

А.Захаров. Мое понимание ТРИЗ

You can never solve a problem on the level on which it was created.

A. Einstein¹

Научная проблема решается успешнее, если она осознана как общая и соответственно найден метод – такой, по отношению к которому метод решения исходной задачи оказывается лишь частным случаем.

А.Сухотин²

Аннотация

В связи с начавшейся на сайте «Методолог» дискуссией о сути ТРИЗ, месте ТРИЗ среди наук и, из-за практически не затронутых перспектив развития ТРИЗ, предлагаются:

- Определение ТРИЗ
- Анализ ситуации в ТРИЗ
- Направление развития ТРИЗ
- Что сделано в направлении развития ТРИЗ

Ключевые слова: законы, эволюция, природа, изобретательская задача, решение, универсальность, цивилизация, проблема, сингулярность, искусственный интеллект

Вступление

ТРИЗ – деятельность по выявлению и изучению объективных законов эволюции природы (теоретическая часть), разработка рекомендаций, правил, приемов и т.д. применения законов эволюции (методическая часть) и применение рекомендаций для создания и/или совершенствования преимущественно технических систем (практическая часть).

Знание законов и их использование - инструмент решения проблем³ в технике, а также в производстве (промышленное производство и другие отрасли), обществе и в самой природе.

Определить, пусть даже верно, что такое ТРИЗ (каковы её функция, состав и структура) **только на сегодня** – абсолютно недостаточно! Развитие, движение, т.е. то, чем ТРИЗ станет в будущем – вот что должно нас волновать. Это тем более важно, если мы хотим найти место для ТРИЗ среди других инструментов познания и преобразования природы, т.е. среди устоявшихся наук и их приложений.

Согласно В.Турчину,⁴ при накоплении однотипных систем на некотором уровне иерархии, при естественном ходе вещей, происходит метасистемный переход - объединение систем и формирование системы нового уровня, т.е. подъем на следующий уровень иерархии. Мы

¹ <http://www.brainyquote.com/quotes/quotes/a/alberteins143191.html>

² Сухотин А. Парадоксы науки. М., «Молодая Гвардия», 1980, с. 73 <http://www.nit.kiev.ua>

³ Решение проблемы какой-либо системы - это преобразование (перевод, трансформация, **рукотворная эволюция**) системы из «проблемного» состояния в «беспроблемное» или создание новой «беспроблемной» системы **с помощью объективных законов эволюции.**

⁴ Феномен науки. Кибернетический подход к эволюции <http://refal.net/turchin/phenomenon>

и сами это прекрасно знаем, постоянно и повсеместно используя переход в надсистему. Но если условия позволяют, а перехода на новый уровень нет, - с развитием что-то не так. Именно это наблюдается в ТРИЗ.

Где же мы находимся?

Увы, вопросы «Что такое ТРИЗ?» или заявления «Мое понимание ТРИЗ» так и находятся на привычном уровне самой ТРИЗ, в ситуации «... ни шагу за флажки...»:

Николай Шпаковский, Мое понимание ТРИЗ⁵

- область интересов ТРИЗ определяется однозначно: это полное решение изобретательской задачи – от условия и до получения решения;
- нужно уточнять состав и структуру именно ТРИЗ, без каких бы то ни было дополнительных «теорий», собирая все необходимое для решения изобретательской задачи в одну систему.

В.Леняшин и А.Кынин. ТАК ЧТО ЖЕ ТАКОЕ ТРИЗ?⁶

- ТРИЗ - это теория, основанная на объективных закономерностях развития техники и описывающая процесс создания человеком ее новых образцов.
- Мы умышленно не включаем даже упоминаний об использовании ТРИЗ-теории в нетехнической сфере - теоретическую базу ТРИЗ составляют законы эволюции технических систем, то использование ТРИЗ-теории в других областях представляется, по крайней мере, некорректным.

Замечание автора

Г.С.Альтшуллер почему-то не видел проблем в применении инструментов ТРИЗ вне техники: «...АРИЗ приобретает черты универсальности - вне техники его начинают применять для решения задач в науке, искусстве и т.д.».⁷ Или еще: «...помимо технических, существуют и другие системы: научные, художественные, социальные и т.д. Развитие всех систем подчинено сходным закономерностям, поэтому многие идеи и механизмы ТРИЗ могут быть использованы при построении теорий решения нетехнических творческих задач. Такая работа ведется...».⁸

ТРИЗ в Справочнике терминов ТРИЗ-ОТСМ (8-я редакция) В.А. Королева (см. «ТРИЗ»)⁹

Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) – теория, основанная на материалистической диалектике и моделирующая процессы мышления в области решения изобретательских задач (предмет теории) как отражение и экстраполяцию объективных закономерностей эволюции технических объектов...

ТРИЗ включает в себя фундаментальную часть (собственно теорию) и прикладную. К фундаментальной части относятся разработки, приближающие к пониманию реального

⁵ <http://www.metodolog.ru/01279/01279.html>

⁶ <http://www.metodolog.ru/01008/01008.html>

⁷ Альтшуллер Г.С., История развития АРИЗ. Конспект занятия (рукопись), 1986 г. <http://www.altshuller.ru/triz/ariz-about1.asp>

⁸ Альтшуллер Г.С. Теория решения изобретательских задач. Справка "ТРИЗ-88", <http://www.altshuller.ru/engineering16.asp>

⁹ <http://www.triz.org.ua/enc/ee8.html>

механизма нахождения мышлением человека решения задач... К прикладной части относятся ... способы и методы решения задач как инварианты состояний эволюционирующих объектов.

ТРИЗ¹⁰

Альтшуллер пытался говорить о ТРТС – теории развития технических систем. Парадигма сменилась в конце 70-х годов! Другое дело, что эта самая парадигма для многих наших коллег не сменилась и до сих пор. И о ТРТС никто из них не говорит.

А.В. Кудрявцев. ПРОСТРАНСТВО РАЗВИТИЯ ТРИЗ¹¹

- ... будем, говоря о ТРИЗ, иметь в виду систему мыслительного инструментария, позволяющего организовать «правильный» процесс мышления.
- ... существует раздел ТРИЗ, (в котором) занимаются выявлением закономерностей развития технических систем...

В.В. Митрофанов. Мое понимание ТРИЗ¹²

... ТРИЗ - это наука и искусство...

Девойно И.Г., Скуратович А.И. Коротко - что такое ТРИЗ?¹³

ТРИЗ – это наука, которая изучает развитие технических систем и строит методики для синтеза, совершенствования и прогнозирования развития этих систем.

Минакер В.Е. Отклик на публикацию «Мое понимание ТРИЗ» Н.Шпаковского?¹⁴

ТРИЗ - это не наука, а совокупность идей. Эти идеи не образуют полного идейного единства, что характерно для многих прикладных методик и теорий. Знания и идеи, входящие в ТРИЗ, можно отнести к специфическому искусству.

Комментарий автора

Эволюция системы, проявлением которой является процесс решения задачи, ау-у-у-у!?

До тех пор, пока в определении ТРИЗ будет упор на решении задач, ничего не изменится! Так и будет склоняться тезис о подсознании, которое, непонятно как, «выдаёт» решение, идею ответа ☹

Вспомним ответ Б.Злотина¹⁵ на вопрос:

- Может ли ТРИЗ (подразумевается – специалист с помощью ТРИЗ) решить любую задачу?

- Нет, ТРИЗ не может решить любую задачу, но ТРИЗ может улучшить любую систему.

Запомним этот ответ, а сейчас подчеркнем - именно на это надо делать упор, когда речь заходит об определении ТРИЗ. И тогда мы перейдем от зыбкой опоры на подсознание¹⁶ к объективной реальности.

¹⁰ Мурашковский. О методике исследований в ТРИЗ и не только.

<http://www.temm.ru/ru/section.php?docId=3730>

¹¹ <http://www.metodolog.ru/00484/00484.html>

¹² <http://www.metodolog.ru/01291/01291.html>

¹³ <http://www.metodolog.ru/01296/01296.html>

¹⁴ <http://www.metodolog.ru/01298/01298.html>

¹⁵ Или кого-то из ТРИЗ-гуру – извините, если ошибся ☹

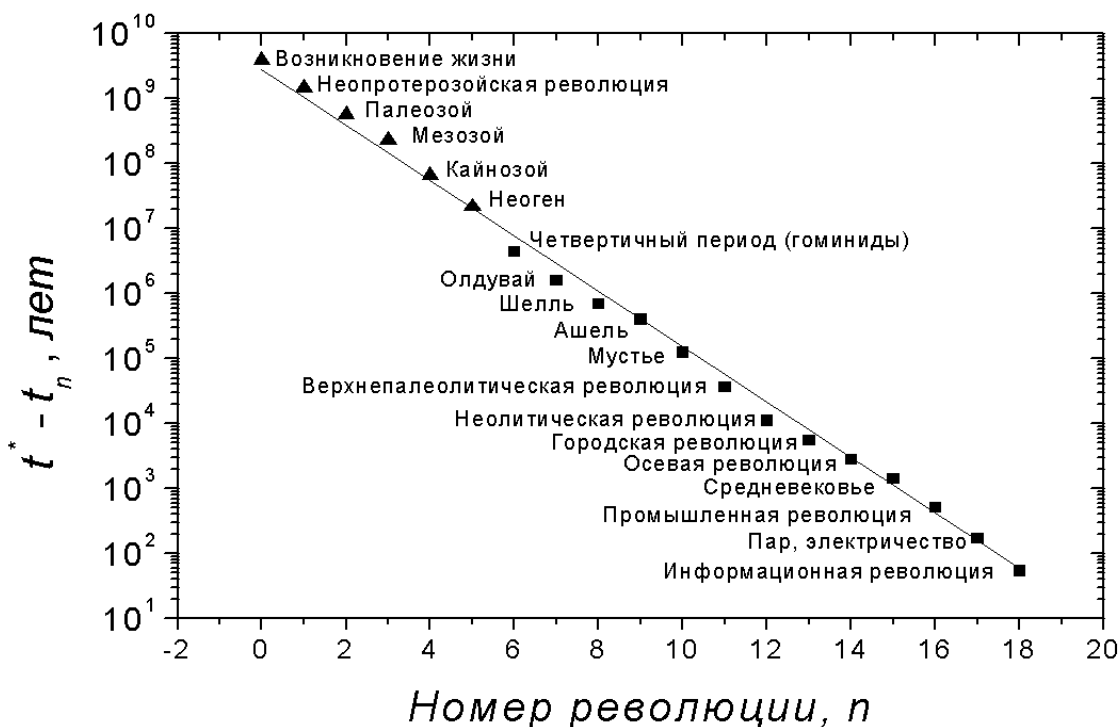
¹⁶ Оно у каждого свое + плюс его труднопрогнозируемые изменения, особенно если «... выпить вина с красивой девушкой, а потом на нее разозлиться...» ☹

Вот же она – система, «данная нам в ощущении», система, которую надо улучшить. Трогай ее, разбирай на части, выявляй функции, ищи нежелательные эффекты (НЭ), строй цепочку из выявленных НЭ и находи в ней ключевой; ну, и изменяй элемент системы, связанный с этим ключевым НЭ. Зачем ждать идею из подсознания «...час, неделю или месяц» или ложиться спать, вспоминая, что «... утро вечера мудренее»?!

А если идея не приходит после элементарного, структурного, функционального и других видов анализа, то значит анализ проведен плохо или знаний недостаточно. Переходи на более глубокий уровень изучения системы и вновь анализируй объективную реальность, а не уповай на психику...

ТРИЗ – куда дальше?

Принимая ТРИЗ одним из инструментов решения проблем цивилизации, следует подняться по иерархии систем и взглянуть – а какова же эволюция самОй цивилизации, каковы её исторические перспективы?¹⁷ А здесь, как показывают исследования, наблюдается сокращение длительности периодов эволюции. В результате в 2020 году (или, по историческим меркам, чуть позднее) произойдет переход к новому качеству развития системы «человечество», будет пройдена т.н. точка сингулярности.



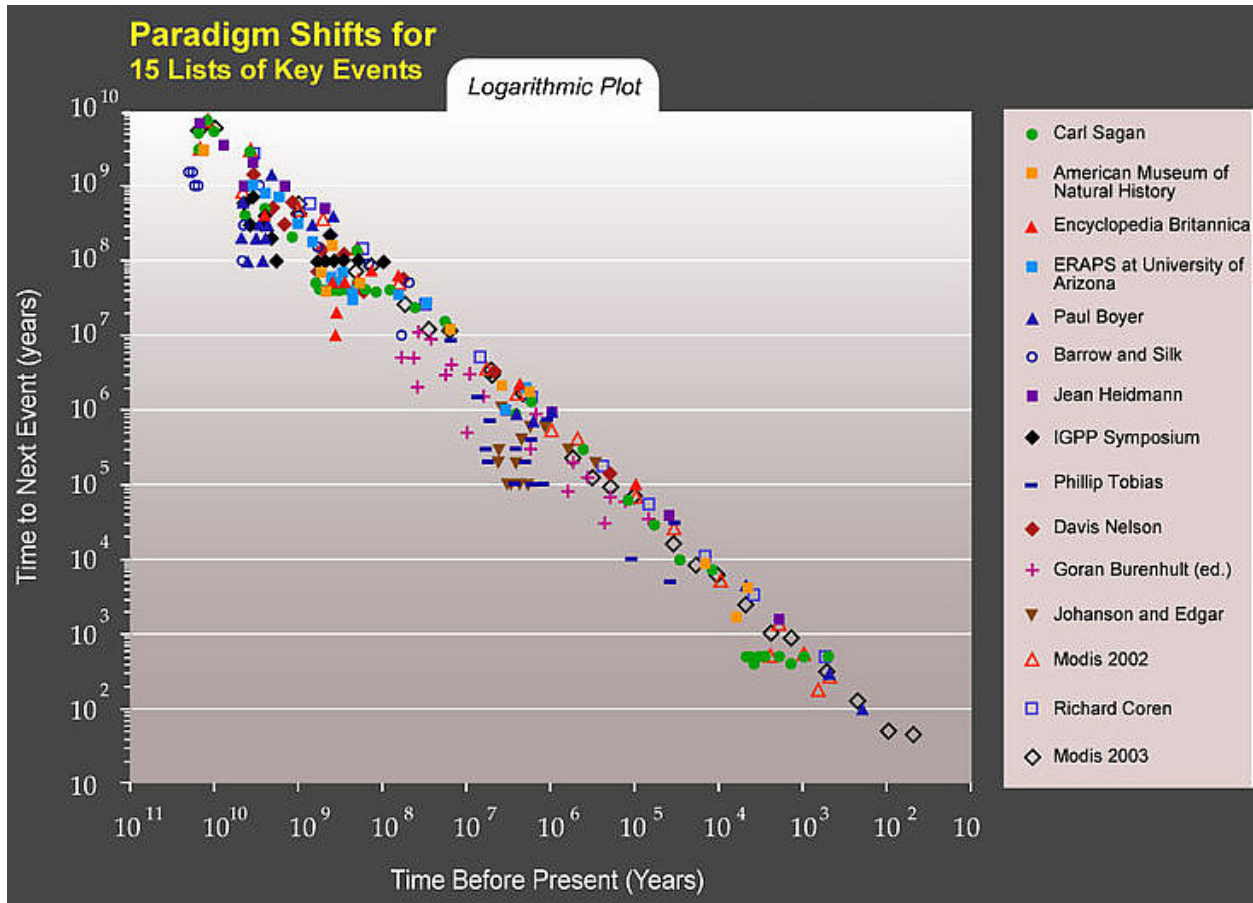
Масштабная инвариантность распределения биосферных фазовых переходов во времени.¹⁸

¹⁷ Именно это советует делать Системный оператор (9-экранная Схема талантливости мышления).

¹⁸ А.Панов. Масштабная инвариантность социально-биологической эволюции...

http://w0.sao.ru/hq/sikom/seti/SETI2005_II/Panov/Papers/Seti2005Paper1.doc

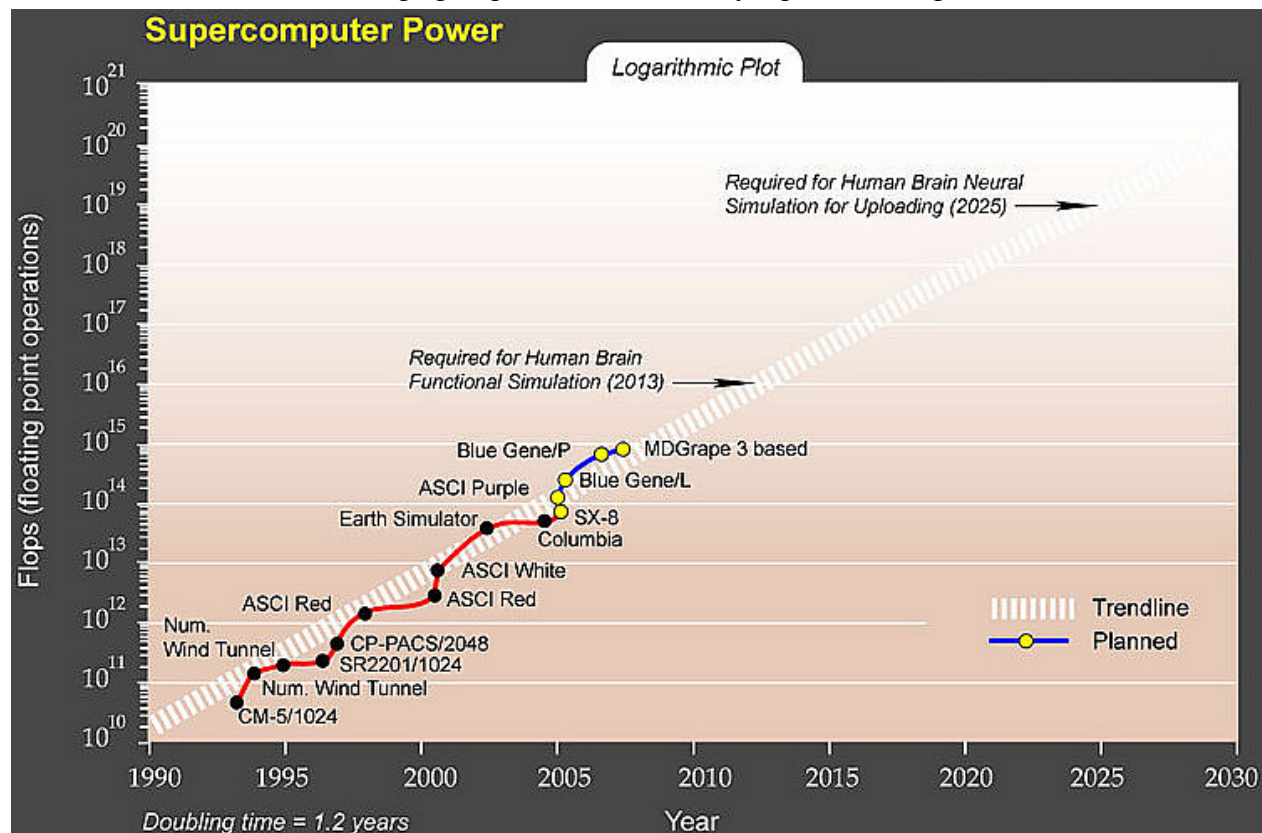
Ключевые точки истории (в комментарии к графику специально отмечено – они у каждого свои!) в представлении еще ряда исследователей:



Видна четкая тенденция постоянного ускорения – биологической, а затем и технической эволюции,¹⁹ выявлено приближающееся принципиальное изменение характера развития цивилизации.

¹⁹ Accelerating change. http://en.wikipedia.org/wiki/Law_of_Accelerating_Returns

Интересно сравнить с вышеприведенными графиками развитие вычислительных мощностей человечества - график роста мощности суперкомпьютеров:²⁰



Примерно в 2020 году (или тоже чуть позднее), компьютер сравняется по мощности с человеческим мозгом.

О деталях изменения характера развития цивилизации идут дискуссии, а центральная идея уже, похоже, сформировалась. С технической точки зрения, сингулярность будет связана с созданием интеллекта более сильного, чем человеческий. В связи с этим часто упоминаются несколько основных технологий: искусственный интеллект, непосредственный (прямой) интерфейс «мозг–компьютер», генная инженерия, сканирование мозга с ультравысоким разрешением для последующего компьютерного моделирования.

Эти технологии, достигнув (с каким-то разбросом во времени) некоторого порогового уровня совершенства, и позволят создать этот сверхинтеллект.²¹

Ускорение эволюции несет с собой новые проблемы: «Семена грядущей глобальной революции медленно прорастали в течение многих лет, которые стали свидетелями таких качественно новых факторов развития человечества, как сложность и неопределенность. Воздействие этих факторов становится столь значительным, что начинает уже превосходить возможности органов управления».²²

²⁰ Accelerating change. http://en.wikipedia.org/wiki/Law_of_Accelerating_Returns

²¹ E. Yudkowsky. What is the singularity? <http://www.singinst.org/upload/siai-info.pdf>

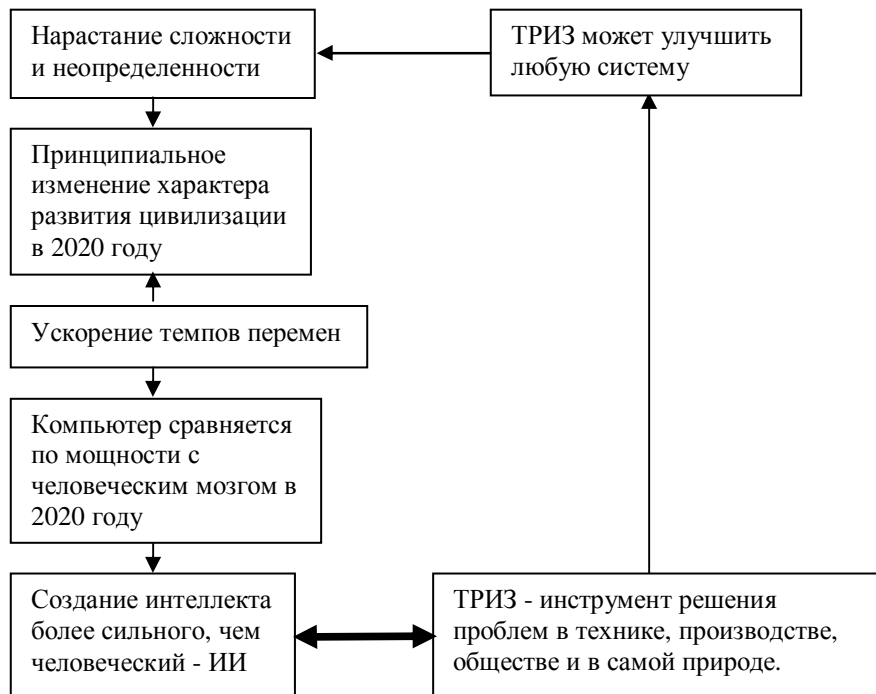
²² Хозин Г.С. Второе дыхание Римского клуба. Энергия, 8/91, с. 24

Свидетельств этому множество: одна из последних (2006 г.) книг Э.Ласло **Global Survival**; устойчивость (sustainability) - дежурное слово в СМИ; конференции и симпозиумы по устойчивому развитию; сайт глобальных проблем **World Problems and Global Issues Project**;²³ Нобелевская премия А.Гору в 2007 году...

Обобщение высказанных выше тезисов, положений и определений:

1. ТРИЗ – деятельность по выявлению и изучению объективных законов эволюции объектов природы, разработка рекомендаций, правил, приемов и т.д. применения законов эволюции и применение рекомендаций для создания и/или совершенствования преимущественно технических систем.
ТРИЗ - инструмент решения проблем в технике, производстве, обществе и в самой природе.
2. Принципиальное изменение характера развития цивилизации после 2020 года.
3. Примерно в 2020 году компьютер сравняется по мощности с человеческим мозгом.
4. С технической точки зрения, сингулярность будет связана с созданием интеллекта более сильного, чем человеческий. В связи с этим часто упоминается искусственный интеллект...
5. Нарастание сложности и неопределенности, ускорение темпов перемен. Воздействие этих факторов становится столь значительным, что начинает уже превосходить возможности органов управления.

Эти же обобщения в виде блок-схемы взаимных влияний:



Таким образом, как бы неожиданно это ни звучало, ТРИЗ может стать ядром системы Искусственный интеллект (ИИ). О такой возможности говорит, например, инвариантность

²³ <http://www.uia.org/problems/#sta>

содержания диалога «Клиент - Устройство X», к которому Клиент обращается с просьбой помочь решить проблему, возникшую в его системе.

В качестве Устройства X может выступать:

- мудрец (если брать совсем глубокую старину), т.е. человек, знающий жизнь и природу, и на основе своего опыта предлагающий решение проблемы;
- эксперт (реалии прошлого и сегодняшнего дня), т.е. человек, знающий законы развития некоторой отрасли...;
- специалист + ТРИЗ (реалии сегодняшнего дня), т.е. человек, знающий законы развития...;
- ИИ (хочется верить, недалекое будущее), т.е. программная система, включающая в себя знание законов природы²⁴ и примеров успешного преобразования систем, и на основе этого знания предлагающая решение проблемы, т.е. способы преобразования проблемной системы в систему беспроблемную.

Понятно, что общение с Устройством X имеет форму «вопрос – ответ»: Клиент сообщает устройству X информацию о проблемной системе, Устройство X проверяет введенную информацию с точки зрения соответствия этой информации законам эволюции, задает, при необходимости, дополнительные вопросы Клиенту, Клиент и Устройство X вместе выявляют в системе истинную, а не кажущуюся проблему, и т.д., вплоть до получения решения.

Выглядит такой диалог и как тест Тьюрига на разумность – если в результате диалога найдено решение проблемы, т.е. верный способ преобразования проблемной системы в систему беспроблемную, то Клиенту всё равно, кто с ним беседовал, задавал вопросы и предлагал решение – машина (программа) или человек.

Что уже сделано для создания Устройства X

Сделан прогноз развития ТРИЗ в виде цепочки переходов: Классическая ТРИЗ (человеческий подход, разрозненные компьютерные программы реализации несвязанных инструментов ТРИЗ) → Универсальная Схема Эволюции (человеко-машинная универсальная программа USESoft) → Система ИИ.²⁵

Для этого прогноза:

- Исходный список законов развития из классической ТРИЗ **дополнен** законом повышения устойчивости (закон повышения жизнеспособности) ТС;
- Законы «переход Макро → микро» и «вытеснение человека» **представлены** как механизмы реализации закона динамизации, т.е. как конкретные способы динамизации (преобразования) ТС;

²⁴ Так называемая «картина мира». Картина мира - это образ, отражающий закономерно развивающиеся материальные системы природы, построенный с помощью непротиворечивой, однозначной и простой последовательности законов эволюции, известных на сегодняшний день в ТРИЗ.

Подкреплением этому могут быть слова, что «... **стержнем картины мира становится эволюционизм.** Причины развития естественны и определяются объективными законами природы».

Э.А. Витол. Научная картина мира и исследование будущего.

http://www.intelros.ru/2007/08/20/jea_vitol_nauchnaja_kartina_mira_i_issledovanie_budushhego.html

²⁵ А.Захаров. Анализ и преобразование ТРИЗ методами ТРИЗ <http://www.metodolog.ru/00538/00538.html>

- **Исключены** из представления на УСЭ:
 - «закон» S-образного развития, т.к. S-образная кривая – только иллюстрация (отражение) эволюции; отражение не может чем-то управлять;
 - закон «энергетической проводимости», т.к. способность ТС проводить вещество, энергию и/или информацию - это один из обычных параметров (свойств, характеристик и т. д.) системы;
 - закон неравномерного развития элементов ТС (закон опережающего развития РО), т.к. это просто рекомендация, которую надо учитывать при определении порядка изучения элементов ТС;
 - закон вытеснения человека из ТС; человек, выполняющий функцию в ТС, **является стандартным элементом этой системы**. Он выполняет в ТС некоторую функцию до тех пор, пока это полезно для системы, до тех пор, пока вместо человека не находится новый элемент, выполняющий функцию Тр, Дв, ОУ и/или РО либо лучше, либо с меньшими затратами, либо и лучше, и с меньшими затратами. Таким образом, закон вытеснения человека является механизмом действия закона динамизации, т.е. является одним из правил - как менять ТС, если в её работе принимает участие человек. Исключение закона о вытеснении человека из списка ЗРТС классической ТРИЗ упрощает список, делает его более идеальным.²⁶
- **Построена** (с учетом преобразований, дополнений и исключений) полная, непротиворечивая, жесткая и естественная последовательность (контур, схема) законов эволюции ТС - каждый закон имеет свое постоянное место, законы увязаны в причинно-следственную цепочку (цепочки).
Эта последовательность была сначала названа Схема ЗРТС, а позднее – Универсальная Схема Эволюции, когда оказалось, что она описывает эволюцию объектов живой и неживой природы, процесс проектирования, схему принятия решений (менеджмент), эволюцию коллективов и организаций, научный метод, метод компьютерного моделирования «генетический алгоритм», МПиО и неалгоритмические методы активизации творческого мышления, все инструменты классической ТРИЗ, эволюцию художественных систем, прогнозирующий механизм коры головного мозга.²⁷
- **Написана и используется** компьютерная программа USESoft, что говорит - логику законов эволюции удалось «нащупать».

Диалог с программой USESoft действительно выглядит как беседа с мудрецом, к которому Вы пришли за советом (или как описанная беседа с экспертом, со специалистом, владеющим ТРИЗ, или с системой ИИ). Картина мира в виде универсальной схемы эволюции, имеющаяся во всех указанных «собеседниках», делает диалог инвариантным, не зависящим от носителя картины мира. Именно это дает смелость утверждать, что ТРИЗ в форме УСЭ и в упаковке USESoft - ядро системы Искусственный интеллект (ИИ).

²⁶ А.Захаров, Э.Соснин. К вопросу о вытеснении человека из систем. **Новые идеи в аксиологии и анализе ценностного сознания**. Коллективная монография. Вып. 4, Екатеринбург: Уральское отделение РАН, 2007; ISBN 5-7691-1783-4.

²⁷ Перечень, понятно, ошарашивающий. Но, что получился, то получилось.

Пусть сейчас он только на 1% искусственный (логика программы + интерфейс), а на 99% естественный (пользователь). Следование закону вытеснения человека из компьютерной программы сделает свое дело.

Заключение

«ТРИЗ изменяется качественно: I этап - ТРИЗ; II этап - ТРТЛ; III этап - ?

Мы все дальше уходим от техники, даже появляется ностальгия по техническим задачам, но закон перехода в надсистему действует вне зависимости от нашей воли. Основным интересом должна быть гуманитарная составляющая.

Главная проблема - в человеке. Я убежден, что именно за этим направлением будущее. Продукт будущего появится только тут. Уже завтра центр событий будет на этапе ТРТЛ, а затем - и третий этап.

Что там? Пока не знаю...».²⁸

Беру на себя смелость утверждать, что всё здесь сказанное и будет ответом на вопрос Г.С.Альтшуллера.

ТРИЗ родилась, развивается и используется как инструмент решения проблем в технике, в производстве, в обществе и в самой природе. Фундамент ТРИЗ – объективные законы эволюции природы. Отсюда, **ТРИЗ – теоретическая, методологическая и практическая часть общей теории эволюции.**

Законы, дополненные, переосмысленные и представленные в новой форме, будут положены в основу создания следующего поколения ТРИЗ – универсальной компьютерной программы, предназначенной для исследования эволюции любых систем. Название, ставшее традиционным для такой программы – Искусственный Интеллект.

Функция ИИ – помочь цивилизации решить проблему сингулярности. Это ТРИЗ в форме ИИ дает миру шанс...

30 января 2008 г.

Брайтон, Массачусеттс, США

²⁸ Г.С.Альтшуллер. Перспективы развития ТРИЗ. Выступление на Совете Ассоциации ТРИЗ. Журнал ТРИЗ, 1990, т.1 № 2. с. 4.