

Например, Чтобы управлять ($Д_1$) аппаратом Венера-12, центровочный груз $Б$ должен быть в ОЗ болванкой с заданным весом (, т.е. обладать свойством $С$) в ОЗ, но, чтобы взять пробы ($Д_2$) с Венеры, центровочного груза ($А$) не должно быть в ОЗ (не- $С$).

ЕФзС - это анти-ИФзС. Из вышеприведенных верных формул следует, что, если направления действия ИФзС и анти-ИФзС совпадают, то система является идеальной, т.е. в идеальной системе анти-ИФзС является ФзС будущей ТС. В этом случае элемент $Б$ из ЕФзС сам реализует ЕФзС.

В термореле, например Термочувствительный Элемент сам изгибается от действия температуры. Основа - все тела при нагревании расширяются. А использование двух одинаковых Функциональных Структур, но со сдвинутыми характеристиками и дает ФС равную анти-ФС.

Венера-12: центровочный груз $О_1$ - прибор $О_2$. В приборе есть ИФзС аналогичная ЕФзС центровочного груза, кроме того, он имеет более высокую организацию.

$$ИФзСО_1 = ЕФзСО_2$$

Вывод: обычные ТС используют ИФзС с противоположным значением результата (P) ЕФзС. А в идеальных системах происходит инверсия ИФзС: она становится равной по величине и по результату ЕФзС.

Таким образом, идеализация ТС - это адаптация ТС к ЕФзС и вырождение ее как исходной ТС.

5.6.4. Техническая несовместимость

1. Техническая несовместимость требований условий задачи и возможности технической системы, предъявляемых к частям системы в ТРИЗ

представляется следующим образом: улучшим параметр А объекта О, ухудшим его параметр Б.

Объект обладает спектром потребительских свойств, параметров S_0 .

А. Если какими-то преобразованиями изменим (D_x) параметр А объекта О, то получим увеличение (улучшение) или уменьшение (ухудшение) его.

$$D_x \dashrightarrow O(A, B) \implies P(A_{\pm})$$

Б. При этом у объекта О изменится параметр Б - уменьшится или увеличится.

$$D_x \dashrightarrow O(A, B) \implies P(B_{\pm})$$

В. Общая формулировка: Улучшим параметр А объекта О, не ухудшая параметра Б.

$$\begin{array}{c} D_x \dashrightarrow O(A, B) \implies P(A_{+}) \\ | \\ D_x \dashrightarrow O(A, B) \implies P(B_{+}) \end{array}$$

Пример: Увеличим дальность полета - *ОП* (*обобщенный параметр*) самолета за счет увеличения количества топлива (А), не увеличивая веса самого самолета (Б).

Уже на этапе этой формулировки можно выйти на идею решения: увеличить объем топлива, не увеличивая веса самого самолета, т.е. делая сам самолет частью топливного бака.

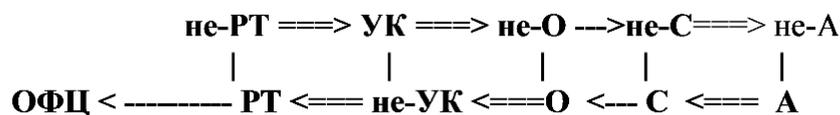
Увеличение количества топлива *T* - это увеличение веса самолета *Б*. Общий параметр - вес топлива и вес самолета и, частный - количество топлива, которое нужно для осуществления *ОФЦ* самолета, т.е. реализации *ИФзС*. А вес – это сопутствующая характеристика, связанная с *ЕФзС - Пгр*. Следует отметить, что в глубине любого технического противоречия (несовместимости) лежит физическое противоречие *ФП = ФН* [3,4].

Переход к *ФН*: самолет должен иметь большие топливные баки *С*, и не должен их иметь *не-С*.

$$\begin{array}{ccccccccccc} OP \implies A \implies T \implies O \dashrightarrow C \dashrightarrow \text{не-}B & \dashrightarrow & OFC \\ | & & | & & | & & | & & | & & | \\ \text{не-}T \longleftarrow \text{не-}O \longleftarrow \text{не-}C \longleftarrow B & & & & & & & & & & & \end{array}$$

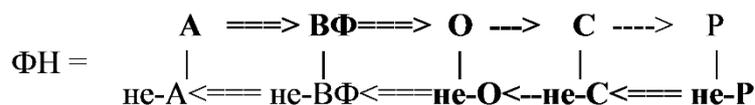
Пример: Улучшим способность молниеотвода ловить молнию (**A**) за счет его устранения – уменьшения их (молниеотводов) количества (**УК**), не создавая радиотень (**не-РТ**).

Инверсионная задача: Не создавая радиотень (**не-РТ**) отсутствующим молниеотводом (**не-О**), улучшим его способность ловить молнию (**A**) (когда надо), т.е. сделаем его на этот момент электропроводным (**C**).



Пример: Для измерения площади включений клетки (**A**) за счет вычлечения (**P**) нужных участков фотографии (**ВФ**), нужно фотоснимок (**O**) увеличить, (**C**) не увеличивая расхода материала фотографии (**не-Р**).

ФН: Отсутствующий фотоматериал должен быть, чтобы обеспечить замер площади, и не должен быть, чтобы не увеличивать его расход.



Это измерительная задача. Есть **ЕФзС** в виде клетки с включениями и источника освещения. Мы добавляем **ИФзС** из источника освещения, копии **ЕФзС** и еще одной **ИФзС** в виде магнитного поля **Пмаг.** и ферромагнитных шариков, которые заменяют **ПФзС** в увеличенной копии. Но в **ИФзС** мы используем свойство **ЕФзС** - ферромагнитных шариков притягиваться **Пмаг.** Т.о. в измерительных системах для осуществления измерения к **ИФзС** добавляется **ЕФзС**. Измерительные системы симметричные **ТС**, в которых осуществляется полезная работа. Например, нужно измерить температуру объекта **O**. Известно, что при нагревании тела расширяются, меняют цвет и т.д. Итак, есть какая-то **ИФзС** (деталь машины), нужно измерить ее температуру, т.е. пристроить к ней **ИФзС**, в которой в чистом виде используется **ЕФзС** (изменение размеров, цвета и т.д.).

5.6.5. Физическая несовместимость – физическое противоречие

Физическая несовместимость отражает требования, предъявляемые к одной и той же части системы или ее оперативной зоне, **выполнить одновременно условия задачи и требования сохранить возможность выполнять функцию цели.** Формально она может быть выражена следующим образом:

Для выполнения действия D_1 объект A должен обладать свойством C_1 , а для выполнения действия D_2 объект A должен обладать свойством C_2 ($не-C_1$).

$$\Phi H = \begin{array}{cccccc} O\PhiЦ \implies D_1 \implies C_1 \implies не-D_2 \implies не-УФ \\ | \quad \quad | \quad \quad | \quad \quad | \quad \quad | \\ не-O\PhiЦ \Leftarrow не-D_1 \Leftarrow не-C_1 \Leftarrow D_2 \Leftarrow УФ \end{array}$$

Для реализации действия D_1 необходима физическая структура ($\PhiЗC_1$) со свойством C_1 . А для реализации действия D_2 - $\PhiЗC_2$ со свойством C_2 . Но $\PhiЗC_1 = -\PhiЗC_2$. Следовательно, у $\PhiС_1$ и $\PhiЗC_2$ есть собственные *анти- $\PhiЗC_1$* и *анти- $\PhiЗC_2$* , которые могут выполнять функцию идеальной системы. Следовательно, устранение несовместимости, это совмещение двух идеальных систем, т.е. двух $E\PhiЗC$.

ФН: Чтобы поймать молнию, элемент O (нечто молниеотводящее) должен иметь носители тока (как молниепроводящий воздух - разреженный), но чтобы не создавать тень - он не должен иметь (как прослойка воздуха между «небом» и Землей, т.к. Земля проводит молнию). Итак:

1. Иметь носители тока: это $E\PhiЗC$ объекта $O = E\PhiЗC$ молнии.
2. Не иметь носителей тока: это тоже $E\PhiЗC_1$ O , но в другой момент времени, т.е. это обычный воздух.

Молния - это природная внешняя $\PhiЗC$, которая образуется в воздухе, она и является ее идеальным проводником при определенных условиях. Молниеотвод является всего продолжением $E\PhiЗC$ или мостом между $E\PhiЗC$ воздуха и $E\PhiЗC$ Земли. Первые молниеотводы были подобны $E\PhiЗC$ Земли: влажная палка, металлический прут. Но идеально, если он будет иметь $E\PhiЗC$ воздуха, т.к. последний распространяется до самой земли. Нужно ввести лишь ту прослойку, которая разделяет разреженный воздух и поверхность Земли.

Пример. Преобразователь возвратно-поступательного движения во вращательное [6]. Вначале формулировка была такая: нужно преобразовать возвратно-поступательное движение ползуна во вращательное движение в одном направлении барабана самописца. Движение должно передаваться с помощью гибкой нити. Из-за того, что барабан имел значительную длину, нужно было сообщать ему вращение в двух местах.

Итак, имеется барабан - ось, вокруг которой обвит шнурок - гибкая связь. При натягивании одного конца шнурка, ось начинает вращаться в одну сторону. После выбора всего резерва длины шнурка нужно тянуть за другой конец, тогда ось будет вращаться в противоположную сторону.

А суть **ФН** в том, что «для того, чтобы ось вращалась постоянно в одну сторону, гибкая связь должна быть бесконечной, и она не должна быть бесконечной, чтобы ею можно было управлять вручную».

Итак, гибкая связь **должна быть бесконечной, и не должна быть бесконечной**. Это несовместимость требований (противоречие) разрешается очень просто: протяженную (математическую) бесконечность заменяем на локальную (геометрическую или техническую) - от разорванной линии переходим к замкнутой. Вот так просто можно было устранить бесконечность. Самый главный первый шаг сделан. Делать второй и третий шаги уже не составит труда.

Получалось, что достаточно выполнить гибкую связь в виде бесконечной ленты и возвратно-поступательные движения сообщать правой или левой ветви, в зависимости от этого и будет вращение по или против часовой стрелки. Эта идея была проверена "в металле" и показала правильность решения.

Найденные принципы синтеза могут быть использованы не только для анализа развития **ТС**, но и при анализе развития биологических систем.

Раскрывая механизмы **адаптации** биосистемы к условиям конкретной экологической ниши, Н.В. Левашов показал, что эти механизмы **универсальны**. Они, как показали исследования развития **ТС**, отражают адаптацию к окружающей среде не только самой жизни - биосистем, но и искусственно созданной этими биосистемами техносферы, состоящей из искусственных - технических систем.

Естественный отбор в природе – это адаптация к условиям экологической ниши. В технике аналогично: каждое новое изобретение есть адаптация технической системы (**ТС**) к условиям, в которых должна будет функционировать система, т.е. к той нише, для которой она создана. **Адаптация в технике** - приспособление системы к меняющейся взаимодействующей с ней окружающей среде, т.е. активное взаимодействие с окружающей средой посредством механизма **динамизации** или **антидинамизации** [7, 8]. Потребность выполнять данную (главную полезную) функцию (для которой создана данная **ТС**) заставляет изобретателей адаптировать ее к новым условиям функционирования, т.е. к новой нише, а это дает многообразие данного вида **ТС**. КПД **ТС** является одним из определяющих факторов в конкурентной борьбе между **ТС** с одинаковыми или близкими **ГПФ**. Возможность повышение эффективности и КПД системы создает условия для активного «заселения» ею данной ниши и распространение физического принципа системы на другие ниши.

Изменение условий функционирования (чаще определяемые человеком) требует адаптации *ТС* к этим условиям, что и приводит их к «мутации».

Этап **адаптации** является наиболее длительным периодом развития системы после ее синтеза. При этом *ТС*, как более примитивная (по сравнению с биосистемой) и имеющая более низкий уровень организации, адаптируется постепенно, проходя условно три этапа: **пассивную, активную и агрессивную адаптации**:

- **пассивную адаптацию** (когда организация *ТС* принимает организацию окружающей среды или компенсирует внешнее воздействие за счет уравнивания внешнего воздействия внутренним сопротивлением). Примеры: строительная конструкция - здание с разделенным фундаментом (принцип «Ваньки-встаньки»): фундамент перемещается под действием сейсмических колебаний, а здание остается на месте, слегка покачиваясь; жесткий фундамент и каркас здания, выдерживающий сейсмическое воздействие.

- **активную адаптацию** (когда организация системы соответствует или несколько превышает организацию окружающей среды, тогда система использует даровую энергию окружающей среды для выполнения своей главной полезной функции и сопротивления воздействию внешней среды, без ее разрушения). Пример: термочувствительный элемент из материала с памятью формы (NiTi) в термореле: он сам включает и выключает термореле при соответствующих температурах, используя тепло среды; использование прилива для получения электроэнергии.

- **агрессивную или управляемую адаптацию** (когда организация системы намного выше организации окружающей среды, что позволяет *ТС* «паразитировать» и управлять последней, вплоть до ее разрушения). Примером может служить практически вся обрабатывающая, добывающая и транспортирующая техника. Этот вид адаптации в настоящее время является преобладающим во взаимодействии техносферы с биосферой.

Мы видим, что и биосистемы, и технические системы адаптируются к своим «экологическим нишам по одним и тем же законам.

Известно также, что подобное соединяется с подобным при условии их совместимости по определенным критериям, иначе в результате неуправляемой «метисации» *ТС* получаются настоящие монстры (прыгающие автомобили, пушки, стреляющие в противоположные стороны и т.п.). Это в

грубой технике. То же самое можно наблюдать при смешении разных рас на земле.

Таким образом, знание механизмов адаптации искусственных систем к окружающей среде позволит устранить

Библиографический список:

1. Левашов Н.В. «Неоднородная Вселенная». Научно-популярное издание: Архангельск, 2006 год. — 396 с., с. 53. ISBN 5-85879-226-X.
2. Кондраков И.М. «От фантазии - к изобретению» (Кн. для учащихся.). М.: Просвещение *Владос, 1995. 205 с.
3. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. - М.: Изд-во «Сов.радио», - 1979. – 170 с.
4. Альтшуллер, Г.С.. Найти идею. / Введение в теорию решения изобретательских задач. – 3-е изд., дополненное/. – Петрозаводск: Скандинавия, 2003. – 240 с.
5. Кондраков И.М. Синтез искусственных систем. Сб. докл. СКФ БГТУ им. В.Г.Шухова юбилейной научн.-практ.-конф. 14-15.апр. 2005г. «Наука, экология и педагогика в технологическом университете», Минеральные Воды, 2005., с. 87-101.
6. А.С. № 1693303 (СССР). По кл. МПК 16 Н 19/06. Оpubл. в Б.И. 1991, N 43. Кондраков И.М. Преобразователь возвратно-поступательного движения во вращательное И.М.Кондракова.
7. Кондраков И.М. Закон динамизации технических систем. Рукопись. 1980 г.
8. Кондраков И.М. Динамизация технических систем. Методология и методы технического творчества. Тезисы докладов и сообщений научно-практической конференции 30 июня – 2 июля 1984 г. АН СССР СО, Ин-т истории, филологии и философии СО АН СССР. Новосибирск., 1984., С. 70-72.
- 9.

5.7. Интеллектуальная активность и Творчество

Кондраков И.М., Кондракова С.О.

Известно, что мышление - это процесс решения задачи, а интеллектуальная активность - это не стимулированное извне продолжение мышления. Интеллектуальная активность - единство познавательных и мотивационных факторов.

Различают три качественных уровня интеллектуальной активности.

Первый уровень - стимульно-продуктивный, или пассивный, когда человек остается в рамках заданного или первоначально найденного способа действия.

Второй уровень – эвристический, когда человека не устраивают существующие способы решения творческих задач, поэтому он ищет новые, оригинальные, внешне более остроумные способы решения.

Третий, высший уровень интеллектуальной активности – креативный, т.е. творческий. И. как известно, истинное *творчество, - деятельность,*

порождающая качественно новое и отличающаяся неповторимостью, оригинальностью и общественно-исторической уникальностью» [1].

Таким образом, по определению, творчество предполагает неповторимость и нестандартность в подходах к решению задач, относящихся к творческим. Именно для вуза проблема творчества студентов является актуальной. Но ни в школе, ни в вузе *творчеству не учат*. **Вся система среднего и высшего образования** в большей степени направлена на формирование у будущего специалиста определенного уровня знаний и практических навыков, а с введением ЕГЭ – к «натаскиванию» школьников на удачное отгадывание ответов. Не случайно система ЕГЭ была устранена еще в 1935г. Постановлением Совнаркома. Вторичный её приход только усугубляет проблему. Но главное, она не направлена на **формирование творческой личности**. Об этом убедительно говорят и результаты проведенных психологами исследований, когда из 98 % рождающихся здоровыми детьми способны к нестандартному мышлению, к шести годам их остается порядка 37 %, к семи годам – 17 %, а в зрелом возрасте – всего 2 %.

Чтобы понять причины этого явления необходимо разобраться и в самой природе творчества. Существуют разные точки зрения на природу творчества. Одни утверждают, что все это от Бога – одному дан талант, а другому не дан. Другие верят в случайность и везение. П. Капица считал, что талант – это 99 % кропотливого труда и 1 % везения. Наиболее точное описание природы творчества представлено Н.В. Левашовым [2].

Нужно также понимать, что творческие задачи бывают разного уровня сложности, поэтому результат будет зависеть от применяемой технологии решения творческой задачи. Например, в отечественной теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) различают 5 уровней (**У**) изобретательских задач, оцениваемых по количеству совокупных проб (**n**), достаточных для решения задачи: $У = 10^n$ [3]. Но любое движение к успеху или неудаче в творчестве предполагает определенную последовательность в действиях, т.е. технологию решения творческих задач.

Известно также, что существуют два подхода или две технологии творчества.

3. Технология *метода проб и ошибок или научного тыка*. Здесь возможны также два подхода: *интенсивный* путь - увеличение количества проб в единицу времени; *экстенсивный* - увеличение количества и качества проб в единицу времени.

4. *Технология, основанная на изучении объективных законов развития систем*, которые являются объектами творческих задач [3], например, законы

развития технических, научных, социальных, художественных систем и т.д. Но, чтобы эффективно пользоваться этими законами, человек должен постоянно развивать «прыгучесть» своей мысли. А это невозможно без развития воображения, чему, опять-таки, не уделяют внимания в нашей системе образования.

Как показал опыт работы с различными категориями обучающихся, практически всем возрастным группам, независимо от образовательного ценза, присущи следующие черты:

1. Неумение правильно ставить задачу;
2. Неумение выбирать и ставить цель;
3. Невысокий уровень фантазии и, как следствие, сильная психологическая инерция, запреты на нестандартный подход и т.д., создающие сильный психологический барьер при встрече с нестандартной задачей;
4. Незнание или неумение оперировать информацией о предмете исследования и неумение устанавливать междисциплинарные связи;
5. Несистемное представление о предмете исследования.

Для устранения этих недостатков необходим системный взгляд на проблему, позволяющий найти пути быстрой адаптации людей к изменяющемуся информационному состоянию общества, т.е. ***найти пути перехода от традиционной педагогики к педагогике методологической***, используя новые разработки, отвечающие духу и требованиям времени. На это, собственно и нацелена деятельность, например, педагогов-новаторов.

Большинство методик, предлагаемых педагогами-новаторами, подчинено именно задачам управления и самоуправления. Уже на первом этапе обучения решаются определенные задачи управления. Результатом этого этапа, в идеале, должен быть переход к самоуправлению, когда учащегося «научили учиться».

Таким образом, в условиях современного информационного состояния общества каждый его член, чтобы не оказаться вне его, должен:

1. Знать и уметь пользоваться методами и методологией творческого мышления для решения нестандартных задач, которым необходимо учить уже со школьной скамьи.

2. Иметь все знания об окружающем мире в доступной для понимания и пользования форме.

3. Поддерживать и развивать фантазию и системное мышление в течение всей жизни.

4. Учиться всю жизнь, т.е. уметь самостоятельно непрерывно пополнять свои знания и практические навыки.

Как известно, одной из основных задач системы образования является **адаптация** человека к окружающему миру. У хорошо адаптированного (образованного и системно мыслящего) человека реакция на внешнее воздействие адекватна этому воздействию. Однако существующая система образования, СМИ и другие информационные системы по-прежнему нацелены на подачу огромного количества разной информации, при отсутствии системы в знаниях, идеях и мнениях.

В этой связи возникает необходимость анализа и обобщения педагогического опыта **обучения студентов методологии научного и технического творчества [4, 5]**. Знание и владение методологией позволит значительно сократить сроки обучения, как школе, так и в вузе. Поэтому любые инновационные технологии должны преломляться через призму методологии познания.

Одним из подходов к решению этой задачи является активное внедрение отечественной теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) [3]. Универсальность методологии ТРИЗ проявляется в том, что она может быть применена в любой области человеческой деятельности, где возникают творческие задачи содержащие противоречие. В отличие от математики, являющейся инструментом, и не более, для решения задач, которые могут быть представлены в формализованном виде, ТРИЗ позволяет решать задачи, не поддающиеся формализации.

Основной постулат ТРИЗ гласит: ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ РАЗВИВАЮТСЯ ЗАКОНОМЕРНО, ЭТИ ЗАКОНОМЕРНОСТИ МОЖНО ПОЗНАТЬ И ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ ПЛАНОМЕРНОГО РЕШЕНИЯ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ БЕЗ НАДЕЖД НА ОСЕНЕНИЕ, ОЗАРЕНИЕ И СЧАСТЛИВУЮ СЛУЧАЙНОСТЬ [3].

Способность к изобретательству, как показывает накопленный опыт применения ТРИЗ, можно развивать.

Однако остановимся на одной из концептуальных проблем инженерного образования: Каким должен быть инженер грядущего века? Какие требования к нему нужно предъявлять в свете быстрого и значительного усложнения технологий и техники, социально-экономических изменений в отдельных странах и мировой экономико-политической системе?

Подготавливая инженера в вузах, ему, как правило, дают определенную образовательным стандартом сумму знаний для решения *стандартных задач* и самые общие представления о методологии развития научных и технических знаний, т.е. вузовское образование стимулирует в основном пассивную, в лучшем случае, эвристическую интеллектуальную активность. Тогда как **Инженер** (фр. *ingénieur*, от лат. *ingenium* — способность, *изобретательность*) по определению – изобретающий — специалист с высшим техническим образованием[6], создатель информации об архитектуре материального средства достижения цели или способа изготовления этого средства (продукта) и осуществляющего руководство и контроль за изготовлением продукта.

Отметим, что *инженер*, как творец новой сложной техники, принципиально *не может быть узким специалистом*. Его деятельность связана с междисциплинарным характером работы. Инженер XXI века должен в совершенстве владеть информационными технологиями, в области которых происходят значительные изменения из-за нарастающей мощи компьютерных систем. Он должен глубоко понимать экологические проблемы не только с точки зрения уже нанесенного ущерба окружающей среде, но и с точки зрения прогнозирования последствий деятельности инженерного сообщества, он должен владеть основами современной методологии науки, чтобы правильно расставлять приоритеты в своей инженерной деятельности. Он должен владеть еще и исследовательскими навыками.

Как известно, преподаватели технических дисциплин, готовящих инженеров, должны обеспечить приобретение студентами компетенций трех видов: профессиональных, социальных и личностных [7]. Из трех компетенций особенно важны для формирования инженера - профессиональная и личностная. К личностным компетенциям, в частности, относят воспитание в себе **качества творческой личности**: наличие Достойной цели; наличие технологии выбора цели; комплекс реальных рабочих планов достижения цели и регулярный контроль за выполнением этих планов; высокая работоспособность в выполнении намеченных планов; хорошая техника решения задач; способность отстаивать свои идеи - "умение держать удар"; результативность [8].

Следовательно, нужны такие программы и такой **подход** к обучению, который позволял бы учащимся **системно воспринимать мир** и сам **процесс обучения**, вызывая **желание учиться всю жизнь**, начиная с **детского возраста**.

Иначе говоря, в современных условиях необходима такая структура образования, такие программы, такая методология обучения, которые позволяли бы переходить от картины мира в виде «калейдоскопа» знаний к системе знаний, создающих «мозаичную», объединительную картину. Этому должны также способствовать принципы методологической педагогики [4-5]. Необходимо в процессе обучения **формировать новый стиль мышления**, направленный не только на приобретение готовых знаний, но и на самостоятельную генерацию новых, умение видеть, ставить и решать проблемные задачи в своей области деятельности, уходя от двоичной логики и постепенно формируя в своем сознании непрерывную логику.

Библиографический список:

1. Советский энциклопедический словарь [Текст] / Гл. ред. А.М.Прохоров. – 4-е изд. – М.: Сов. Энциклопедия, 1988. – 1600 с.,
2. Левашов Н. Сущность и Разум т.1 и т.2. www.levashov.info/.
3. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. / Г.С. Альтшуллер. – М.: "Сов. Радио", 1979. - 184 с.
4. Кондраков, И.М. Морфология термо-, гальвано-, акусто-, и оптикомагнитных эффектов.// Сб. докл. СКФ БГТУ им. В.Г.Шухова юбилейной научно.-практ.-конф. 12-13.апр. 2004г. «Наука, экология и педагогика в технологическом университете», Минеральные Воды, 2004., с. 47-53.
5. Кондраков И.М., Кондракова С.О. Технология успеха при формировании целей методологической педагогики. Сб. докл. СКФ БГТУ им. В.Г.Шухова юбилейной научн.-практ.-конф. 12-13.апр. 2004г. «Наука, экология и педагогика в технологическом университете», Минеральные Воды, 2004., с. 113-119
6. Большой толковый словарь русского языка. –С.-П. «НОРИНГ». - С. 393
7. Курс повышения квалификации преподавателей технических университетов и инженерных вузов «ИНЖЕНЕРНАЯ ПЕДАГОГИКА» (учебное пособие). **Под общей редакцией:** О. Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.phil. DDDr.h.c. А. МЕЛЕЦИНЕКА, Ректора МАДИ (ГТУ), член-корр. РАН, доктора технических наук, профессора, В. Приходько. - **Центр ПК ППС УМУ. Белгород.**
- 8.Альтшуллер Г.С., Верткин И.М. Как стать гением. . /Жизненная стратегия творческой личности/. – Минск: Беларусь. 1994. – 480 с.

Опубликовано в сборнике «Международная научно-практическая интернет-конференция «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ И ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПОКОЛЕНИЙ В РАЗВИТИИ МЕСТНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ». Г. ГУБКИН.