

Анализ постов участников дискуссии  
(Ю.Лебедев, **Классификация потоков в технических системах**,  
<http://www.metodolog.ru/node/967>) по теме<sup>1</sup>  
**Что же такое ТРИЗ? Надсистема для ТРИЗ, задачи и цели.**

<http://www.metodolog.ru/node/967#comment-17891>

ср, 20/04/2011 - 16:34 — lebedur

Считанные разы в совершенно исключительных случаях задача проекта ставится как «устранить недостаток системы методами канонической ТРИЗ». Гораздо чаще просят «устранить недостаток системы».

**AZ:** Так методы (инструменты) ТРИЗ в последнем случае предполагаются! Или будете решать, раз ТРИЗ прямо не упомянута, заклинаниями? Или мозговым штурмом?

Как-то не верится в ситуацию, что современный врач, если ему не порекомендовать использовать передовые методы лечения, начнет внутренние болезни лечить только касторкой, а наружные повреждения мазать только йодом.

<http://www.metodolog.ru/node/967#comment-17906>

чт, 21/04/2011 - 17:39 — Gregory Frenklach

Я предпочитаю найти потоковому анализу более подходящую (чем ТРИЗ) надсистему. Одна из таких более подходящих надсистем - это теория ограничений. В рамках другой (метод Коллера) потоки уже используются.

**AZ:** Надсистема и для ТРИЗ, и для теории ограничений, и для метода Коллера одна и та же! Это эволюция систем, которая может быть представлена и через ТРИЗ, и через теорию ограничений, и через метод Коллера. Извольте взглянуть:

### **Теория ограничений**

<http://www.empatika.com/blog/theory-of-constraints>

Э. Голдрат, книга «Дело не в везении» - инструменты для построения логических рассуждений. Это отличные guidelines для анализа и презентации стратегии. Как мы помним из курса менеджмента, стратегия (С) это путь компании для того, чтобы добраться из пункта А (текущее состояние компании) в пункт В (желаемое состояние компании).

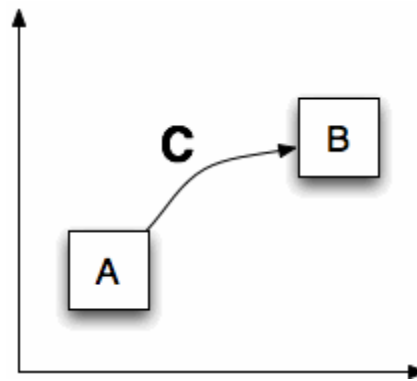


Рис. 1

Логические инструменты (дерево текущей действительности, дерево перехода и дерево будущей действительности) позволяют проанализировать и наглядно показать все элементы А, В и С.

<sup>1</sup> **AZ:** Как оказывается, тема является вечной... ☹

## Метод Коллера

<http://metodolog.ru/00353/00353.html>

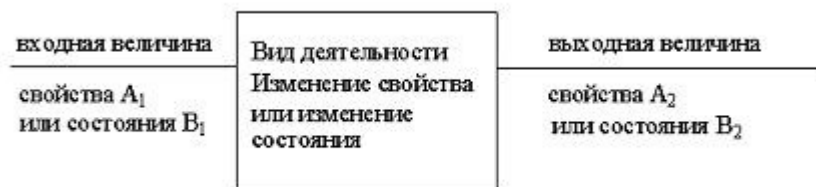


Рис. 2. Описательные признаки физической функции, а также физической операции

## ТРИЗ

Г.С.Альтшуллер отмечал, что «...главное в изобретении ... - это **развитие технической системы...**»<sup>2</sup>. Это означает, что в виде решения задачи (внешняя форма) выступает эволюция технической системы (внутреннее содержание).

«Внешне АРИЗ представляет собой программу последовательной обработки изобретательских задач. Законы развития технических систем заложены в самой структуре программы или выступают в «рабочей одежде» - в виде конкретных операторов».<sup>3</sup>

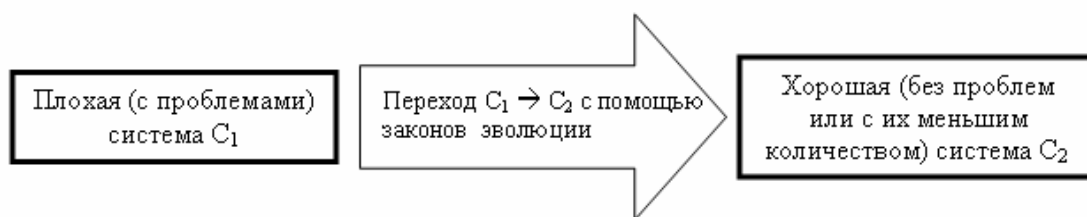


Рис. 3. Преобразование системы C<sub>1</sub> в систему C<sub>2</sub> по законам эволюции

Ну, видна аналогия во всех 3-х направлениях? Во всех трех одно и то же: преобразование системы C<sub>1</sub> в систему C<sub>2</sub>. Вот только Голдрат и Коллер не говорят об объективных законах такого преобразования, а ТРИЗ говорит. И использует.

<http://www.metodolog.ru/node/967#comment-17950>

вс, 24/04/2011 - 13:21 — lebedur

**ТРИЗ на звание естественной науки пока не претендует.** Если считать ее наукой (с чем многие вовсе не согласны), то скорее гуманитарной – наукой, полностью связанной с человеческой деятельностью. В этом же классе наук абсолютных утверждений попросту не существует.

**AZ: И не нужно ТРИЗ претендовать на звание отдельной естественной науки. Её лучше рассматривать как теоретическую, методологическую и практическую часть общей теории эволюции.**

<http://www.metodolog.ru/node/967#comment-18040>

чт, 28/04/2011 - 15:06 — priven

... есть такая **странная дисциплина - ТРИЗ** называется. Много ли Вы там видели математики? Ну, хотя бы вообще какой-нибудь? Но, тем не менее, задачи как-то решаются и без математики...

<sup>2</sup> Альтшуллер Г.С., Фильковский Г.Л. Современное состояние теории решения изобретательских задач, 1975, <http://www.altshuller.ru/triz2.asp>

<sup>3</sup> Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. М., "Советское радио", 1979, с. 23

AZ: Это потому, что математика «спрятана» в ТРИЗовских правилах преобразования систем. Ведь можно же передать словами алгебраические формулы сокращенного умножения – мы их так, кстати, и учим – словами, а записываем для краткости буквами. ТРИЗ-правила преобразования систем компактны, более-менее однозначно понимаемы. Именно по причине такой «скрытой математики» есть возможность с помощью генетического алгоритма описать проблемную техническую систему (ТС) и решить задачу, т.е. преобразовать проблемную ТС в беспроблемную.

<http://www.metodolog.ru/node/967#comment-18043>

чт, 28/04/2011 - 17:00 — priven

... в так называемых "описательных дисциплинах" (к числу которых пока что, с очевидностью, принадлежит ТРИЗ) с помощью математики можно очень легко сжульничать, и крайне сложно сделать что-то реально полезное.

AZ: Еще раз - математика «спрятана» в ТРИЗовских правилах преобразования систем. И чем проще будет эта математика проявлена, тем сложнее будет сжульничать.

... должны появиться, как минимум, количественные законы - если и не аналоги законов Ньютона, Ома, Кулона, Кирхгофа и т.д., то хотя бы аналоги Периодического закона Менделеева, автор которого приближенно предсказывал атомные массы еще неоткрытых элементов.

AZ: Менделеев открыл естественную структуру (классификацию) элементов и выразил её в форме периодического закона. Кусочек из статьи о естественных структурах (сейчас в работе):

«Классификация не только систематизирует. Сам процесс ее создания служит познанию природы и выяснению связей между явлениями. Классификация подводит итог тому, что уже сделано, и намечает новые горизонты исследования. Иначе говоря, она обладает прогностической силой, позволяет предсказывать еще не известные явления.

Потребность в классификации появляется тогда, когда разнообразие грозит превратиться в хаос. Российские гении Д.И.Менделеев и Н.И.Вавилов (закон гомологических рядов) создали свои классификации именно тогда, когда в них появилась острая потребность и накопленными знаниями стало неудобно пользоваться»<sup>4</sup>.

«Естественная классификация – относительно новое направление анализа данных, позволяющее с помощью компьютерных программ решать задачи, доступные пока только человеческому интеллекту в его наивысших проявлениях. Хорошие естественные классификации в науке можно пересчитать по пальцам»<sup>5</sup>.

Но ещё в 1735 году, более чем за 100 лет до Д.И.Менделеева, отмечен результат, который дает естественная система (структура, классификация). Согласно К.Линнею, главным в систематике является построение естественной системы, которая, в отличие от каталожного списка, «... сама по себе указывает даже на пропущенные растения».

Где в ТРИЗе есть что-то подобное?

Ау... Нет ответа... Не дает ответа... Или все-таки дает? Тогда - что это за ответ, и на какой именно вопрос?

AZ: В ТРИЗ описывается эволюция. В какой раз я это пишу?! И нужно искать подобно «дырам» в ряду химических элементов, что сделал Менделеев, эволюционные «дыры» - отсутствие или недостаток информации на этапах (стадиях, шагах и т.д.) эволюции объектов. Вот как это проиллюстрировано в презентации<sup>6</sup> УСЭ-USESoft подхода:

<sup>4</sup> Миркин Б.М. О науке старой, но не стареющей. ХиЖ, 1/93, с. 28

<sup>5</sup> Костин В.С. Естественная классификация как закон природы.

<http://www.upself.ru/contest/60797/article/71940>

<sup>6</sup> <http://narod.ru/disk/11840601001/USE%20and%20USESoft%20R.ppt.html>

## Почему УСЭ работает? (II)

Как Д.И.Менделеев смог предсказать существование неизвестных элементов - эка-бора (скандия), эка-силиция (германия) и эка-алюминия (галлия) и некоторых других?

**Periodic Table of Elements**  
based on Mendeleev's Periodic Law

I	II	III	IV	V	VI	VII	
H 1.01							
Li 6.94	Be 9.01	B 10.8	● C 12.0	N 14.0	O 16.0	F 19.0	
Na 23.0	Mg 24.3	Al 27.0	Si 28.1	P 31.0	● S 32.1	Cl 35.5	VI
K 39.1	Ca 40.1	Sc 45.0	Ti 47.9	V 50.9	Cr 52.0	Mn 54.9	● Fe 55.9
● Cu 63.5	Zn 65.4	● Ga 69.7	Ge 72.6	As 74.9	Se 79.0	Br 79.9	Co 58.9
Rb 85.5	Sr 87.6	Y 88.9	Zr 91.2	Nb 92.9	Mo 95.9	Tc (99)	Ru 101
● Ag 108	Cd 112	In 115	● Sn 119	Sb 122	Te 128	I 127	Rh 102

Д.И.Менделеев открыл естественный закон периодического изменения свойств химических элементов, в соответствии с которым существуют неизвестные элементы, и для них должны быть места в Периодической таблице.

36

## Сила правильной естественной структуры

**Periodic Table of Elements**  
based on Mendeleev's Periodic Law

I	II	III	IV	V	VI	VII	
H 1.01							
Li 6.94	Be 9.01	B 10.8	● C 12.0	N 14.0	O 16.0	F 19.0	
Na 23.0	Mg 24.3	Al 27.0	Si 28.1	P 31.0	● S 32.1	Cl 35.5	VI
K 39.1	Ca 40.1		Ti 47.9	V 50.9	Cr 52.0	Mn 54.9	● Fe 55.9
● Cu 63.5	Zn 65.4			As 74.9	Se 79.0	Br 79.9	Co 58.9
Rb 85.5	Sr 87.6	Y 88.9	Zr 91.2	Nb 92.9	Mo 95.9		Ru 101
● Ag 108	Cd 112	In 115	● Sn 119	Sb 122	Te 128	I 127	Rh 102

Периодическая таблица элементов явным образом содержит пустые клетки среди структурированных известных элементов, тем самым показывая – где должны располагаться неизвестные элементы, и где эти элементы искать, руководствуясь прогнозными описаниями их физических и химических свойств

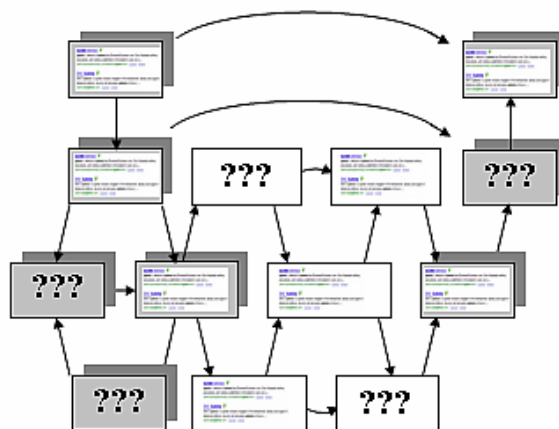
41

## Интеллектуальная Поисковая Машина (ИПМ)

Факты о системе, найденные в Интернете обычной поисковой машиной и выданные в виде простого списка, ИПМ (Поисковая машина+УСЭ) согласно логике эволюции соберет в группы «Система с пониженной жизнеспособностью» и т.д.

Некоторые из этих групп будут наполнены сравнительно хорошо, другие - бедно, а некоторые вообще останутся пустыми.

Этим ИПМ «выдаст» ученым заказ на исследование: найти неизвестные факты о системе.



По причине жесткой структуры УСЭ будет ясно – что это за неизвестные факты и где их искать. Т.о. ИПМ (Поисковая машина+УСЭ) поможет заполнить информационные «дыры». Напрашивается аналогия с Периодической системой... ☺ <sup>42</sup>

<http://www.metodolog.ru/node/967#comment-18081>

сб, 30/04/2011 - 16:10 — lebedur

Мне кажется, **неверным сравнивать ТРИЗ с естественными науками...** ТРИЗ - это просто о другом. Естественные науки трактуют нам то, как устроена техническая система, ТРИЗ о том - что с этим делать.

... настаивать на математизации ТРИЗ или хотя бы строгости ее выводов – неправильно. Хотя бы уже потому, что задача «что с этим делать?» может ставиться по-разному от проекта к проекту, меняться во времени и даже меняться в течение проекта.

AZ: ТРИЗ говорит об эволюции ТС! Это практически совпадает с заявлением: «ТРИЗ (говорит) о том - что делать с ТС», т.е. как проводить желательную эволюцию ТС.

Задача, возможно, и ставится по-разному, поскольку постановщик задачи эволюцию объекта не видит (ну, не научили его, и многие тоже не видят), но решение-то всегда находится с помощью преобразования, т.е. эволюции.

Поэтому там появляются «линии эволюции», что имеет отношение не к выводам о том, что с чем рассогласовано, а к тому, что нам с этим делать. А делать каждый намерен что-то свое.

Нет чего-то своего! Все делают ОДНО и ТО ЖЕ, даже если и не осознают это, – организуют эволюцию своих систем по универсальным правилам (законам).

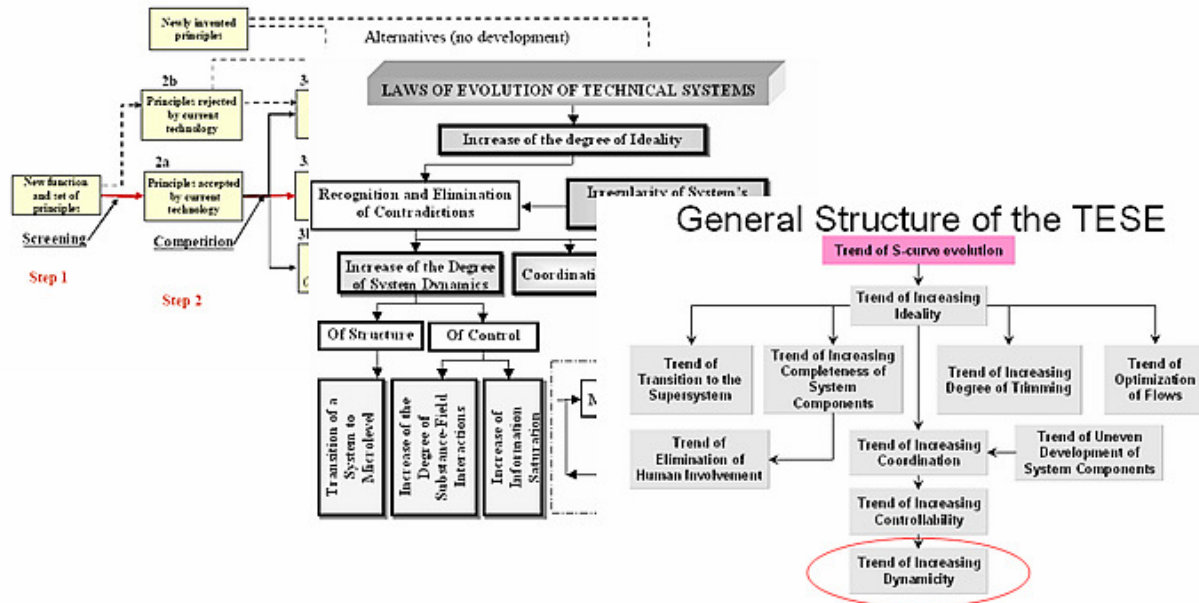
В прекрасной книге Петрова о ЗРТС в главе о законе повышения согласованности дана подробная, детальная классификация, нарисованы деревья и все такое. Просто ждешь появления формул. Но формулы не появляются. И не потому, что плох закон или неумел автор. Просто – о другом.

И совсем книга Петрова не прекрасная... Это набор огромного множества фактов, приведенных в **кажущийся** Петрову порядок – деревья, линии и т.д. Вот, структура законов Петрова среди структур, предложенных другими «китами» ТРИЗ (Злотин, Литвин-Любомирский):

## Одни и те же законы эволюции представлены в разных сочетаниях...

### Какое правильное?

#### Steps 1- 5: Unveiling and Exploring All Potential Directions



Как же так? Какая структура правильная? Кому верить?

Предлагается выход: для правильной структуры нужно всего-то нарисовать 2 состояния объекта: плохое (с проблемами) и хорошее (без проблем), а потом соединить эти 2 состояния линиями, соответствующими известным законам (идеальность, динамичность, переход в надсистему и т.д.). Как бы это ни было трудно!

Невозможность нарисовать такую картинку будет говорить, что не все законы известны, что некоторые законы не войдут в картинку, некоторые законы являются подзаконами (механизмами) других, более общих. И вся эта структура должна соответствовать трем законам диалектики.

Важное замечание: линии (законы) не могут «обрываться», не могут оканчиваться ничем - они должны начинаться на одном состоянии и заканчиваться на другом. Если же линии обрываются, заканчиваются ничем, и Вы не можете ничего с этим поделать - перестаньте говорить об эволюции.

<http://www.metodolog.ru/node/967#comment-18085>

вс, 01/05/2011 - 05:04 — lebedur

Вы были бы абсолютно правы, **если бы ТРИЗ была естественной наукой в ряду других**, но со своим предметом. Тогда, разумеется, неточность ТРИЗ была бы ее недостатком. И оставалось бы либо этот недостаток устранять, либо признать ТРИЗ принципиально бесперспективной.

Но, на мой взгляд, ТРИЗ есть не наука в общепринятом смысле слова, а метод. В ряду других, например, 6S, VE, НАССР, бережливое производство, тот же мозговой штурм и прочие. Да, я считаю метод ТРИЗ более перспективным и продвинутым в этом ряду (по крайней мере, из известных мне). Но это никак не наука в общепринятом смысле. ТРИЗ не дает нам новых знаний о предмете (где предмет – ТС), но позволяет их по-другому систематизировать и найти неочевидные пути решения задач. В этом смысле ТРИЗ имеет, скорее, отношение к теории систем.

AZ: Надо подняться в надсистему ТРИЗ - в теорию и практику эволюции.

Каков предмет теории эволюции?

Предмет изучения теории эволюции: процесс эволюции живой природы. А предмет ТРТС (в нее перешла ТРИЗ) – процесс развития (эволюции) технических систем.<sup>7</sup>

Видно, что формулировки для предмета и теории эволюции, и ТРТС с точностью до термина совпадают.

В чем заключается метод теории эволюции?

Методы теории эволюции (эволюционизма):

- Описательный метод. Основа этого метода — наблюдение.
- Сравнительный метод. Сравнение дает возможность найти закономерности, общие для разных явлений.
- Экспериментальный метод - эксперимент позволяет изучать то, что скрыто в объекте, явлении. Эксперимент позволяет выяснить причины возникновения явления.
- Статистический метод – извлечение исчерпывающей информации о типичных объектах, их разнообразии...
- Исторический метод - объекты и явления рассматриваются в историческом аспекте: как возникли, развивались и исчезли в связи с конкретными условиями. Исторический метод превратил биологию из науки чисто описательной в науку объясняющую. Благодаря этому методу, биология стала в XIX веке наукой о процессах.

Все указанные методы характерны и для ТРТС, поэтому взгляд на ТРТС с позиции теории и практики эволюции правомерен.

<http://www.metodolog.ru/node/967#comment-18087>

вс, 01/05/2011 - 06:58 — акун

У Иловайского ... была хорошая идея рассматривать ТРИЗ, как инженерное творчество. Это не наука, но научная дисциплина, типа "Процессы и аппараты".

<http://www.metodolog.ru/node/967#comment-18098>

вс, 01/05/2011 - 13:10 — Ромащук Александр

Мне очень близка идея о методической, а не научно-познавательной направленности ТРИЗ...

В свете вышеказанного оставляю эти 2 мнения без комментариев...

<http://www.metodolog.ru/node/967#comment-18104>

вс, 01/05/2011 - 19:01 — priven

... никакая ТРИЗ не "методика", а самая обычная гуманитарная наука, дисциплина пока что сугубо описательная. Я не вижу ничего такого, что бы принципиально отличало ТРИЗ от прочих описательных дисциплин, таких, как психология, медицина, социология, юриспруденция или политология.

---

<sup>7</sup> По Альтшуллеру «... ТРИЗ превратилась в ТРТС, теорию развития технических систем», <http://www.altshuller.ru/engineering/engineering15.asp>

А об указанных, сугубо описательных науках, можно сказать то же самое: «Основной постулат ТРИЗ опирается на фундаментальные положения диалектического материализма: технические системы развиваются объективно по диалектическим законам; эти законы познаваемы, их можно выявить и использовать для сознательного решения изобретательских задач, т.е. для направленного преобразования (эволюции) ТС»?<sup>8</sup>

Можно ли показать, что в указанных описательных науках наработано и, главное, систематически и успешно применяется, вот такой список ТРИЗ-инструментов:

- в виде приемов разрешения технических противоречий: каждый прием показывает как осуществить **переход**: «плохая» система → «хорошая» система;
- в виде стандартов на решение изобретательских задач: правила показывают, как должна быть **преобразована** исходная «плохая» система в требуемую «хорошую»;
- в виде системного оператора: представление последовательных **изменений** системы на взаимосвязанных экранах «прошлое – настоящее - будущее»;
- в виде алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ): программа, позволяющая осуществить **переход**: «плохая» система → «хорошая» система;
- в виде законов развития технических систем: описаний, отражающих действительное развитие (изменения, преобразования, переходы) технических систем во времени?

А вот с этим, пожалуй, соглашусь:

«... не надо выдумывать всяких определений типа "не наука, а методика", а надо просто развивать ее сообразно ее нынешнему (а не "послезавтрашнему"!) статусу.

Только вот жалко, что общепринятый нынешний статус отстал от возможного на сегодня уровня развития лет на 20 ☹

А.Захаров

3 мая 2011 г.

Брайтон, Массачусеттс, США

---

<sup>8</sup> Основные идеи ТРИЗ. Электронная книга «Введение в ТРИЗ. Основные понятия и подходы», Версия 1.02.