

КОНЦЕПЦИЯ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ НАУЧНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Научные картины мира

Философия науки пытается ответить на следующие основные вопросы: *что такое научное знание, как оно устроено, каковы принципы его организации и функционирования, что собой представляет наука как производство знаний, каковы закономерности формирования и развития научных дисциплин, чем они отличаются друг от друга и как взаимодействуют?*¹ Это, разумеется, далеко не полный перечень, но он даёт

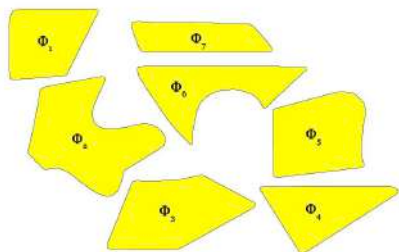


Рис. 1. Фактологическая картина исследуемого явления

примерное представление о том, что, в первую очередь, интересует философию науки. Однако кроме общих разговоров о философии науки, о её методологии, о перечне ряда общих принципов, применяемых в разных науках, как правило, дальше дело не идёт. Философия науки, увы, «не опускается» до уровня разработки конкретного инструментария, когда можно будет говорить о развитии научных представлений в соответствии с

закономерностями до, а не после того, когда это развитие будет достигнуто любым путём, далёким от философских рассуждений о неких философских категориях, законах, принципах и т.п.

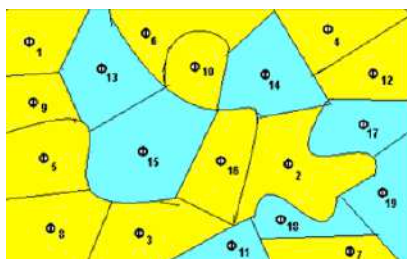


Рис. 2. Мозаичная картина исследуемого явления

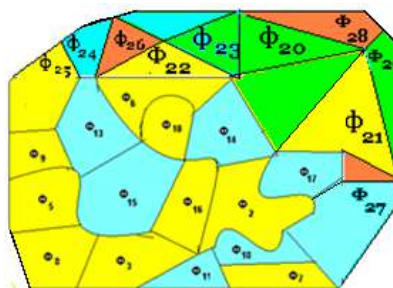


Рис. 3. Объёмная картина исследуемого явления

¹ Зеленков А.И. Философия и методология науки. Учебно-метод. Пособие. Минск, БГУ, - 2004.

Известно, что развитие любой науки идёт через сбор и накопление фактов. Эти факты являются единичными актами процесса познания единой картины мира, добытые известными способами методологии науки.² Они, как правило, не связаны между собой, т.к. процесс познания происходит *методом проб и ошибок* или *методом научного тыка*, поэтому с их накоплением они постепенно образуют *фактологическую картину исследуемого объекта из окружающего мира* (см. рис. 1). Это, как правило, множество разрозненных фактов, относящихся к единой картине мира, как бы «вырванных» из неё, но связанных исследователем в логическую систему, предлагаемую им для объяснения наблюдаемых явлений. Из этого ещё не следует, что придуманная система будет соответствовать реальной картине мира. Факты можно связать между собой в разной последовательности, вводя недостающие между частями связи, которых в реальной картине может и не быть. Это как в калейдоскопе: повернул его на угол – новая картина из тех же стекляшек, повернул ещё – совершенно иная картина опять же из тех же стекляшек, и так до бесконечности. В этом случае с накоплением фактов возникают *противоречия* между созданной ранее картиной и той, которую создают новые факты, часто называемые аномальными, т.к. они и приводят к противоречиям. Сторонники «старой» картины мира вначале стараются не обращать внимание на эти факты и принимать их во внимание, т.к. за «старые» теории они получали учёные степени, премии, становились корифеями в своей области. Однако накопление фактов приводит к тому, что, независимо от желания сторонников «старой» теории, накопившиеся противоречия уже невозможно обойти, скрыть или игнорировать, поэтому назревает новая научная революция – локальная или глобальная.³ Создаётся новая картина мира, её концепция. **Концепция** (от лат. *conceptio* – понимание, система), определённый способ понимания, трактовки какого-либо предмета, явления, процесса, основная точка зрения на предмет и др., руководящая идея для их систематического освещения. Термин «концепция» употребляется также для обозначения ведущего замысла, конструктивного принципа в научной, художественной, технической, политической и др. видах деятельности.

Накопившиеся факты с увеличением связей между ними постепенно превращают *фактологическую* картину мира в *мозаичную* (см. рис. 2.). При этом сторонники «старой» концепции часто не понимают того, что большинство фактов, добытых во времена процветания «старой» концепции, не исчезают, а входят в новую, но понимание этих фактов будет совершенно другим. Меняются

² Рузавин Г.И. методология научного исследования.4 учебн. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 177 с.

³ Кун Т. Структура научных революций. – М.: Прогресс, 1977.

не только **связи** между фактами, но и их **понимание**. Например, археологи добывают большое количество артефактов, которые затем теоретики пытаются встроить в свою концепцию. Однако **со сменой концепций артефакты** не перестают быть таковыми, но теперь они позволяют достраивать фактологическую картину до мозаичной и в новой концепции могут **нести совершенно другую смысловую нагрузку**.

Итак, развитие любой системы направлено на соединение этих фактов в единое целое с целью построения единой концепции. При этом последовательность соединения фактов предопределяет суть концепции. Это и является результатом наличия большого количества концепций, создаваемых из множества одних и тех же фактов т.е. проявлением вариативности концепций.

Для того чтобы отдельные факты могли составить мозаичную картину исследуемого явления, близкую к истинной, отдельные факты должны быть **совместимы** друг с другом по определённым качествам и свойствам. Это как собирание разбитого предмета из осколков. Там, где каких-то осколков не хватает, сознание способно дорисовать мозаичную картину до истинной, т.е. восстановить недостающие «осколки». Соединяемые «осколки» должны быть совместимы друг с другом. Но для более сложных явлений недостаточно создать мозаичную картину, потому что для этого нужно учесть факты, относящиеся к разным иерархическим системам, например, на события и явления истории откладывают свои отпечатки *экология среды, климат, геологическое состояние местности, экосистема, в которой происходят исторические события, развитие науки и техники, развитие языка* и т.д. Учёт всех этих факторов создаёт **объёмную** картину миру, которая ближе к истинной, чем любая другая. При этом мозаичная картина претерпевает некую деформацию в связи с установлением дополнительных связей.

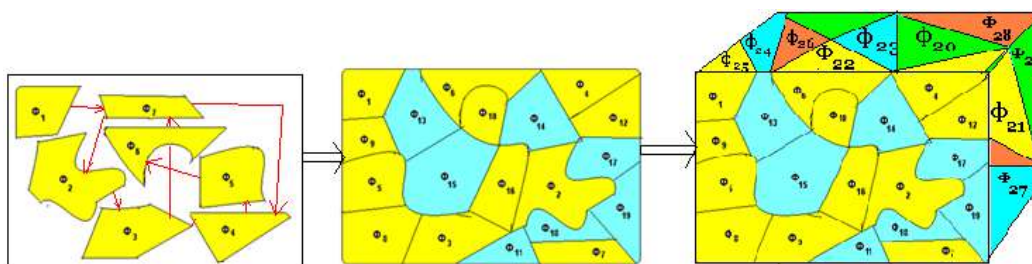


Рис. 4 .Процесс развития: от фактологической картины до объёмной

Противоречия – источник развития систем

При синтезе систем из добытых фактов и при их совмещении возникают **противоречия** между прежними представлениями и новыми, вытекающими из новых фактов. Эти противоречия могут быть разрешены методами Теории Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ).⁴

Для построения концепции истории развития научных и технических систем будет исходить из следующих посылок:

1. Научные и технические системы развиваются закономерно, эти закономерности познаваемы, поэтому могут быть использованы для их планомерного развития.
2. Развитие систем происходит через возникновение противоречий или несовместимостей между двумя физическими состояниями системы.
3. Развитие систем осуществляется с целью увеличения объяснительной силы научных систем и повышения главной полезной функции технических систем.
4. Развитие систем происходит неравномерно, но системно, охватывая различные их иерархические уровни.
5. Развитие систем идёт волнообразно по пути разворачивания системы с целью поиска новых полезных функций и сворачивания систем с целью более полного использования свойств и качеств различных иерархических уровней, т.е. по пути усложнения и идеализации системы.

Научные противоречия возникают тогда, когда при попытке объяснить один факт, не удаётся объяснить другой с позиций существующей парадигмы. Аналогично и для технических систем: если известными способами улучшить один параметр, ухудшается другой, и наоборот. В недрах научного и технического противоречий лежат противоречия физические, которые по форме не отличаются друг от друга.

Научное противоречие или несовместимость представлений, возникающая в научной системе с позиций существующей парадигма (Π_0), может быть представлено в виде пары противоположностей, выраженной в виде тождества:

С есть не-С

Тогда само **физическое противоречие** или **несовместимость** взаимоисключающих требований для научных систем может быть

⁴ Альтшуллер, Г.С. Найти идею. / Введение в теорию решения изобретательских задач. – 3-е изд., дополненное/. – Петрозаводск: Скандинавия, 2003. – 240 с.

сформулировано следующим образом: *Чтобы с позиций существующей парадигмы Π_0 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 .*

$$\begin{array}{ccc} \Phi_1 & \xrightarrow{\Pi_0} & C \\ \Downarrow & & \\ \text{не-}C & \xleftarrow{\Pi_0} & \overline{\Phi_2} \end{array} = \Phi\Pi = \Phi\Pi$$

Существует ряд приёмов, которые легко разрешают такие противоречия^{5,6,7}.

Физическая несовместимость или противоречие также возникает при развитии технических систем. Она отражает требования к одной и той же части системы или её оперативной зоне выполнить 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 , а для выполнения действия D_2 объект A должен обладать свойством C_2 (не- C).

$$\begin{array}{ccc} D_1 & \xrightarrow{A} & C \\ \Downarrow & & \\ \text{не-}C & \xleftarrow{A} & \overline{D_2} \end{array}$$

Для реализации главной полезной функции (ГПФ) цели или основной функции цели (ОФЦ) системы, объект A для выполнения действия D_1 должен обладать свойством C , а для реализации новых условий функционирования (УФ), объект A для выполнения действия D_2 должен обладать свойством не- C . Как видно из формул физических противоречий, они практически не отличаются друг от друга.

$$\begin{array}{ccc} \text{ОФЦ} \Rightarrow D & \xrightarrow{A} & C \\ & \downarrow & \\ & \text{не-}C & \xleftarrow{A} D \Leftarrow \text{УФ} \end{array}$$

⁵ Кондраков И.М. Алгоритм открытий? - "Техника и наука", №11 – 1979 г.

⁶ Kondrakov.I. Algorytmizacja rozwiazan zadan odkrywczych. В сб. "Projektowanie systemy", t. V, Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk. Warszawa, 1983, с. 61-75.

⁷ Кондраков И.М. Алгоритмизация решения открывательских задач. (Метод. указания). Красноярск, 1990, КИСИ, 18 с.

Развитие научных, технических и других иерархических систем происходит по определённым закономерностям, которые отражают общие законы познания и развития наших представлений об окружающем мире⁸.

Этапы развития систем

Анализ огромного массива информации показывает, что в **своём развитии системы** (научные, технические, социальные и т.д.) **проходят четыре этапа**⁹:

1. **поиск состава** (из каких элементов должна состоять система, чтобы выполнить заданную ГПФ?);

2. **поиск структуры** (как должны быть расположены эти элементы, чтобы выполнять свою ГПФ?); Как показывает ряд примеров, с изменением положения элементов структуры в пространстве, меняются свойства веществ;

3. **динамику** (каким свойство должна обладать система (процесс) или её (его) часть, чтобы легко адаптироваться к меняющейся окружающей её среде – природной или технической?);

4. **эволюцию** или саморазвитие. Чем выше уровень развития системы, тем она становится более управляемой и, в итоге, переходит на уровень самоуправления, самоорганизации. Самым продолжительным этапом, особенно для техники, является этап динамизации, когда систему адаптируют к условиям, в которых она должна функционировать.

Развитие систем проходит **три стадии: синтез системы, адаптация к окружающей и внутренней среде, саморазвитие** (схема на рис. 5). При этом система стремится к достижению максимального эффекта на пути реализации идеального конечного результата (ИКР).

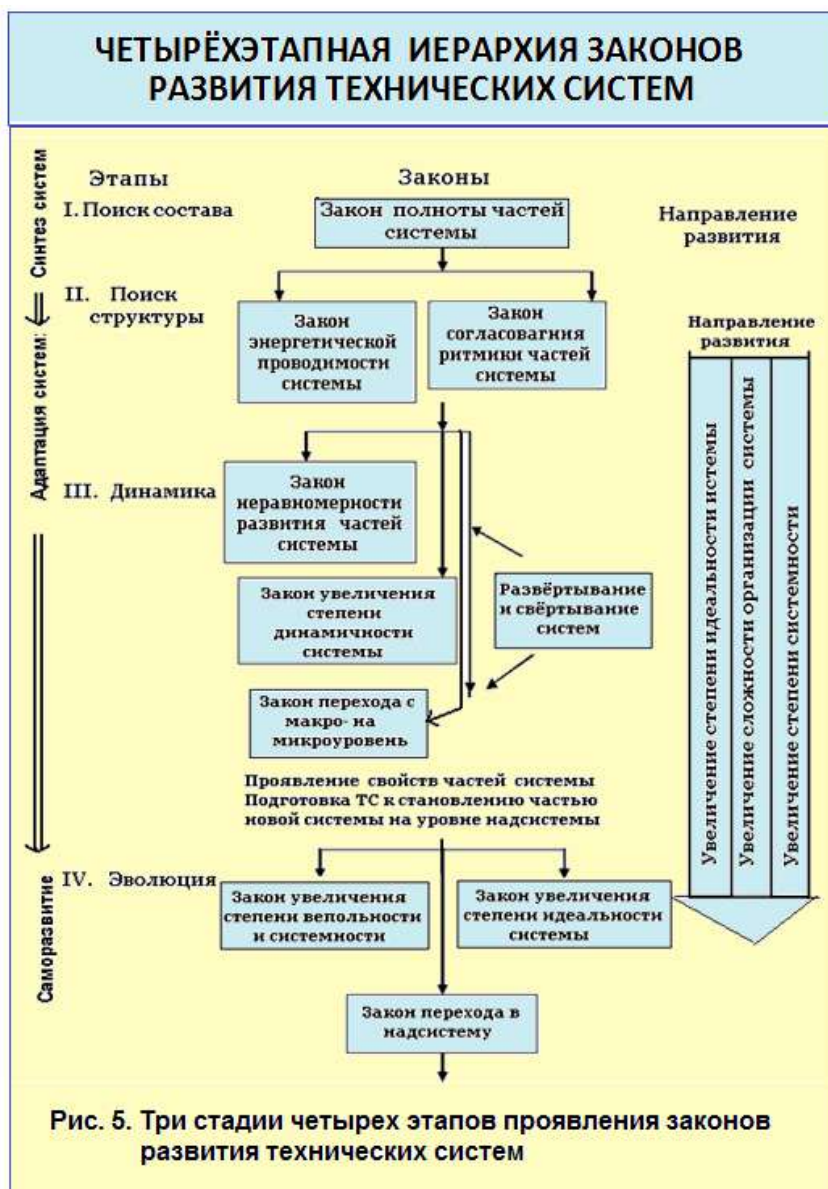
Рассмотрим два примера: из техники и науки.

Пример 1: Многоэтажное здание-свечка: **состав** – набор различных помещений, которые могут располагаться друг над другом и конструктивные элементы; идеальная **структура**, с точки зрения прочности конструкции, удобства её монтажа, экономичности средств и материалов, – это повторяющиеся друг над другом этажи с одинаковым расположением помещений и конструкций; в сейсмических районах есть опасность разрушения конструкции от поперечных волн; увеличение жёсткости конструкции за счёт антисейсмических поясов не решает до конца проблему;

⁸ Кондраков, И.М. Морфология термо-, гальвано-, акусто-, и оптикомагнитных эффектов.// 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. 47-53.

⁹ 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.

с позиции этапа **динамизации** систем, здание на уровне фундамента, т.е. там, где оно испытывает наибольшее воздействие от землетрясения, нужно заранее «сломать», т.е. отсоединить фундамент от остальной части и соединить их подвижными связями, которые не будут передавать колебания верхней части здания, а, следовательно, разрушения не произойдёт; переход к **зданиям-трансформерам**, меняющим свою структуру в зависимости от назначения здания, а в дальнейшем переход к **саморазвитию** по заданным программам.



Другой пример развития представлений о природном объекте из физики. Вначале представлялось, что атомы являются неделимыми частицами (Демокрит) – первокирпичиками материи. Затем выяснилось, что все вещества **состоят** из разных атомов, а атомы из разных частиц, а частицы, в свою очередь, из других частиц и т.д.

Далее выясняется, что атомы могут создавать друг с другом **структурные** образования (Зеленин) – молекулы. Больше того, они могут **адаптироваться** к определённым условиям и выполнять различные дополнительные транспортные функции (гемоглобин), т.е. становиться **динамичными**. И, наконец, они могут **эволюционировать** (молекула ДНК).

Следует обратить внимание на то, что при этом изменились лишь наши представления о материи, о её объектах, их модели, но сама материя и её объекты не изменились, а уже были такими, какими мы их познали.

Пример 2. На первом этапе развития науки на основе наблюдений формируются представления о том, что такое Космос, мир, атом, т.е. об их «**составе**» или компонентах: мир – это Земля, вращающиеся вокруг неё планеты, Солнце и небесная твердь с неподвижными звёздами. На начальных этапах познания компоненты мира, как правило, жёсткие однородные образования, связанные между собой жёсткими связями. Постепенно эти связи заменяют на подвижные, **динамичные**, изменяющиеся во времени и пространстве. Сами объекты исследования постепенно приобретают признаки неоднородности их форм, анизотропности (атомы имеют разную форму, при соединении образуют разные вещества). Затем идёт формирование представлений о структуре мира: Земля – центр Вселенной и всё вращается вокруг неё; Солнце в центре и вокруг него вращаются планеты и сама Земля, а также небесная твердь; мир состоит из множества миров похожих на наш. Наконец, мир – это Вселенная, где всё находится в движении, т.е. объект познания становится динамичным и адаптивным к конкретным условиям. С проникновением «вглубь» объекта, выясняется, что он значительно усложняется за счёт выявления у него ряда подсистем и, в то же время, идеализируется, за счёт замещения и выполнения подсистемами по совместительству ряда функций в силу наличия у них соответствующих **совместимых** друг с другом качеств и свойств. При этом степень **неоднородности** объектов исследования по всем качествам и свойствам возрастает, а сам объект **эволюционирует** во времени и пространстве. Примером тому служит развитие представлений об атоме.

Рассмотрим этот процесс подробно с позиций четырёхэтапного развития (см. гл. 1.3.).

Развитие представлений об атоме

I стадия: синтез систем

I^{ый} этап: поиск состава системы

1. Поиск состава системы (атома). Модель атома Демокрита: *жёсткая*, неделимая частица. Многообразие таких частиц даёт многообразие веществ (см. рис. 6). А далее – из таких частиц формируется всё многообразие веществ в природе. Для того времени вполне логично и оправдано.

2. Поиск состава системы (атома). Модель атома (интуитивная догадка) Проф. Алексеева: атом устроен по принципу солнечной системы (нач. 19 в.). Но дальнейшего развития эта модель не получила.

II^{ой} этап: поиск структуры системы

3. Этап поиска состава атома и возможной его структуры. Статическая модель атома Дж. Томсона и У. Кельвина (1902 г.). «Жёсткая» система: сфера, в которую вкраплены положительные и отрицательные заряды. Система в целом **однородна** и состоит из **подсистемы** и **антиподсистемы**: положительные и отрицательные частицы равны и компенсируют друг друга.

4. Этап поиска состава и структуры. Модель атома Ленарда (1903 г.). «Жёсткая» система раздроблена на части (подсистемы) – динамиды – объединения из электрона и массивного положительно заряженного тела. От однородной системы перешли к неоднородной, состоящей из уравнивающих друг друга подсистемы и антиподсистемы: массивное положительно заряженное тело и маленькая частица – электрон.

II стадия: адаптация систем

III^{ий} этап: Динамизация системы

5. Этап поиска структуры при данном составе системы. Статическая модель атома Ж. Перрена (1901 г.) и Х. Нагаока (1904 г.). «Жёсткая» структура: вокруг положительно заряженного ядра, подобно планетам вокруг солнца, распределены неподвижные электроны; при колебании они излучают. Получена **неоднородная** система.

6. Этап адаптации элементов системы (состава) к конкретным условиям и динамизации её частей. Модель атома Резерфорда (1911 г.) – найдена наиболее эффективная при данном составе структура, введены элементы динамики; вращающиеся электроны адаптированы к кулоновскому воздействию ядра: вокруг заряженного ядра вращаются электроны, кулоновское притяжение

которых компенсируется центробежными силами, но, в соответствии с классическими представлениями, которые рассматривали процесс излучения и поглощения, как непрерывный волновой процесс, атом должен постоянно излучать энергию (по Максвеллу), т.е. вращающийся вокруг ядра электрон должен через некоторое время упасть на него. Но опыт показывает, что атом устойчив. Сохранена неоднородная система.

7. Этап адаптации структуры системы к конкретным условиям и динамизация её частей. Квантовая модель атома Н. Бора и его аспиранта (1913 г.) – найдена непротиворечивая структура с разрешёнными орбитами электронов при данном составе атома. В результате найдено объяснение стабильности атома: электроны вращаются по стационарным квантованным орбитам; переход с одной на другую сопровождается излучением. Сохранена неоднородная система, но в пространстве вокруг ядра появились зоны (орбиты) с особыми свойствами – неоднородностью качеств.

8. Завершение этапа адаптации структуры и состава к конкретным условиям. Современная модель атома – предложена адаптивная система: электроны вращаются по орбитам, имея несколько квантовых чисел. Закреплена неоднородность системы.

На этом заканчивается развитие классической концепции, идущей по пути «дробления» объекта исследования, в частности, электрона, когда для описания его поведения в атоме придумывали массу квантовых чисел, а также моделей самого электрона, например, кварковую с множеством новых квантовых чисел, вводя для их характеристики и несовместимые для микромира понятия – «цвет», «запах», «очарованность» и т.д. Концепция зашла в тупик, и физики «запутались» в количестве открытых ими же частиц, которые не укладываются ни в какие их теории. Это – кризисная ситуация, предвестник грядущей глобальной научной революции.

В книге Н.В. Левашова «Неоднородная Вселенная» с единой позиции дано совершенно новое непротиворечивое объяснение устройству нашего мира, дающее ответы на все загадки мира, в частности и для физиков.

Впервые в истории науки Н. Левашов даёт представление об электроне, как промежуточном, крайне неустойчивом состоянии физически плотной материи, постоянно переходящей из одного качественного состояния в другое. Это представление разрешает проблему дуализма у материальных частиц – электрон не частица, и не волна; описывает поведение электрона, как в атоме, так и вне его, связывая его состояние с гамма-излучением, создающим микроколебания мерности в пронизываемом им пространстве. Он же даёт представление о самом

акте излучения или поглощения фотона; о природе электрического тока и т.п.

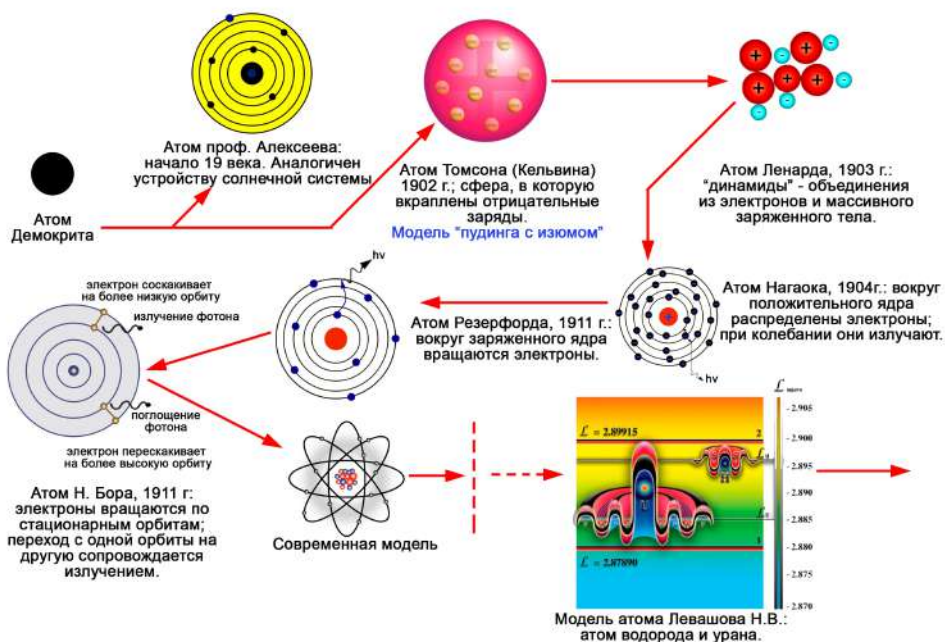
Наступил новый этап в развитии, как физики элементарных частиц, так и всей науки в целом.

III^я стадия

IV^{ый} этап: саморазвитие системы

9. Этап развития (эволюции) системы из первичных материй в неоднородном пространстве. Найден **новый состав элементов атома** (из первичных материй), их **структура и динамика**, в зависимости от мерности пространства, качеств и свойств, совместимых с ним первичных материй, вырождающихся в нём в физически плотную материю. Материя находится в непрерывном движении, **эволюционирует**.

Эволюционно-адаптивная модель (условное название) атома Левашова Н.В.: предложена динамичная, полностью адаптированная к конкретным условиям система с непротиворечивой структурой и составом; электроны возникают и исчезают в той точке «орбиты», где мерность пространства соответствует мерности электрона и изменяется под действием внешних факторов (например, реликтового излучения), поэтому электрон не перескакивает с орбиты на орбиту, а каждый раз рождается в новой точке, создавая эффект мерцания и вращения вокруг ядра (см. рис. 6).



Если говорить о синтезе атомов, то «возникает синтез только таких атомов,

собственное влияние которых на своё микропространство соизмеримо с величиной деформации микропространства в области синтеза данных атомов. На деформацию макропространства накладывается деформация микропространства, только с обратным знаком, и они взаимно уравнивают друг друга».¹⁰

Всё становится на своё место. При этом объясняется, почему атом водорода – самый стабильный атом, имеющий самую широкую зону стабильности. Причём, при одних условиях – это атом, а при других, когда расстояние между ядром (протоном) и электроном на порядок меньше, чем в атоме, – это нейтрон, который устойчив в пределах атома, и неустойчив – вне его (кажется, распадается за 12 минут на протон и электрон).

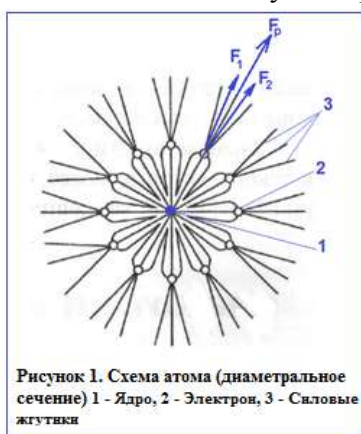


Рисунок 1. Схема атома (диаметральное сечение) 1 - Ядро, 2 - Электрон, 3 - Силовые жгуты

Сравним приведённые модели с моделями других учёных, например, Лучина А.А. По Лучину, атом представляет собой **магнитное ядро** (Рисунок 1), собранное из **магнитных частичек**, **вокруг** него **крепко присоединяются щупальцами** своих полей **электроны**, состоящие из *фотона* и *магнитной частицы*. При этом электроны не вращаются, но могут совершать тепловые колебания в радиальном и тангенциальном направлениях, почти как в модели атома Нагаока (1904 г.).

Электроны находятся от ядра, по Резерфорду, на расстоянии $R=10^5 r$, где r – радиус ядра. У электронов атомов (кроме инертных газов) внешние щупальца свободны и являются *средством собирания атомов в молекулы* через посредство магнитных частиц.

По парадигме Хатыбова А.М. атом состоит из семи гравитационных поверхностей, двух электронных, одной протонной, нейтронной и нейтринной поверхностей. Условно такой атом можно представить в виде схемы (рис. К-10). На рис. К-11 представлены атом – антиатом.

Что касается излучения, то все излучения возникают в результате микроскопических колебаний мерности пространства. Иначе говоря, *создавая управляемые микроскопические колебания мерности пространства, можно создавать управляемые потоки излучения, т.е. получить доступ к неисчерпаемым источникам энергии.*

Таким образом, атом, его состав, структура и занимаемое им пространство – неоднородны. Следовательно, и само макропространство также должно быть

¹⁰ Левашов Н.В. «Неоднородная Вселенная». Научно-популярное издание: Архангельск, 2006 год. – 396 с., с. 174. ISBN 5-85879-226-X.

неоднородным.

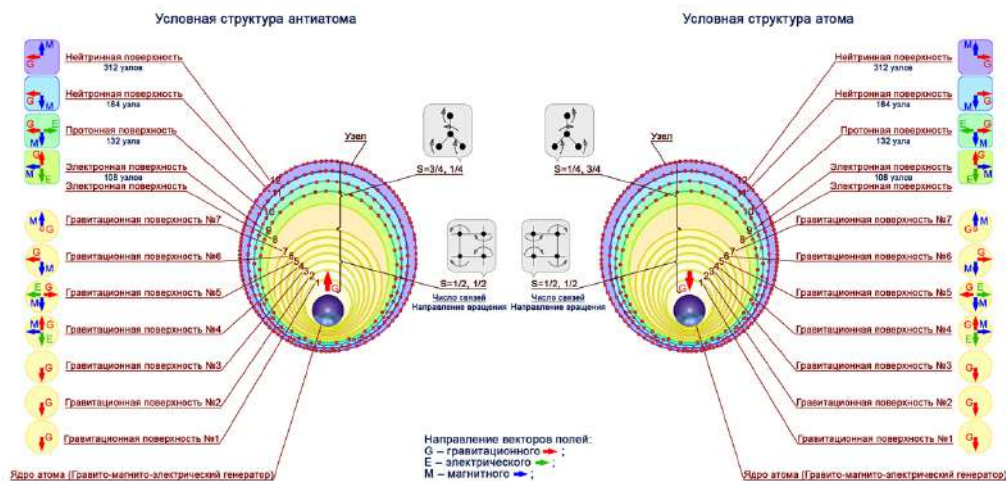


Рис. К-11. Атом и Антиатом.



Анализируя развитие представлений о технической системе (ТС) и о природной, можно выявить простой алгоритм, по которому в общем виде происходит развитие научных представлений или систем (НС) как в технике, так

и в науке:

1. Сформулировать идеальный конечный результат (**ИКР**) для данной проблемы: каким должен быть идеальный конечный результат, чтобы данный результат стал возможным?

2. Определить **состав** исследуемого объекта, чтобы реализовать ИКР. Из чего состоит объект исследования?

3. Определяется **состав** исследуемого объекта и на его основе подбирается логически непротиворечивая структура системы и динамика поведения (развитие).

4. Для ТС: Если найден **состав** будущей системы, который даёт новое качество, то ищите такую **структуру**, которая позволит значительно улучшить это качество и ГПФ системы.

Для НС: Как устроен объект исследования? После определения **состава** объекта, идёт процесс поиска адекватной ему структуры, что заканчивается формированием концепции о его **структуре**.

5. Для ТС: Если найдена наиболее эффективная структура, определите на какую часть системы приходится больше всего внешних и внутренних воздействий (или предъявляются «претензий»), которые мешают лучшему выполнению её ГПФ. Если система в целом «жёсткая», то замените жёсткие связи части системы (которая испытывает внешнее воздействие) на подвижные, гибкие и т.п. связи. Там, где система ломается от эксплуатации, нужно сломать заранее и заменить жёсткие связи **подвижными**. Если исчерпаны все ресурсы на уровне системы – макроуровне, то необходимо перейти к использованию свойств на микроуровне, где происходит инверсия свойств: на макроуровне система становится жёсткой (антидинамизация), а на микроуровне – подвижной, динамичной.

Для НС: Как происходит функционирование (работа) системы с данной структурой и данным составом, по каким правилам и с какой динамикой? Почему именно так? Выявляются правила гармонии системы, её устройства и функционирования. Выявляется механизм адаптации (гармонии) системы и её **динамика**. Что заставляет её быть такой?

6. Для ТС: Если система уже динамичная, для лучшего выполнения ею своей ГПФ необходимо ввести **обратную связь**, что сделает систему более адаптивной к различным воздействиям.

7. Для ТС: Если система уже адаптирована к конкретным условиям, её ГПФ можно будем повысить за счёт **разворачивания по линии моно-би-поли-сложные системы и сворачивания системы** за счёт «поглощения» систем более высокого ранга системами низшего ранга и **переход к саморазвитию** системы.

Для НС: Как развивается система и что ею движет? Почему одна система сменяет другую? Какова цель этого **развития**? Кому это нужно?

При анализе истории науки и техники и синтезе концепций их развития необходимо также учитывать закономерности диалектики развития этих систем.

Диалектика развития систем

Человек, как и природа, в своём совершенствовании тех объектов, которых он касается в процессе своей деятельности, не стремится менять на другие до тех пор, пока не исчерпаны возможные ресурсы используемого объекта: принцип действия, к.п.д, значение ГПФ объекта, его свойства и др. её параметры.

В технике с целью повышения ГПФ искусственных систем (ИС), их развитие идёт по пути (спорадического) последовательного использования свойств всех уровней иерархии системы, усложнения внутренней организации системы и т.д. по пути вычерпывания всех ресурсов развития ИС, и идеализации её структуры, когда части системы с более высокой организацией берут на себя функции частей с более низкой организацией, например, идеальное вещество (ИВ) «поглощает» – берет на себя функции систем.

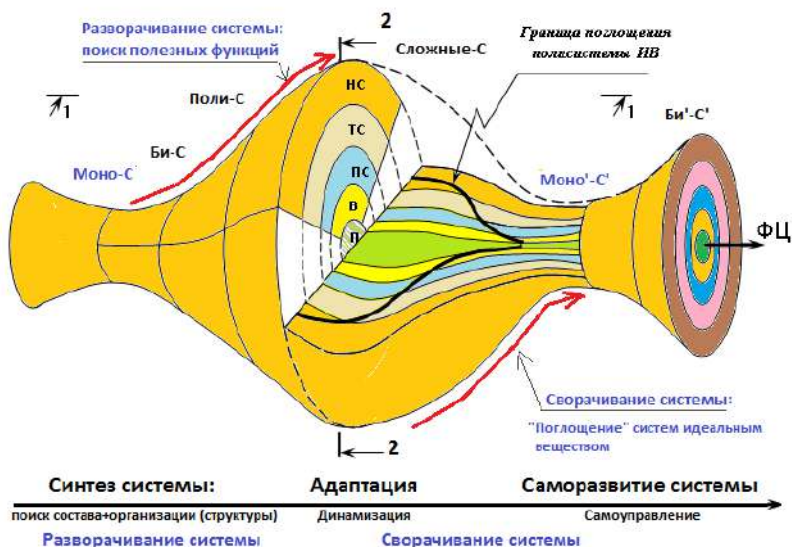
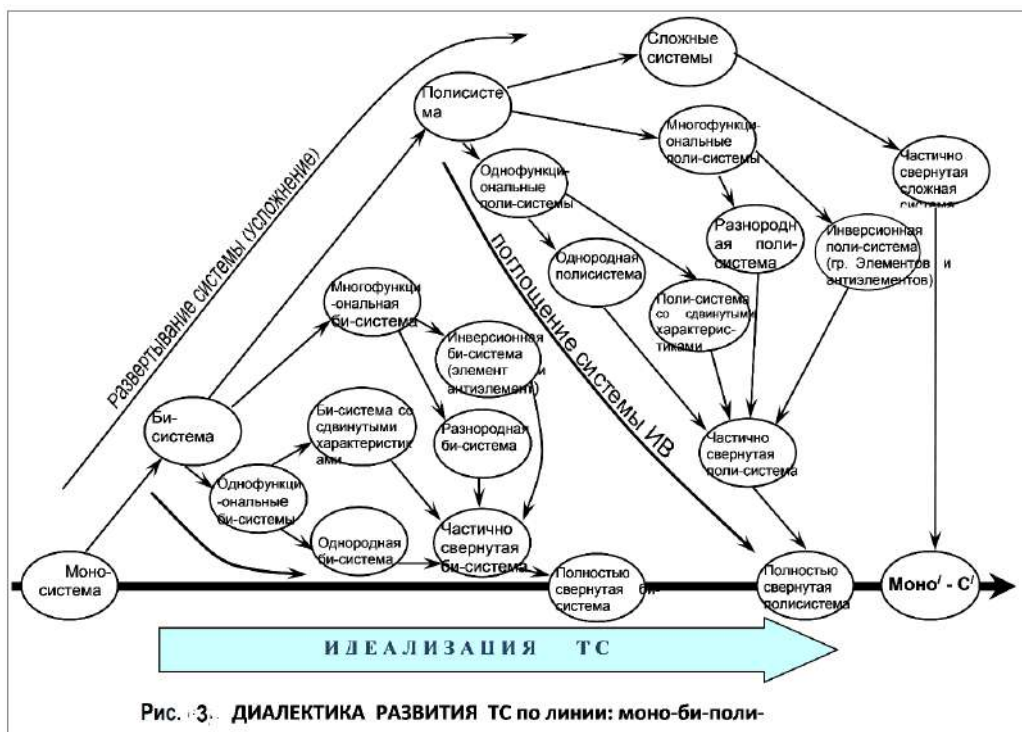


Рис. 2. Волновая модель эволюции технических систем

Развитие систем происходит волнообразно от моно-системы к моно-системе' через ряд закономерностей.

Но системный эффект может быть значительнее, если объединить разнородные элементы вплоть до элементов с противоположными функциями. Увеличение степени неоднородности – один из источников интенсивного развития системы. Кроме того, это один из фундаментальных принципов развития систем.



При этом система может быть рассмотрена на трёх уровнях: на уровне системы, надсистемы и подсистем.

Можно выделить следующие рациональные пути вычерпывания ресурсов развития¹¹:

А. на уровне системы:

- *вычерпывание собственных ресурсов*: система в общем, виде остаётся без изменения, используются её ресурсы на уровне системы, она постепенно обрастает буферными подсистемами, выполняющими требуемые функции, с последующей идеализацией и сворачиванием системы в

¹¹ Кондраков И.М. «Адаптация искусственных систем к окружающей среде». «Образование, наука, производство в технологическом университете»: Сб. научн. докл № 5 Юбилейной научно-практической конференции в технологическом университете. Минеральные Воды: СКФ БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008, с.56-63. ISBN 978-5-903213-07-8.

идеальную подсистему или идеальное вещество; Например, развитие винтовки, судна и т.п.

- **по линии** моно-система → би-система поли-система сложная система, сворачивающаяся система: повышение ГПФ достигается за счёт увеличения системного эффекта, без изменения принципа действия системы;

- **по линии объединения** с альтернативными системами с изменёнными характеристиками, увеличивающими степень неоднородности синтезированной системы с последующей идеализацией и сворачиванием системы в идеальное вещество;

В. на уровне надсистемы:

- **исчерпав возможности развития на уровне системы**, ее развитие (системы) продолжается на уровне надсистемы, куда она входит в качестве одной из подсистем со своей Основной Функцией Цели.

С. на уровне вещества:

- **вычерпывание собственных ресурсов**: вещество в общем виде остаётся без изменения, но постепенно «обрастая» дополнительными веществами, выполняющими требуемые функции, превращается в вещество-композит;

- **по линии использования свойств веществ**, выполняющих функцию системы моно-вещество би-вещество, поли-вещество сложное-вещество «сворачивающееся» в идеальное вещество →....

- **по линии вычерпывания ресурсов развития** на уровне подсистем вещества за счёт использования свойств его внутренней организации.

Для достижения ОФЦ используется весь арсенал альтернативных признаков. Причём, исчерпав ресурсы развития на одном уровне, переходят к использованию их на другом уровне, вплоть до вычерпывания самого принципа, на котором основано функционирование системы, и смены принципа. Причём предпочтительным является тот путь, который обеспечивает выполнение принципа наименьшего действия. Это даёт возможность получить максимальное значение ОФЦ, т.к. максимально используются те элементы и потоки Энергии, Вещества и Информации, которые имеются в системе.

Исчерпав ресурсы развития на данном уровне, система переходит или её переводят на новый, обеспечивающий реализацию наиболее рационального пути развития.

Как было уже отмечено – наиболее длительным этапом развития систем является этап адаптации систем к окружающей или внутренней среде. Рассмотрим этот этап и его особенности на примере развития научных представлений о природном объекте и искусственном объекте.

Пример 3.

1. Под действием известных¹² внешних факторов и при определённых условиях в первичном океане появляются молекулы РНК вируса, «питающиеся» теми молекулами, которые случайно попадут внутрь их спирали. Т.о. в силу своих особенностей молекулы РНК ещё **пассивно адаптируются** к внешним условиям, от которых они целиком и полностью зависят.

2. Захватывая белковые молекулы, молекулы РНК создают защитную оболочку – клеточную мембрану для себя, образуя вирус, у которого появляется возможность самому синтезировать органические вещества из прошедших через мембрану, т.е. он уже имеет возможность **активно адаптироваться** к внешним условиям.

3. Синтез молекулы ДНК из двух молекул РНК, а затем появление трехслойной оболочки (внешних белковых и внутренней жировой) дало возможность одноклеточному организму адаптироваться к различным внешним условиям, что положило начало формированию первичной экологической системы и возможности воздействовать на неё. Такую **адаптацию** условно назовём **агрессивной**.

С каждым этапом развития степень независимости от внешнего мира и степень самоуправления живой системы, её воздействия на него возрастает. При этом увеличивается не только количество, но и качество связей с внешним миром (появление второго и других материальных тел, вплоть до возможности воздействия и управления внешним миром).

Применение основополагающего принципа неоднородности пространства и взаимодействия пространства с материей, имеющей определённые свойства и качества, позволяет **впервые с единых позиций создать цельное представление об эволюции мира** от первичных материй и пространства до сложноорганизованной живой разумной материи.

Н.В. Левашовым в ряде его трудов доказано, что мир развивается по единым для микро-, мезо- и макромира законам, следовательно, это должно относиться и к законам развития того, что человек, как разумное существо, способен сотворить искусственно.

Попробуем провести параллели между двумя мирами.

¹² Левашов Н.В. «Неоднородная Вселенная». Научно-популярное издание: Архангельск, 2006 год. – 396 с., ISBN 5-85879-226-X.

В процессе изучения природного мира, человек, используя полученные знания, создал **искусственный мир – мир технических систем (ТС)**, роль которого – усилить возможности человека, т.е. стать своего рода «костылями» до того времени, пока он не научится обходиться без них. Но при исследовании природного и искусственного мира человек использует одни и те же подходы, т.е. одну и ту же методологию. Его познание проходит через решение творческих задач, технология которых включает две фазы: создание моделей, исследуемых или синтезируемых (усовершенствуемых) систем и их «внедрение». Отличие возникает лишь на стадии «внедрения» результатов исследования: в науке – проверка соответствия придуманных моделей природных систем реальным системам, в технике – их воплощение в «металл».

Например, Н. Тесла, как он пишет в своём дневнике, сразу видел создаваемую систему в готовом виде, а не шёл к ней методом приближений, как это делает подавляющее большинство людей, не обладающих экстрасенсорными способностями.

Кроме того, процесс познания можно также разделить на две фазы. На первой человек пытается найти какие-то устойчивые соотношения между исследуемыми взаимодействующими объектами, выражающимися в виде известных законов. Например, закон Архимеда: на любое тело, погружённое в жидкость, действует выталкивающая сила, равная весу вытесненной жидкости. Этих знаний достаточно, чтобы объяснить и предсказать, что произойдёт с телом, погружённым в жидкость и имеющим любой удельный вес, а также создать огромное количество искусственных (технических) систем, усиливающих возможности человека. Однако этот закон нарушается, если в качестве жидкости взять вязкую жидкость (нефть, мёд и др.). В целом этих знаний будет недостаточно, чтобы понять само явление в целом. Понимание приходит на второй фазе, когда познание проникает внутрь механизмов самой материи. Следовательно, многие законы природы или техники, таковыми не являются, а отражают только первую фазу познания, т.е. того, что пока «лежит на поверхности».

Приведённые выше рациональные пути развития ТС ещё раз подтверждают, что **принцип неоднородности** является универсальным принципом эволюции природных и искусственных систем.

Как уже отмечалось выше, адаптация живой материи к окружающей её среде происходит поэтапно, следовательно, развитие искусственных систем также должно происходить по тем же общим законам.

Если естественный отбор в природе – это адаптация к условиям экологической ниши, то 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**. Потребность выполнять данную (главную полезную) функцию (для которой создана данная ТС) заставляет изобретателей адаптировать её к новым условиям функционирования, т.е. к новой нише, а это даёт многообразие данного вида ТС. КПД ТС является одним из определяющих факторов в конкурентной борьбе ТС. Возможность повышение эффективности и КПД системы создаёт условия для активного заселения данной ниши и распространения физического принципа системы **на другие ниши**. Изменение условий функционирования (чаще определяемых человеком) требует адаптации ТС к этим условиям, что приводит к их «мутации», если по аналогии использовать биологический термин.

Этап **адаптации** является наиболее длительным периодом развития системы после её 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**:

– **пассивная адаптация** (когда организация ТС принимает организацию окружающей среды или компенсирует внешнее воздействие за счёт уравнивания внешнего воздействия внутренним сопротивлением). Примеры: строительная конструкция – чем прочнее фундамент, тем устойчивее здание; лодка без вёсел и т.п.

– **активная адаптация**. У системы появляется защитный слой и возможность управлять внешними потоками энергии, вещества или информации из внешней среды и частично использовать их для собственных нужд системы (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 воздействия внешней среды, без её разрушения). Пример: подводная лодка, тепловой насос, термочувствительный элемент из материала с памятью формы (NiTi) в термореле и т.п.

– **агрессивная или управляемая адаптация** (когда организация системы намного выше организации окружающей среды, что позволяет ТС «паразитировать» – использовать ресурсы внешней среды и управлять последней, вплоть до её разрушения). Примером может служить практически вся обрабатывающая, добывающая и транспортная техника, гидроэлектростанции и т.п. Этот вид адаптации в настоящее время является

преобладающим во взаимодействии техносферы с биосферой.

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

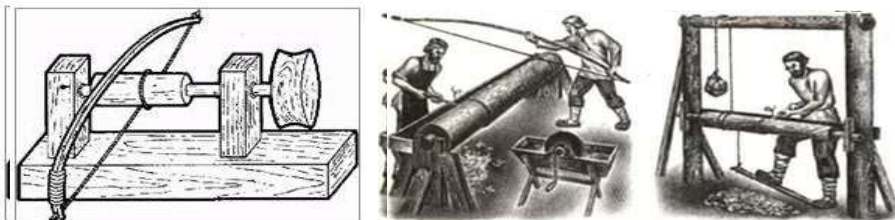
Таким образом, если вести речь о развитии наших представлений о мире, то история науки показывает, что они развиваются всегда по одному и тому же алгоритму: вначале мир воспринимается однородным, жёстким, затем появляются представления, что он состоит из однородных частей, которые могут соединяться друг с другом жёсткими, затем подвижными, гибкими, изменяющимися во времени и т.д. связями. Далее выясняется, что соединяемые части несколько отличны друг от друга (неоднородны), и это приводит к новому качеству. Следующий шаг: система настолько «неоднородна», что она переходит в свою противоположность – в антисистему, т.е. представления развиваются по цепочке: однородная система → однородная система из элементов со сдвинутыми характеристиками → неоднородная система → антисистема →... Какие-то этапы могут «забегать» вперёд, не меняя картины в целом, но сама последовательность этапов в итоге остаётся неизменной. Безусловно, что это вызвано существующей технологией добывания знаний, основанной на методе проб и ошибок.

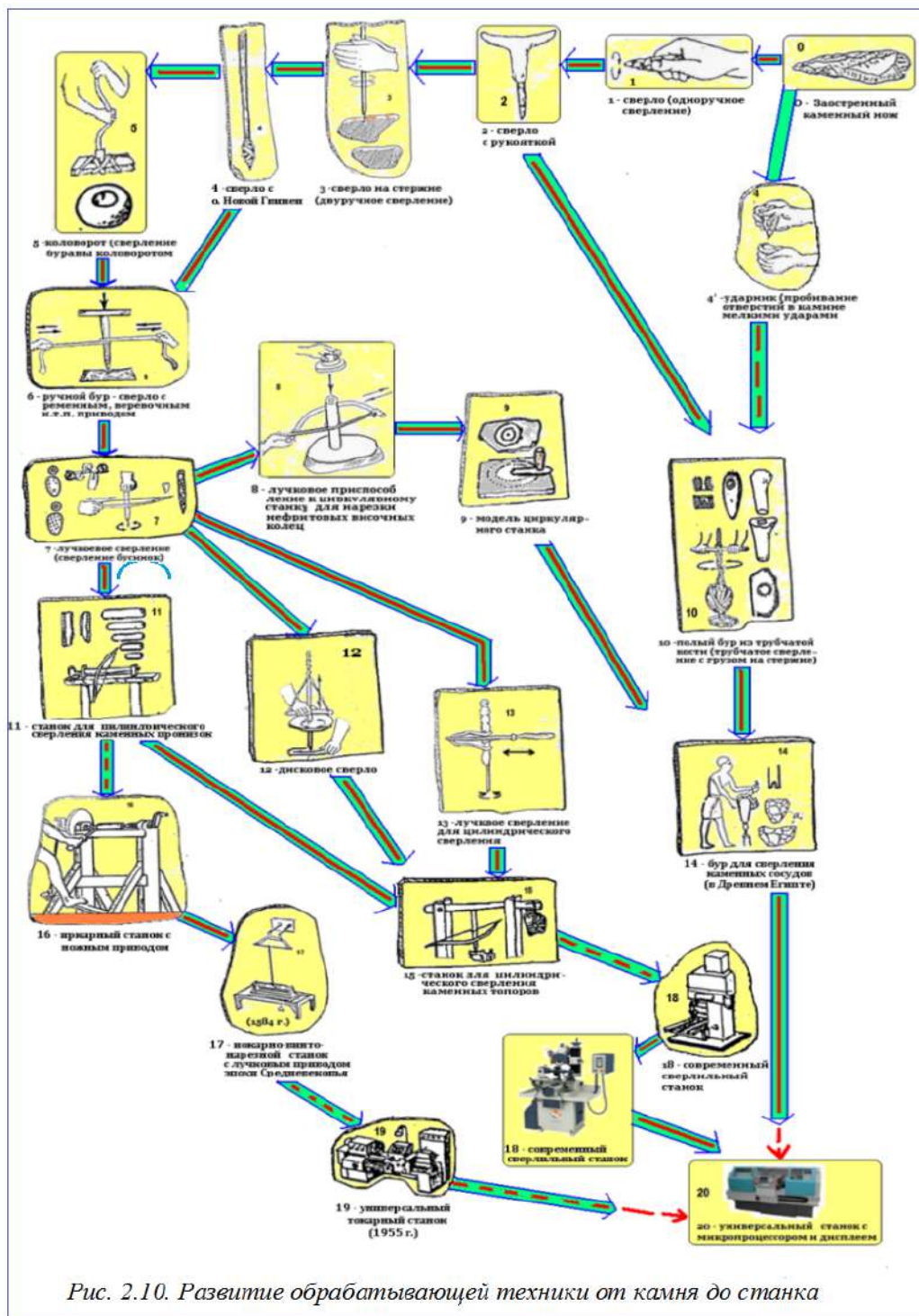
Других технологий, основанных на объективных закономерностях развития систем, официальная наука, к сожалению, не признаёт.

Существующая дифференциация наук привела её не только к сверхузкой специализации, когда специалисты из смежных областей не понимают друг друга, но и к такому состоянию, когда учёный, описывая какое-либо явление, пытается видеть только часть его, выдавая её, путём дополнительных «научных» подпорок», за цельную истину. Это как в старой притче о трёх слепцах-мудрецах – прототипах «узких специалистов». По этому пути и пошла европейская научная мысль, тогда как у нас до петровских реформ ПРЕОБЛАДАЛ системный взгляд на исследуемое явление, называемый русским космизмом. В исследовании, например. Н.В. Левашова, с позиций русского космизма рассмотрена история России и мира на Мидгард-Земле, в нём учтены все факторы, которые влияют на конечный результат: развитие и становление социума, личности, как социального, так и биологического субъекта; экосистем: глобальной и локальной; развитие космоса на разных уровнях и его влияние на развитие планетарной жизни, летопись и изТОРЫя и т.п. Материал изложен в виде стройной логически связанной системы, где любое следствие строго объясняется конкретными причинами, вызвавшими его. Здесь отражены механизмы адаптации социума к конкретным экологическим условиям.

Примеры развития обрабатывающей техники

Рассмотрим на конкретном примере, концепцию развития, например, из области обрабатывающей техники (рис. 2.9.). Из известных 23 артефактов необходимо построить единственную и цельную концепцию развития данной техники, объясняющую логику развития в том или ином направлении. Здесь может быть большое количество различных вариантов. Однако единственно-правильным будет тот, который будет построен с учетом законов развития технических систем, не смотря на то, что какие-то артефакты исторически могли появиться чуть раньше, чем те, которые должны были логически появиться еще раньше последних.





Следует отметить, что артефакты созданы не одним человеком, а множеством людей, живших в разные эпохи (рис. 2.10.). Но при этом нужно

помнить, что эти факты отражают историю генотипа 422, как это отмечено в ОФЧ.

Законы развития техники отражают наиболее общие внутренние необходимые связи, присущие развитию любых технических систем. Чтобы выявить эти законы, потребовалось исследовать огромный массив патентного фонда и историко-логических данных.

Развитие велосипеда

Изучаемые объекты анализировались как в диалектико-логическом, так и в историческом планах. Выявление законов – сложный и порой длительный процесс. Приходится выстраивать множество «цепочек» развития исследуемых систем, учитывая влияния на них ряда факторов. К примеру, история **создания велосипеда**. На основании имеющихся исторических данных можно построить следующую цепочку.

30 октября 1752 года Леонтий Шамшуренков, простой крестьянин, в возрасте 65 лет закончил работу над «самобеглой коляской». Это была коляска, к колёсам которой вели педальный привод и зубчатые передачи; т.е. те элементы, которые потом были вновь изобретены для двухколёсного велосипеда. Изобретение Шамшуренкова долго было забавой царского двора, потом его забросили и забыли.

Первый велосипед с педалями и рулём был построен в России крепостным кузнецом Артамоновым. За него Артамонова освободили от крепостной зависимости... Важны и такие сведения, т.к. они, например, подтверждают, что изобретение было обнародовано. Именно на нем первый велосипедист прикатил из Верхотурья на Урале в Москву. Толпа людей, собравшихся на Ходынском поле, с изумлением наблюдала за удивительной двухколёсной тележкой Артамонова. Тот, далёкий теперь уже, день – 15 сентября 1801 года и считается «днём рождения» велосипеда. Но судьба тележки Артамонова оказалась печальной: она была присоединена к царской коллекции редкостных вещей и вскоре забыта. Второе рождение велосипеда состоялось в 1808 году в Париже, где появился двухколёсный самокат без рулевого управления. Седок передвигался, по очереди отталкиваясь ногами от земли. Несмотря на своё несовершенство, это транспортное средство развивало довольно большую скорость, за что и получило своё название: «велосипед», в переводе с латинского – «быстрые ноги».

Подобное изобретение-самокатку – сделал в 1784 году замечательный русский механик И.П. Кулибин.

Эти изобретения были как бы преддверием появления велосипеда, собственно, они отразили возникшую потребность в создании индивидуального транспортного средства.

1817 год. Карл Фридрих барон фон Драйс, баварский лесничий, усовершенствовал машину Де Сиврака – он изобрёл переднее поворотное колесо, благодаря которому можно было изменять направление движения на ходу. Своё транспортное средство, позже названное «Дрезиной» он запатентовал, начав этим самым документированную историю совершенствования конструкции велосипеда.

1839 год. Шотландец Киркпатрик Мак-Миллан применил к двухколёсной машине педальный привод, правда, педали совершали не круговое, а возвратно-поступательное движение.

1853 год. Французский каретный мастер Пьер Мишо запатентовал педальный привод на переднее колесо велосипеда. Шатуны закреплялись на колёсной оси. Так же на велосипедах Мишо впервые были применены: подпружиненное седло и тормоз, действующий на обод заднего колеса. Практически одновременно с Мишо подобную машину изобрёл механик Пьер Лалльман. Немецкий механик Ф. Фриш придумал, наконец, к ведущему колесу шатуны и педали, а колёса всё ещё оставались деревянными, отчего назывался тогда велосипед «костотрясом». Так была заново возрождена схема Артамонова. Англичанин В. Томсон придумал, а шотландец Данлоп приспособил для велосипеда пневматические шины. Наш соотечественник Г. Иванов усовершенствовал их, предложив отдельные камеру и покрышку.

1868 год. Парижская фирма “Мейер и Ко” начала выпуск велосипедов с цепным приводом на заднее колесо.

1870-1885 годы. Время “пауков”, т. е. высоких велосипедов с разновеликими колёсами. Также они назывались «Hige bicycle» и «Penny-farting». Желание изобретателей увеличить расстояние, пройденное велосипедом за один оборот колеса, приводило к увеличению диаметра ведущего колеса. Ограничивать этот рост могла только длина ног ездока. Прогресс «пауков» шёл по пути уменьшения веса и увеличения надёжности узлов машин.

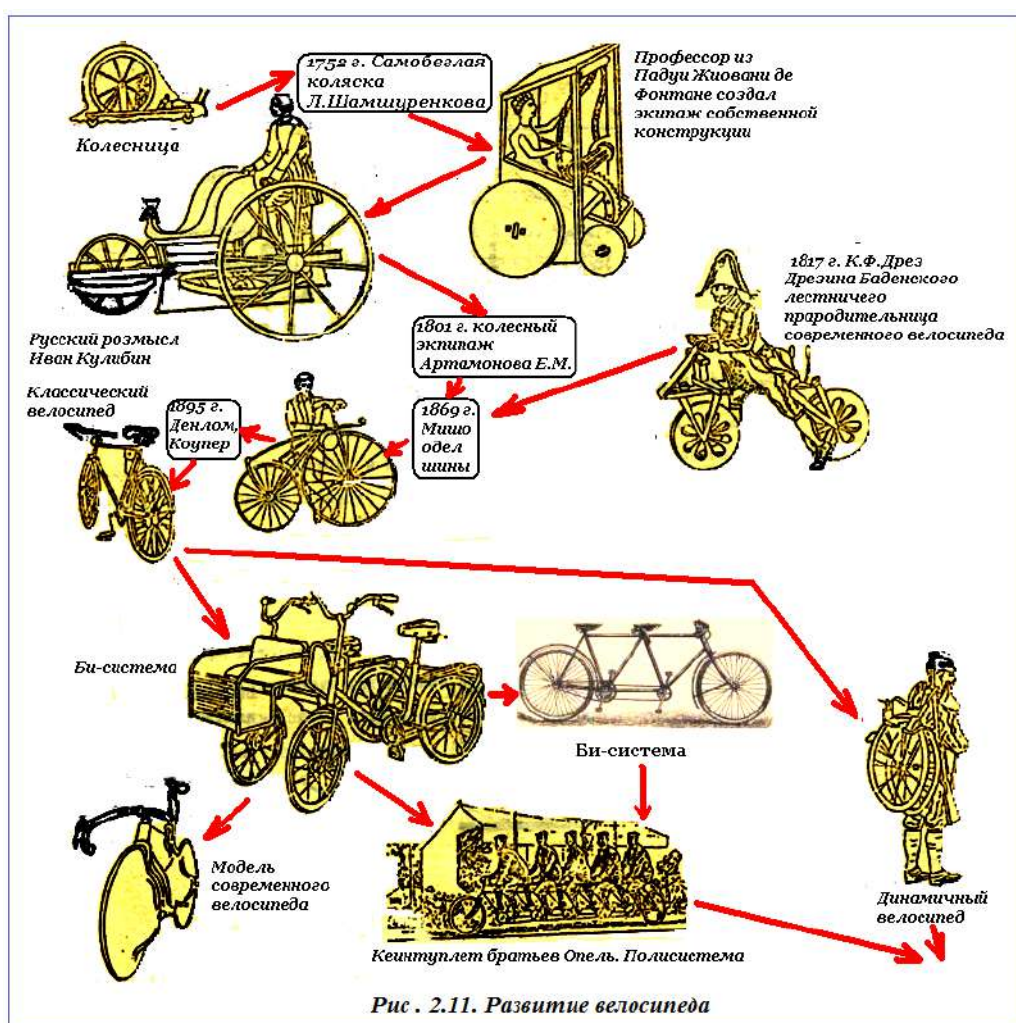
1884 год. Фирма «Хиллман, Херберт и Купер» начала производство велосипеда «Кенгуру», имевшего двойной цепной привод от осей шатунов к переднему колесу. С этих машин начался возврат к велосипедам с равновеликими колёсами.

1888 год. Ветеринар из Шотландии Джон Бойд Данлоп изобрёл пневматическую шину и воздушный ниппель. Это нововведение открыло широкие возможности для использования велосипеда вне хороших дорог.

В те же годы англичанин Коупер, для уменьшения веса колеса и снижения трения колёс об ось ввёл ступицу и соединил её лёгкими металлическими спицами с ободом, а саму ступицу посадил на только что изобретённые шарикоподшипники... Велосипед начал принимать привычный

1890 год. Практически одновременно несколько фирм начали производство веломашин с рамами замкнутой («диамант») формы. С этого момента современный облик велосипеда практически сформировался и дальнейший прогресс лишь усовершенствовал отдельные узлы и агрегаты.

В настоящее время только патентов на изобретения и усовершенствования велосипеда насчитывается около 100 тысяч.



Конечно, охватить такой огромный массив информации сложно. Да и в этом нет особой необходимости. Охват зависит от задачи исследования. Здесь

также следует помнить, что любые законы развития техники являются лишь частными случаями более общих законов диалектики: закона единства и борьбы противоположностей; закона отрицание отрицания и перехода количественных изменений в качественные.

Поэтому, при выявлении закономерностей развития технических систем, следует исходить из общих законов. Например, необходимо выявить закономерности перехода количественных изменений в качественные при развитии конкретных систем. Для начала достаточно проанализировать несколько «скачков», отражающих постепенное накопление мелких совершенствований в крупный «революционный» скачок в жизни, например, велосипеда: переход от деревянных колёс к металлическим, «одетым» в пневмошину и т.д. Если требуется выявить источники развития системы, достаточно рассмотреть несколько или цепочку таких «скачков». В зависимости от глубины и уровня анализа можно определить, например, что велосипед развивался через возникновение и преодоление противоречий. Так, увеличение скорости требует увеличение диаметра переднего колеса или скорости его вращения. Но наибольший диаметр колеса определяется длиной ног, а скорость вращения ограничена возможностями человека. Это противоречие было разрешено изобретением трансмиссии – цепной передачи. Например, анализируя создание и развитие машин, К. Маркс доказал, что их части развиваются неравномерно. Ф. Энгельс в работе «История винтовки» показал, что развитие технических систем происходит через преодоление противоречий. Детальный анализ более обширного массива информации, проделанный Г.С. Альтшуллером и Р.П. Шапиро позволил выявить особенности неравномерности развития и показать, что они отражают один из основных законов развития технических систем. Именно он и несёт «ответственность» за возникновение изобретательских задач.

Иначе говоря, потребность исследования патентного и информационного фонда техники и техники зависит от конкретно стоящих задач. В одних случаях достаточно выявить наиболее общее, характерное для развития любых систем. В других – исследовать механизмы развития конкретных систем. Например, известные в настоящее время законы ТРИЗ – это основные законы, так сказать лежащие “на поверхности” и, в большинстве своём, отражающие общесистемные особенности любого развития. Но возможны и другие законы, отражающие «глубинные» связи и особенности процессов развития техники. Их ещё предстоит открыть и детально исследовать. Это относится и к научным системам.

Таким образом, предлагаемая концепция даёт возможность восстановить истинную историю развития конкретных систем, опираясь на законы. При

этом становится понятной и **преемственность познаваемых систем**, которые развиваются через процесс возникновения и устранения противоречий, являющихся источником развития концепций. А после отключения паразитической СУЗ, у человека появилась возможность стать истинным творцом Новых знаний без вещного применения со стороны системы управления, как было ранее.

Из этого и следует искать ответы на поставленные вначале статьи вопросы. Они очевидны.

Выводы:

1. Научное Знание есть ни что иное, как осмысленная и понятая нами информация, полученная через органы чувств о происходящем вокруг и внутри нас.

2. Знание организуется нами, по мере познания окружающего мира, и функционирует как система **взаимосвязанных** представлений, которая подвергается развитию с каждым шагом нашего понимания окружающего мира.

3. Научные системы, трансформирующиеся в итоге в отдельные дисциплины, формируются и эволюционируют в соответствии с законами развития систем, которые можно познать и использовать для планомерного развития наших представлений об окружающем мире.

4. Изучаемые человеком системы можно условно разделить на **природные**, существующие независимо от человека, и **искусственные**, создаваемые человеком, опирающимся на знание законов природы. Познавая природные системы, человек создаёт вначале их мысленные модели (научные теории, художественные, социальные и т.п. теории), а затем проверяет их соответствие реальным природным системам. Создавая и познавая искусственные системы (технические, социальные и т.п.), человек вначале создаёт их мысленные модели, а затем, воплощая их в «металл», в социум и т.п., проверяя их работоспособность, т.е. принципы, на которых они были созданы.

5. В процессе своего развития системы взаимодействуют между собой там, где есть **совместимость** по каким-либо качествам и свойствам, образуя **межсистемные и междисциплинарные связи**.