

Ответ на вопросы Арнкольтн Е. на КС

Е.А.: «Игорь Михайлович, а вы расскажите, КАК ВЫ РЕШАЛИ ЗАДАЧИ.

Людам, которые далеки от науки трудно - реально трудно представить, КАК делаются открытия».

..... «передать именно О СОСТОЯНИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЯ, ибо погружение в мир исследования — это очень, очень красивое состояние - и назвать его только состоянием под "влиянием гуманоида" - это очень мало, не вписывается в то, что приходилось наблюдать, ...

Я бы не сказал, что «погружение в мир исследования — это очень, очень красивое состояние...».

К сожалению, это чувство, облаченное в тоги возвышенной романтики навеяно больше писателями, журналистами, которые никогда не решали технические и научные задачи, а также изобретателями и учёными, пытающимися подчеркнуть свою значимость перед толпой почитателей, ни при каких условиях, не допуская их в свою «творческую лабораторию, поэтому создают ложную картину о процессе творчества. Творчество в науке, технике, искусстве, литературы и т.п. – это тяжелый, часто жертвенный труд, результаты которого не всегда принимаются, как специалистами, так и обществом в целом – в зависимости от значимости решенной задачи. Часто Творческий человек изолируется от общества стеной непонимания и не восприятия, бичевания его самого, а также замалчивания его трудов. Последнее самое надежное средство борьбы с Новым, хотя оно действует временно, часто достаточно, чтобы добить Творца...

Ниже приведу несколько примеров из своего опыта решения изобретательских и научных задач.

От законов к открытиям и изобретениям

Технология решения задач, как и в науке, так и в технике до сих пор остается прежней – это технология **метода проб и ошибок**: бери и пробуй! Однако это непозволительно в век высоких технологий... Второй путь – путь интенсификации поиска решений, но и он мало что меняет в технологии творчества.

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.

Изобретательские задачи – задачи, содержащие техническое противоречие.

Творческий процесс в науке включает следующие этапы:

1. Создание мысленной непротиворечивой модели исследуемых явлений, природных систем.
2. Проверка этой модели экспериментально, т.е. её соответствия природной системе. Если возникают противоречия, их пытаются устранить, используя ряд приёмов, и далее строят уточненную модель системы до тех пор, пока не будет достигнуто соответствие этой модели природной системе.
3. Внедрение полученной модели в науку (теории, принципы.) с учетом особенностей конкретной науки.

Творческий процесс в технике включает следующие этапы:

1. Создание мысленной непротиворечивой модели совершенствуемой технической системы.
2. Воплощение модели в «металл» и проверка работоспособности полученной системы. Если вновь возникают противоречия, нужно построить новую модель и повторить п. 2.
3. Внедрение полученной системы в техносферу, с учетом особенностей, в которых будет использована эта система.

Как видно из сравнения технологий решения научных и технических задач, первые этапы и в науке, и в технике совпадают.

Решение технических и научных задач **идет через выявление и преодоление противоречий** (технических и физических, научных и

физических), возникающих при попытке улучшить какие-то параметры системы (развитии систем) или попытке объяснить явление с помощью известных знаний. Однако само понятие **ПРОТИВОРЕЧИЕ** не соответствует часто своему содержанию. Противоречие м.б. в формулировках текста, когда одни представления противоречат другим. Вместо противоречия лучше использовать понятие «**несовместимость**», которая может быть технической, научной и физической.

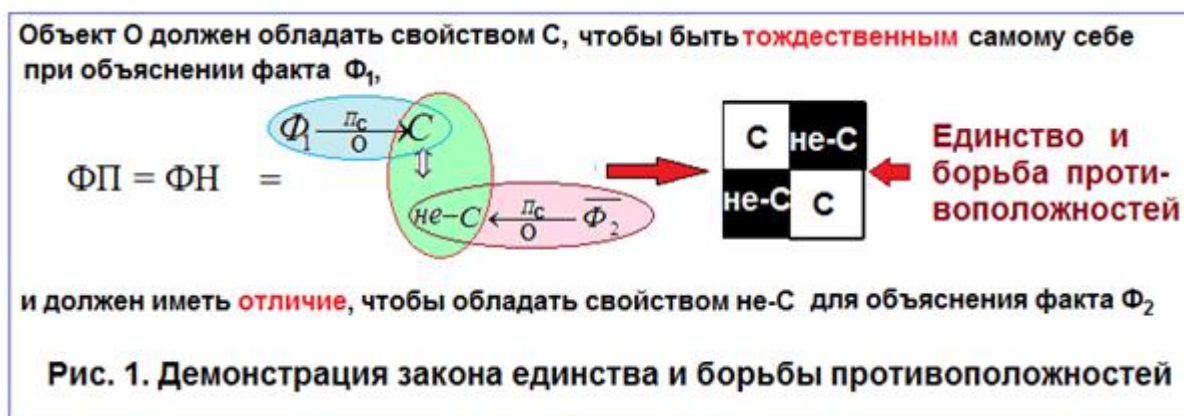
Физическая несовместимость – физическое противоречие

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:

В науке Физическая Несовместимость:

Чтобы с позиций существующей парадигмы Π_0 объяснить наблюдаемый факт Φ_1 , исследуемый объект O должен обладать свойством C , но, чтобы объяснить аномальный факт Φ_2 , объект O должен обладать свойством **не- C** .

$$\begin{array}{ccc} \Phi_1 & \xrightarrow{\Pi_0} & C \\ & \Downarrow & \\ & & \text{не-}C \leftarrow \xrightarrow{\Pi_0} \overline{\Phi_2} \end{array}$$



В технике ФН: Для выполнения действия D_1 объект O должен обладать свойством C_1 , а для выполнения действия D_2 объект O должен обладать свойством C_2 (**не- C_1**).

Как видим из приведенных формулировок, и в науке, и в технике противоречие или несовместимость звучат одинаково.

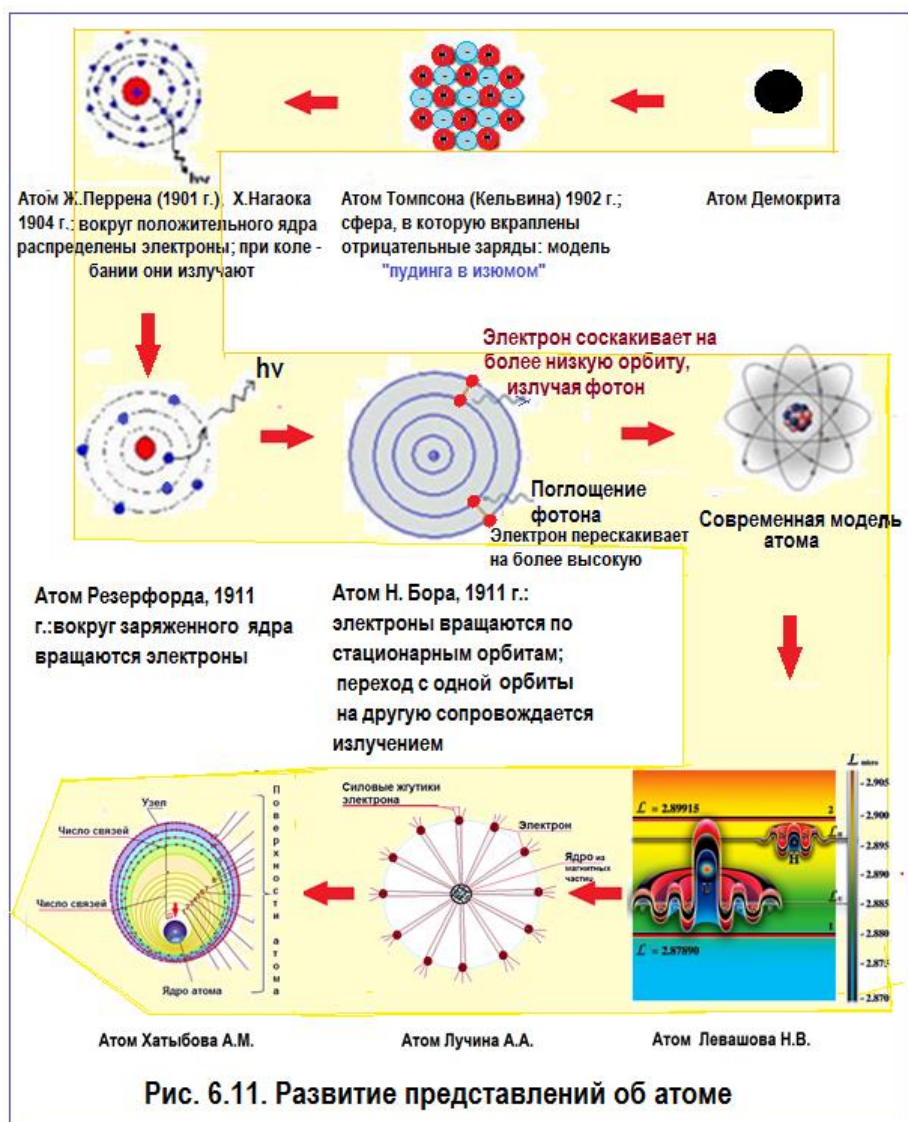
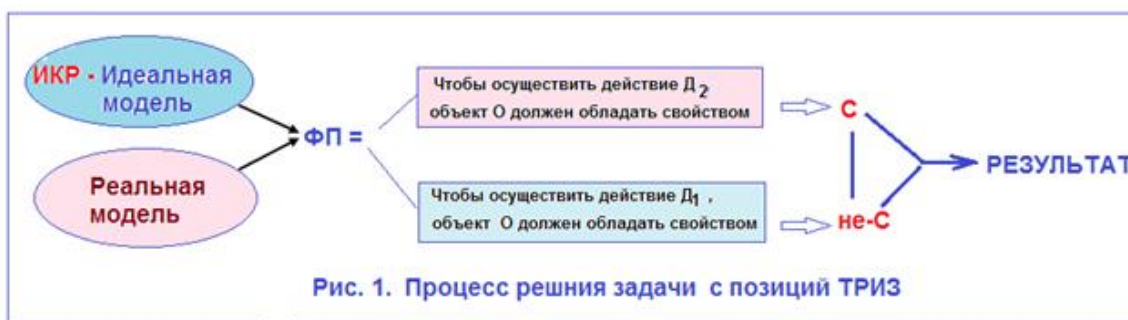


Рис. 6.11. Развитие представлений об атоме

Анализируя развитие химии, В.А. Кузнецов¹, выделил четыре этапа в развитии представлений об изучаемом объекте в химии: поиск **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. Это можно видеть на примере развития представлений об атоме (рис. 6.11.).

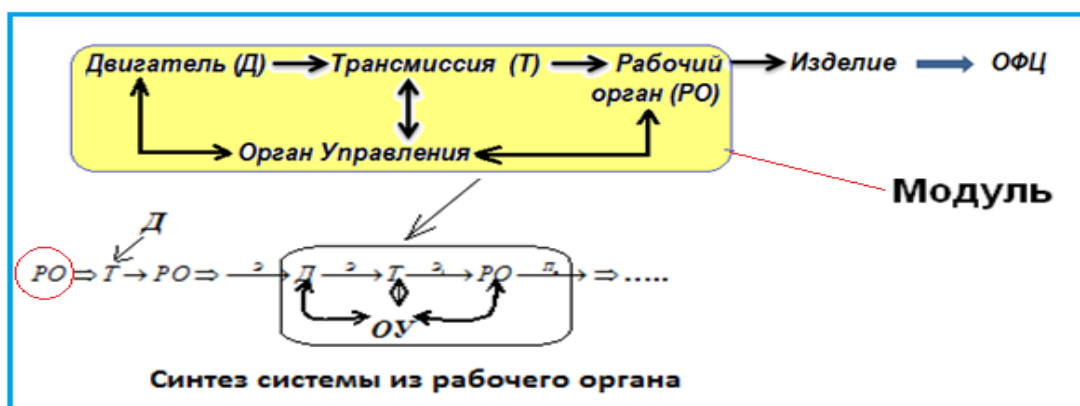
¹ Кузнецов В.И. «Случайность научных открытий и закономерности развития химии», ж. Всесоюз. Хим. о-ва им. Д.И. Менделеева, 1977, № 6, т. 22, с. 618-628.

Аналогичными путями развиваются и технические системы:

1. Поиск состава системы.
2. Поиск структуры системы.
3. Адаптация системы к условиям окружающей среды.
4. Эволюция системы.

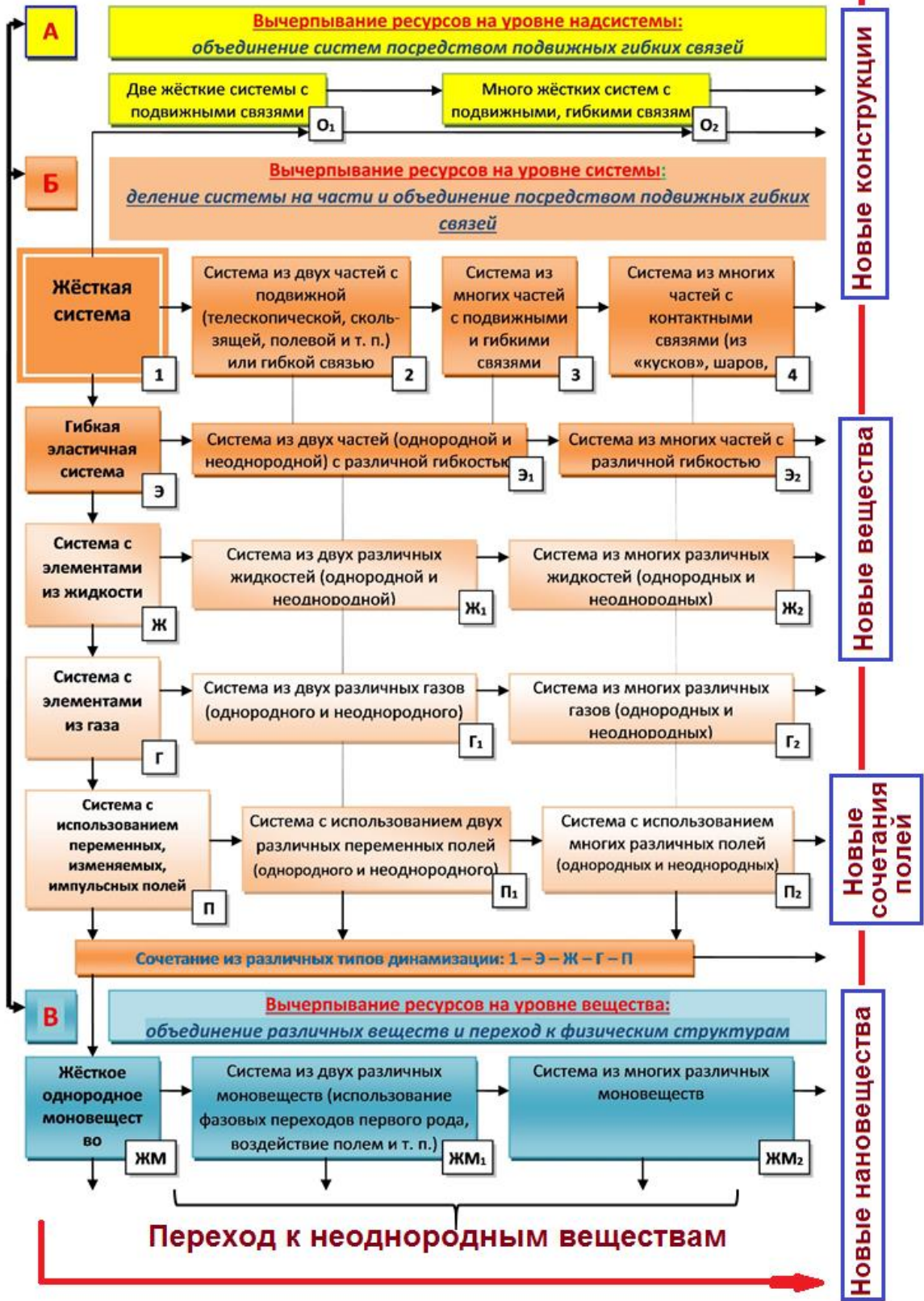
И в науке, и в технике этапы развития систем идут по одной и той же схеме, т.е. по законам развития систем. Иначе говоря, *зависимости от СУЗ здесь нет*, формирование систем, её элементов зависит только от их *физических свойств*, входящих в систему и основной функции цели системы. А то, кто будет **автором** изобретения или открытия – чаще тот, кто этим вопросом активно занимается и первым поймет суть полученного. Здесь и СУЗ может подбросить полученную идею «избраннику», но при этом законы развития останутся прежними и не будут зависеть от кого-либо, даже от всемогущей СУЗ.

4. **Закон полноты частей системы.** Согласно этому закону все технические системы *обязательно включают четыре элемента*: двигатель (Д), трансмиссию (Т), орган управления (ОУ) и рабочий орган (РО).

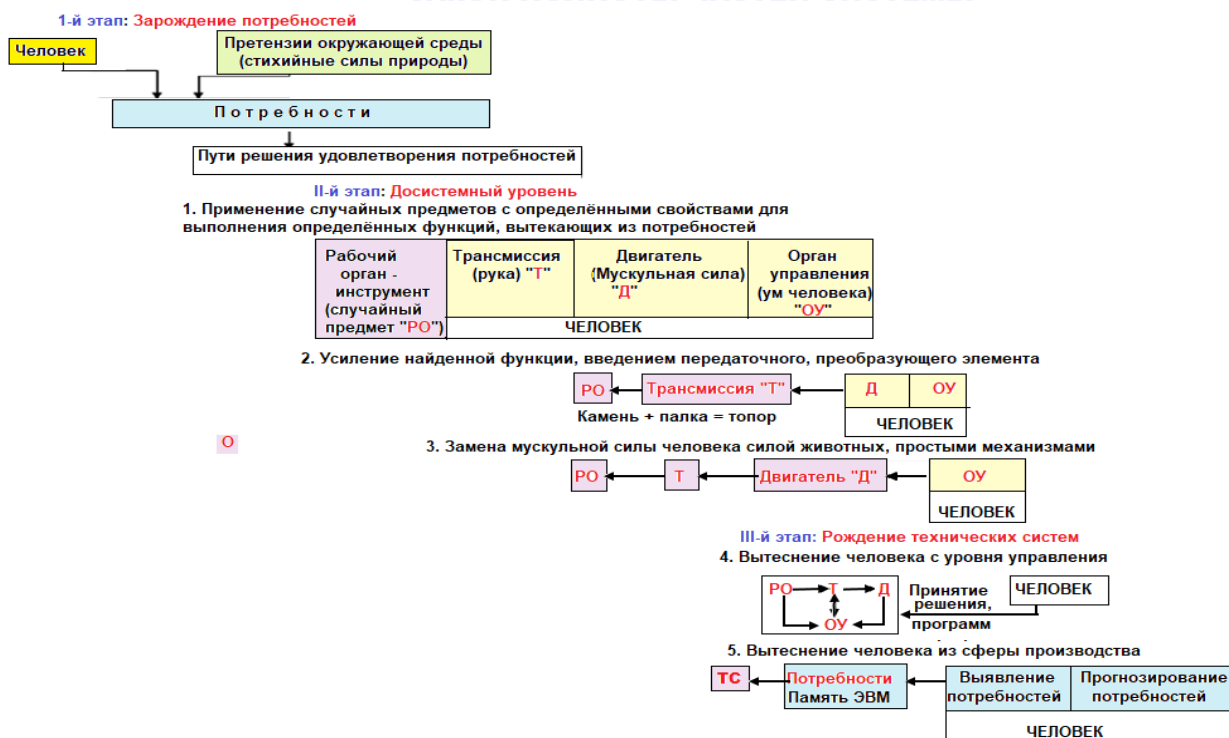


Развитие любых систем подчиняется законам, отраженным на волновой модели. Оно зависит только от физических свойств элементов, входящих в систему. Далее возможно управление полученной системой на любом уровне.

Фрагмент рационального алгоритма динамизации



ЗАКОН ПОЛНОТЫ ЧАСТЕЙ СИСТЕМЫ



Выше приведен фрагмент Рационального Алгоритма Динамизации и закон полноты частей системы, которые я достаточно подробно расписал до уровня алгоритма. Зная исходное состояние системы можно заранее предвидеть дальнейшие пути её развития. В схеме достаточно подсказок, чтобы человек смог САМ спрогнозировать дальнейшее развитие системы, без чьей –либо помощи. Ряд учеников школы изобретательства в Мин. Водах и слушателей университета технического творчества г. Красноярска получили авторские свидетельства на изобретения, в которых они использовали РАД. В качестве домашнего задания после знакомства с законами развития давал слушателям какую-либо систему и просил спрогнозировать её дальнейшее развитие с помощью РАД, а потом в патентной библиотеке просмотреть папки с патентами, относящимися к данной системе. Каково было удивление слушателей, когда их прогноз полностью подтвердили найденные в библиотеке патенты. Где здесь влияние СУЗ и нужна ли она была для решения задачи???

Из приведенных схем, касающихся особенностей и законов развития технических систем, видно, что эти особенности вытекают из физических свойств (примеры: открытие способа обработки материалов с памятью формы обычными инструментами; открытие реверсивной памяти формы, способ устранения пластической деформации в элементах из материала с памятью формы; блок управления высокими токами без образования электрической дуги и др.) и функционального назначения элементов технических систем, а

не как результат управления СУЗ. Суз может изменить условия внедрения полученной системы – ускорить или замедлить (влияя на мозги изобретателей), но повлиять на законы развития – не в её силах, иначе в мире воцарится беспорядок.

Пример решения изобретательской задачи

Пример 1.

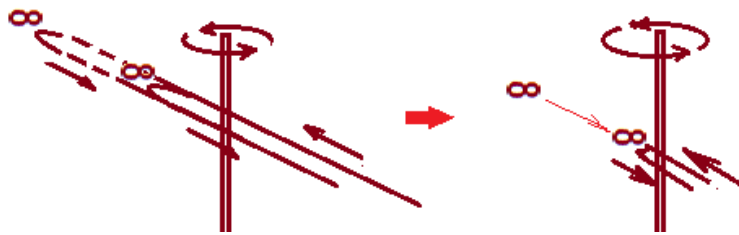
При проведении экспериментов, связанных с темой диссертации, нужно было записывать на барабан самодельного самописца рабочий ход силового элемента, который изменялся синхронно протеканию мартенситных преобразований в теле силового элемента, перемещая острие самописца то вверх, то вниз. Практически, нужно 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.



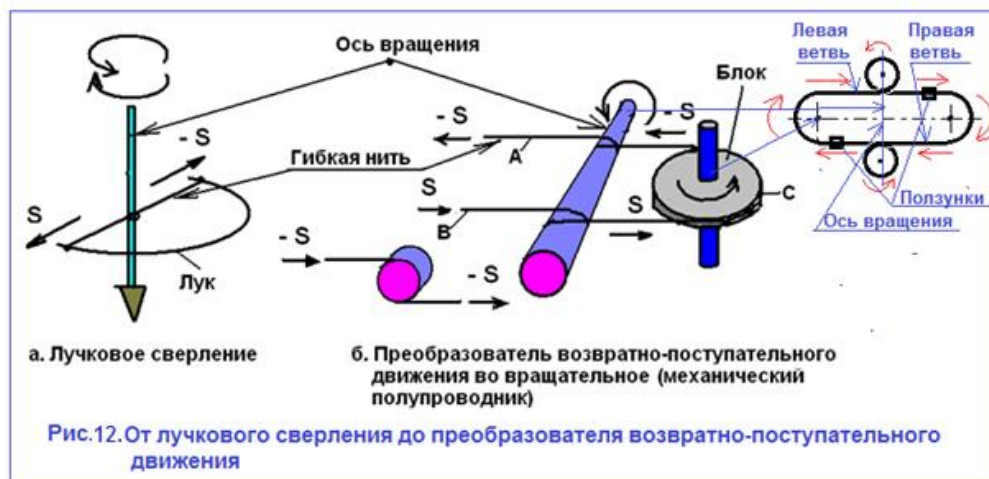
Впервые эта задача была решена с помощью закономерностей, используемых при синтезе системы [2,10]. В этот период занимался исследованием и выявлением законов, проявляющихся на этапах синтеза и адаптации систем к окружающей среде. Используя их для решения стоящих передо мной задач, получил ряд авторских свидетельств и патентов. Но в

данном случае попытка решить задачу с помощью известных инструментов ТРИЗ не увенчалась успехом, т.к. не сразу удалось выявить и сформулировать физическое противоречие (ФП), заложенное в этой задаче, хотя, как выяснилось позже, оно лежало на поверхности – настолько сильна была психологическая инерция решающих задачу.

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 передающей 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. И первое ощущение – как всё просто!!! Эта задача могла быть решенной и три тысячи лет назад, тогда и токарный станок появился бы намного раньше...



При демонстрации модели в металле конструкторам высшей категории, надо мной посмеялись и мне было сказано, что этого не может быть, т.к. это не будет работать, т.к. противоречит законам физики и здравому смыслу, и вы нам здесь фокусы показываете. Доктор физ. мат наук сказал, что этого не может быть, это шарлатанство, фокус... Специалисты, когда узнали над чем я работаю, пренебрежительно поехидничали, сказав, что тут нужна точная механика, а не плюс-минус кирпич... Пришлось потом «похулиганить» и экспериментально показать, что,

они хоть и механики, и конструкторы высшей категории, но отстают от технического прогресса и достижений науки...

Научные задачи

А теперь рассмотрим два примера, в которых можно проследить действие описанных выше механизмов решения задач, независимо от того, кто их решал.

Решение астрономической (открывательской) задачи.

Следует отметить, что это была реальная задача, которую «подкинул» мне Г.С. Альтшуллер, автор ТРИЗ, после публикации моей статьи в ж. «Техника и наука» «Алгоритмы открытий?», в которой было представлено несколько приёмов устранения физических противоречий при решении научных задач... А ему эту задачу подкинул П. Амнуэль – астроном и писатель-фантаст, опубликовав её в журнале «Земля и Вселенная», который я выписывал.

Для решения задачи важно было найти направление её решения, устранив возникшее противоречие.

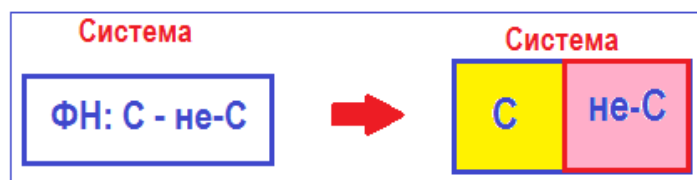
Задача 1. П. Амнуэля:

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?

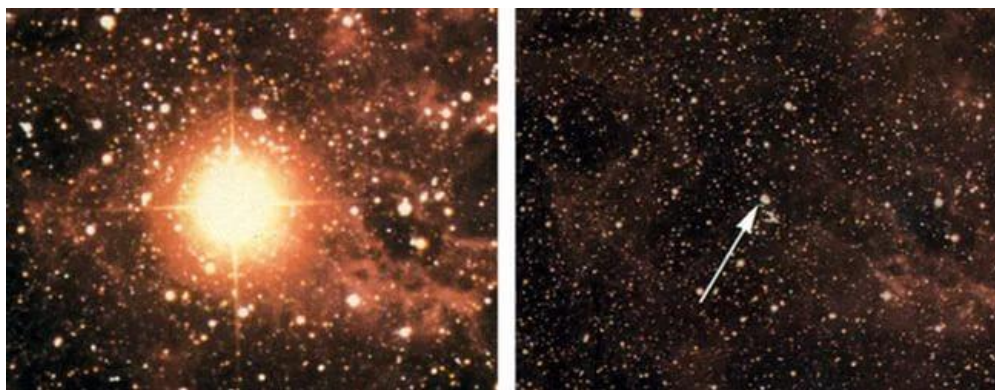
Сформулируем физическую несовместимость (ФН), изложенную в задаче.

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

Т.к. остатки Сверхновых постоянные источники излучения, противоречие здесь не должно быть связано со временем. Они размещены в пространстве и противоречивые требования относятся к объектам в пределах одного пространства, поэтому логичнее использовать приём устранения противоречия, связанного с разделением противоречивых требований в пространстве.



Итак, используем приём «Разделение противоречивых свойств в пространстве»: пусть часть системы обладает свойством С, а другая – свойством не-С, т.е. система состоит из двух частей - переменный рентгеновский источник излучения и постоянный источник излучения – остаток Сверхновой.



Источники излучения разделены пространством: Произошло наложение двух изображений друг на друга.

К этому решению американцы пришли через год после полученного мною решения. При этом они сделали огромное количество снимков и провели огромное количество расчетов, потеряв целый год на её решение методом проб и ошибок, хотя можно было уже через пять минут после возникновения задачи понять где искать ответ...

Пример на открытие нового явления Н.В. Левашовым

Пример 2. 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].

Следует отметить, что Н.В. Левашов не был знаком с ТРИЗ, в которой есть изобретательский прием: «**Обратить вред в пользу**», рекомендуемый 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 (п.В) 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.

Кстати, одинаковые противоречия, относящиеся к разным системам, и даже к разным областям человеческой деятельности разрешаются одними и теми же приемами и одинаково.

Законы диалектики

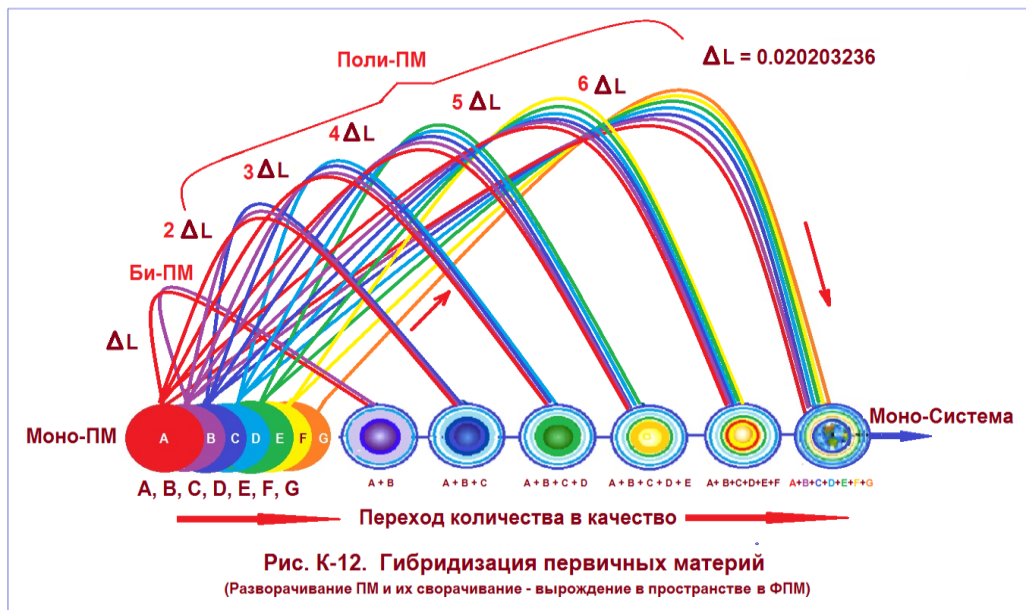
Законы развития систем

Чтобы картина была полной, привлечем для решения задач законы развития систем, ибо они объективны.

Это, в частности, известные нам законы диалектики, они хорошо вписываются в волновую модель развития систем (что видно на примерах) и хорошо описывают окружающий нас мир без мистики и эзотерики:



На рис. 6.1. детально показаны шаги развития системы.



Из схемы на Рис. К-12 видно, что тот или иной этап развития системы зависит только от **физических свойств исходных систем** (элементов). Здесь как бы дается алгоритм синтеза систем.

Иначе говоря, речь идет о закономерностях развития как технических, так и научных систем, т.е. речь идёт о свойствах одной и той же материи, как в составе технических (К-19), так и в составе природных систем (К-16).

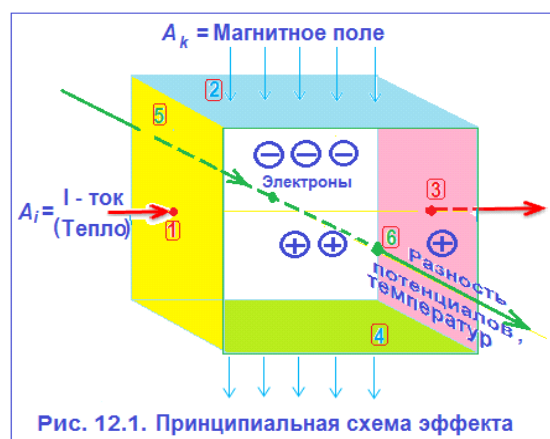
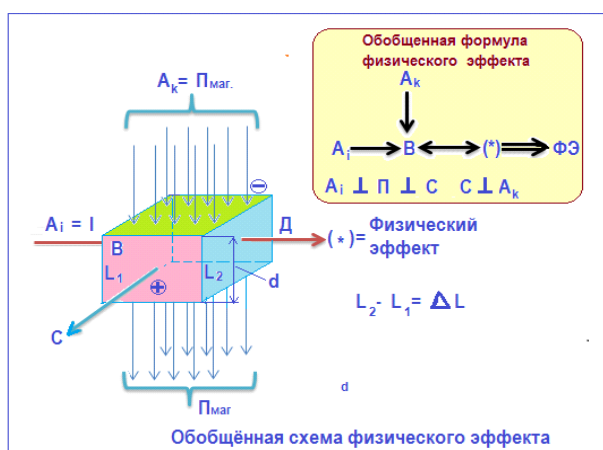


Как видно даже из рисунков функциональная структура двигателей, их форма и другие параметры определяются условиями функционирования во внешней среде и от человека фактически не зависят, особенно в сложных условиях. Например, чем выше число Маха для самолета, тем он приобретает более обтекаемую форму.

Прогноз открытия новых физических эффектов

Как-то во время поездки в командировку в Москву в книжном магазине «Наука» обратил внимание на журналы по физике твёрдого тела, полистал и увидел статью про несколько гальвано-термических эффектах (Зеебека, Пельтье, Нернста, Эттингсгаузена), которыми интересовался, т.к. учась в школе открыл эффект возникновения эдс в чугунной плите обычной деревенской печки. Из-за флуктуаций температуры в плите трудно было уловить закономерность зависимости величины эдс от величины нагретого участка (расстояния между щупами авометра). Будучи студентом и учась еще в первом в Союзе институте изобретательства, поделился с физиком из Академии Наук своим открытием... Но максимум что могли сказать физики - здесь какой-то сложный термофизический эффект, связанный с флуктуацией тепловых полей... Позже посылал материал Николаю Викторовичу, но из-за дефицита времени он мне сказал, что это сложный эффект и здесь нужно хорошо покопаться...

Проанализировав структуры и суть ряда электро-термо-магнитных эффектов еще в 1976 г., вывел общую для них схему синтеза новых физических эффектов, в основе которых главным было взаимодействие «поточков электронов», магнитного поля и возмущающего фактора (электрическое поле, градиент температуры, акустическое поле и т.п.), создающего эти «поточки» электронов. Проще говоря, ударил «молотом» (можно электрическим током, тепловым ударом и т.п.) по одной грани металлического куба, создав градиент мерности вдоль линии удара и спровоцировав движение свободных электронов вдоль этой линии, при этом воздействовал ещё на куб (перпендикулярно к верхней грани куба) магнитным полем. В результате получил на гранях, параллельных линии удара из-за действия на электроны силы Лоренца, разность потенциалов (ЭДС) и градиент температуры, т.е. получив один из множества эффектов. В итоге была получена представленная ниже схема группы физических эффектов.



Получилась таблица из 18 эффектов, часть из которых уже была известна в физике. А часть еще предстоит открыть. Но, если изменить агрегатное состояние «куба» (В), то можно получить еще одну группу физических эффектов...

1. Эффект Холла	2. Эффект Этинггаузена	3. Эффект Пельтье
1879 г. $\Pi_{\text{маг.}}$ ↓ $I \rightarrow B \xrightarrow{\Pi_e} (*)$	1886 г. $\Pi_{\text{маг.}}$ ↓ $I \rightarrow B \xrightarrow{\Pi_m} (*)$	1834 г. $\Pi_T(0)$ ↓ $(I \rightarrow B_a \otimes B_b) \xrightarrow{\Pi_m^\pm} (*)$
4. Эффект Нернста	5. Эффект Риги-Ледюка	6. Эффект Зеебека
1886 г. $\Pi_{\text{маг.}}$ ↓ $\tilde{\Pi}_m \rightarrow B \xrightarrow{\Pi_e} (*)$	1887 г. $\Pi_{\text{маг.}}$ ↓ $\tilde{\Pi}_m \rightarrow B \xrightarrow{\Pi_m} (*)$	1821 г. $\Pi_T(t_2)$ ↓ $\Pi_m(t_1) \rightarrow (B_a \otimes B_b) \xrightarrow{\Pi_e \text{ или } \Pi_m} (*)$
7. Акустомагнитный эффект	8. ?	9. ?
$\Pi_{\text{маг.}}$ ↓ $\Pi_{\text{ак}} \rightarrow B \xrightarrow{\Pi_e} (*)$	$\Pi_{\text{маг.}}$ ↓ $\Pi_{\text{ак}} \rightarrow B \xrightarrow{\Pi_m} (*)$	$\Pi_T(0)$ ↓ $(\Pi_{\text{ак.}} \rightarrow B_a \otimes B_b) \xrightarrow{\Pi_m^\pm} (*)$
10. Оптико-магнитный эффект	11. ?	12. ?
$\Pi_{\text{маг.}}$ ↓ $\Pi_o \rightarrow B \xrightarrow{\Pi_e} (*)$	$\Pi_{\text{маг.}}$ ↓ $\Pi_o \rightarrow B \xrightarrow{\Pi_m} (*)$	$\Pi_T(0)$ ↓ $(\Pi_o \rightarrow B_a \otimes B_b) \xrightarrow{\Pi_m^\pm} (*)$
13. Электромагнитный эффект	14. ?	15. ?
$\Pi_{\text{маг.}}$ ↓ $\Pi_{\text{эл.}} \rightarrow B \xrightarrow{\Pi_e} (*)$	$\Pi_{\text{маг.}}$ ↓ $\Pi_{\text{эл.}} \rightarrow B \xrightarrow{\Pi_m} (*)$	$\Pi_T(0)$ ↓ $(\Pi_{\text{эл.}} \rightarrow B_a \otimes B_b) \xrightarrow{\Pi_m^\pm} (*)$
16. Фотоэлектронная эмиссия	17. Термоэлектронная эмиссия	18. ?
Π_o ↓ $\Pi_{\text{эл.}}(e) \rightarrow B \xrightarrow{\Pi_e} (*)$	Π_T ↓ $\Pi_{\text{эл.}}(e) \rightarrow B \xrightarrow{\Pi_e} (*)$	$\Pi_T(0)$ ↓ $(\Pi_{\text{эл.}}(e) \rightarrow B_a \otimes B_b) \xrightarrow{\Pi_m^\pm} (*)$

Попытаемся описать спрогнозированный физический эффект.

$$\begin{array}{c} \Pi_{\text{маг.}} \\ \downarrow \\ \Pi_{\text{ак}} \rightarrow B \xrightarrow{\Pi_m} (*) \end{array}$$

Акусто-магнитный термоэффект:

При воздействии фактора $\Pi_{\text{ак}}$ – акустического поля (на вещество В, находящегося под воздействием магнитного поля $\Pi_{\text{маг}}$, на гранях В и Д возникает разность

мерности, которая способствует накоплению, и формированию разности потенциалов электрических зарядов, а на грани Д. формируется тепловое поле.

Следовательно, возможен еще и третий путь познания и преобразования природы: изучение законов природы человеческого мышления, природы творчества как качества человеческого разума и использования их для планомерного развития представлений об исследуемых системах, с использованием знания законов природы, законов синтеза самих объектов и их развития.

Что же касается СУЗ, то у неё иные задачи, совершенно не связанные с превращением человека в программноуправляемого раба.

Кондраков И.М.

12.02.20 г.