Перечитывая «СПРАВКУ ТРИЗ-88», 30 лет спустя.

(С) Сибиряков В.Г., директор ООО «Ключевые Технологии ТРИЗ»,

Мастер ТРИЗ, К.т.н., г.Новосибирск.

В статье отражены основные изменения в ТРИЗ, произошедшие за 30 лет после публикации одной из важнейших работ Генриха Сауловича Альтшуллера «Справка ТРИЗ-88». Показано, что по всем важнейшим направлениям развития ТРИЗ достигнуты впечатляющие результаты, включая её выход в надсистемы решения задач производства, образования, экономики и социальной сферы в разных странах мира. Предлагается расширить понятие «Теория решения изобретательских задач» до «Теории решения инновационных задач».

Ключевые слова: ТРИЗ, методология, инновация, изобретательская задача, инновационная задача, закон повышения степени идеальности, законы развития систем, Общая Теория Сильного Мышления.

Re-reading "the REFERENCE of TRIZ-88", 30 years later.

(C) V. G. Sibiryakov, director of LLC Klyuchevye Tekhnologii TRIZ, Master of TRIZ, PhD in Technological Sciences, Novosibirsk.

The main changes in TRIZ which have happened in 30 years after the publication of one of the most important publications of Heinrich Saulovich Altshuller "The Reference of TRIZ-88" are reflected in article. It is shown that in all major directions of development of TRIZ impressive results, including her exit in supersystem of the solution of problems of production, education, economy and the social sphere in the different countries of the world are achieved. It is offered to expand the concept "Theory of inventive problem solving" to "The theory of the solution of innovative tasks".

Keywords: TRIZ, methodology, innovation, inventive problem, innovative task, law of increase in degree of ideality, General Theory of Strong Thinking.

От автора.

В 1987 году я познакомился с ТРИЗ. Она меня очень заинтересовала, и я перечитал все книги по ТРИЗ, которые были в библиотеке нашего НИИ. Менее чем за год были оформлены несколько изобретений. Но поворотным моментом в моей жизни стало знакомство с работой ГСА (Генрих Саулович Альшуллер) «СПРАВКА ТРИЗ-88»[1]. С тех пор я занимаюсь только ТРИЗ, в основном с производственниками. Что изменилось за 30 лет?

Далее в тексте я буду придерживаться оглавления из «Справки ТРИЗ-88», обширные цитаты ГСА приводятся для читателей, не знакомых с этой работой и будут приведены обычным шрифтом, мои комментарии – курсивом.

1. НАУКА ИЗОБРЕТАТЬ

1.1. МЕТОД ПРОБ И ОШИБОК - КАТАСТРОФИЧЕСКИ ПЛОХАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТВОРЧЕСТВА

ГСА: …Изобретательство - древнейшее занятие человека. С изобретением первых орудий труда и начинается история человека. За многие тысячи лет, прошедшие с тех пор, все изменилось, неизменной осталась только технология создания новых изобретений - **метод проб и ошибок**: "А что, если сделать так?.. Ах, не получается?.. Ну, тогда можно попробовать сделать вот так..." **Эта технология творчества предельно неэффективна в условиях современной НТР**.

В СССР ежегодно выполняется около 150 000 научно-исследовательских разработок. Приблизительно две трети их прерываются на стадии эксперимента или испытания нового образца. Огромные средства оказываются затраченными впустую. Из 50 000 разработок, что доходят до стадии внедрения, лишь тысяча находит более или менее широкое внедрение ("Социалистическая индустрия" от 26.06.82 г.). Таким образом, из 150 000 разработок жизненными оказываются только 1 000, т.е. менее 0,7%!

ВГС: *Через 10 лет (1997 г.) после написания «Справки…» ситуация стала намного хуже, и не только в России, рис.1.*

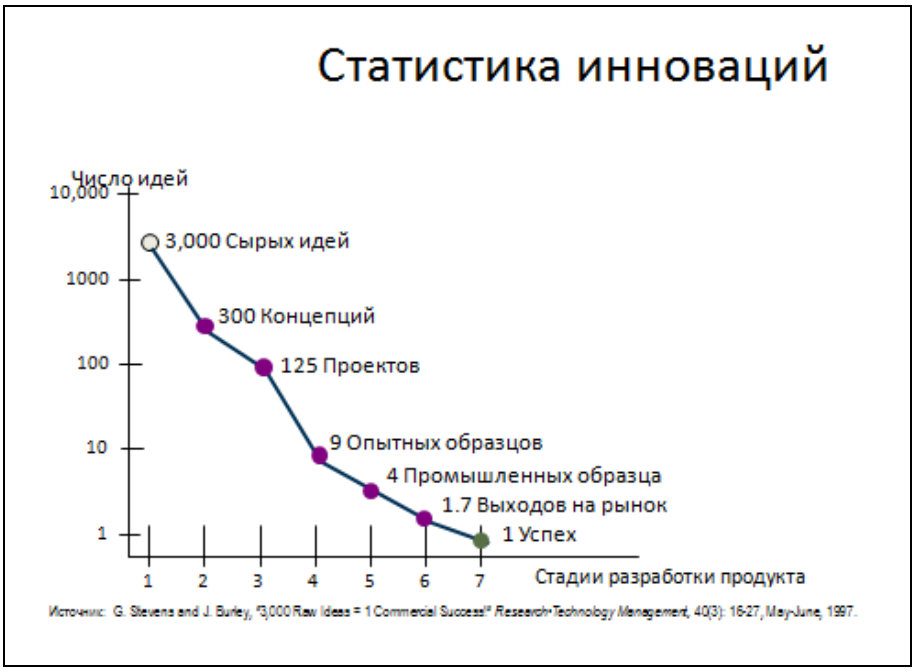

Рис.1. Статистика инноваций в США, 1997г.

1/3000 – это же всего 0,03%! Не думаю, что к 2018 году ситуация качественно изменилась…

ГСА: … М.С. Горбачев в докладе на пленуме ЦК КПСС 25 июня 1987 г. сказал: "Нельзя успешно двигаться вперед методом проб и ошибок, это дорого обходится обществу. Искусство политического руководства требует умения выявлять и эффективно разрешать противоречия..."
Конечно, речь в докладе идет о политике, но политика базируется на экономике, а экономика - на творческом решении задач.

ВГС: *Истинная правда! В этом мы убедились, когда РФ встала на капиталистический путь развития. Результаты нам, россиянам – очевидны. Что мы видим в стране на разных уровнях производства и управления, от частного предпринимателя до правительства?*

- *неумение анализировать ситуации = неумение использовать имеющиеся ресурсы развития систем (технических, социальных, коммерческих…);*
- *неумение видеть противоречия = неумение ставить задачи;*
- *неумение решать творческие задачи в различных сферах жизнедеятельности общества = МПиО;*
- *неумение объективно оценивать предлагаемые решения = колоссальные потери времени, денег и ресурсов;*
- *неумение просчитывать последствия неверно или даже верно принятых решений;*
- *неумение прогнозировать развитие технических, социальных и экономических систем…*

Всё это уже привело и будет и дальше вести Россию к хаосу, неразберихе, метаниям … Прав был ГСА 30 лет назад, когда говорил:

ГСА: … За не решенные вовремя изобретательские задачи расплачиваться приходится не только недополученными прибылями, но и жизнями людей. **Потери времени, сил и жизней из-за несовершенства метода проб и ошибок страшнее потерь от чумы, землетрясений и наводнений.**

ВГС: *Ведь сколько жизней мы потеряли за «перестройку» и её непросчитанные экономические и социальные последствия!?*

1.2. МЕТОДЫ АКТИВИЗАЦИИ ПЕРЕБОРА ВАРИАНТОВ - ПУТЬ В ТУПИК

ГСА: … Иногда пытаются модернизировать метод проб и ошибок или интенсивнее его использовать. Главный недостаток метода проб и ошибок - это, во-первых, медленное генерирование новых идей, а во-вторых, отсутствие защиты от психологической инерции (т.е. выдвижение идей тривиальных, обыденных, неоригинальных). С 20-х годов нашего столетия в разных странах стали появляться методы активизации перебора вариантов….

… Все эти методы обладают общими, принципиально непреодолимыми, недостатками:
а) нет механизма для составления списка **всех** возможных вариантов (а значит, нет гарантии выхода на самые выгодные, экономичные решения),
б) нет **объективных** критериев отбора лучших вариантов: предложения оцениваются специалистами, и выбирают они, естественно, то, что подсказывает им здравый смысл (т.е. психологическая инерция): генерирование нетривиальных идей сводится на нет тривиальным отбором.
…Причина неэффективности подобных методов в том, что они не меняют сути старой технологии перебора вариантов, сам этот перебор. Нужен принципиально новый инструмент творчества, а не "косметический" ремонт старого.

… Методы активизации хороши при решении простых задач и неэффективны для задач сложных, а таких задач в современной изобретательской практике большинство. Именно от решения сложных задач зависят темпы прогресса.

… Со времени своего появления эти методы активизации не претерпели существенных изменений, это означает, что выбран неверный путь, ведущий в тупик. Нужна иная - более эффективная - технология решения изобретательских задач.

ВГС: *Однако, появление интернета и систем Искусственного Интеллекта существенно ускорили перебор вариантов. Другое дело, что человеку остаются самые творческие задачи: что искать, как искать, где искать и как оценить полученные решения? С появлением IT ТРИЗ обретает новую силу, переходит в надсистему, на более высокий уровень.*

1.3. ЧТО ТАКОЕ ТРИЗ?

ГСА: … В 1946 году в СССР началась работа над созданием научной технологии творчества. Новая технология получила название ТРИЗ - теория решения изобретательских задач. Первая публикация по ТРИЗ относится к 1956 году (7). Дальнейшее развитие отражено в книгах (8-12, 14-16) и в материалах, регулярно публиковавшихся журналом "Техника и наука" в 1979-1983 г.г. (13).

ВГС: *С другой стороны, мы, люди, которые связали свою жизнь с профессиональным решением творческих задач, даже в эти тяжелые годы убедились, что:*

ГСА: … Отечественная теория решения изобретательских задач принципиально отличается от метода проб и ошибок и всех его модификаций, основная идея ТРИЗ: технические системы возникают и развиваются не "как попало", а по определенным законам: эти законы можно познать и использовать для сознательного - без множества "пустых" проб - решения изобретательских задач. ТРИЗ превращает производство новых технических идей в точную науку. Решение изобретательских задач - вместо поисков вслепую - строится на

системе логических операций.

… Теоретичекой основой ТРИЗ являются законы развития технических систем. Прежде всего, это законы материалистической диалектики. Используются также некоторые аналоги биологических законов, ряд законов выявлен изучением исторических тенденций развития техники, широко применяются общие законы развития систем. Законы проверены, уточнены, детализированы, а иногда и выявлены путем анализа больших массивов патентной информации по сильным решениям (десятки и сотни тысяч отобранных патентов и авторских свидетельств).

ВГС: *Более того – последователями ГСА показано, что ТРИЗ великолепно работает не только в технике, но и в научных исследованиях, в педагогике, в постановке и решении социальных задач, в экономике и бизнесе. Знание ЗРТС позволяет* ***объективно прогнозировать*** *развитие любых систем.*

ГСА: …*Особую роль в этом играет* **Главный закон развития технических систем - стремление к увеличению степени идеальности: идеальная техническая система - когда системы нет, а ее функция выполняется.**

ВГС: *За прошедшие годы на основе закона повышения степени идеальности сделаны сотни прогнозов развития систем, решены тысячи задач, и не только технических! Но, к большому сожалению, следует отметить, что некоторые наши коллеги считают этот закон искусственным и надуманным. ГСА подчёркивал, что:*

ГСА: … Каждое нововведение в ТРИЗ проходит тщательную проверку и корректировку на патентных и историко-технических материалах. В этом смысле ТРИЗ можно считать обобщением сильных сторон творческого опыта многих поколений изобретателей: отбираются и исследуются сильные решения, критически изучаются решения слабые и ошибочные.

ВГС: *К сожалению, необходимо отметить, что в 21 веке в тризовском сообществе существенно снизились критерии отбора «нововведений». Это произошло, в основном из-за потери «Центра управления системой ТРИЗ» - ухода из жизни автора ТРИЗ. Распад СССР и эмиграция многих ведущих тризовцев за границу привели к разобщению и деградации тризовского движения. Наши коллеги, попавшие за границу, были вынуждены элементарно выживать. А «с волками жить – по-волчьи выть»…*

- *С одной стороны эта ситуация привела к так называемой «коммерциализации ТРИЗ», чего на дух не переносят некоторые «правоверные» тризовцы.*
- *С другой стороны, на мой взгляд – это совершенно объективный процесс и он должен был начаться, рано или поздно.*
- *С третьей стороны – ну не в современной же России же он должен был стартовать!? Как-то в середине 1990-ых в разговоре о будущем ТРИЗ,*

ГСА сказал: «ТРИЗ вернётся в Россию с Запада… Или с Востока». Что и происходит сегодня на наших глазах. (Об этом подробнее – ниже).

ГСА: … Пытаясь обычными (уже известными) путями повысить идеальность технической системы, мы улучшаем один показатель (например, уменьшаем вес транспортного средства) за счет ухудшения других показателей (например, снижается прочность). Конструктор ищет компромиссное решение - оптимальное в каждом конкретном случае. Изобретатель должен сломать компромисс: улучшить один показатель, не ухудшая других. Поэтому в наиболее распространенном случае процесс решения изобретательских задач можно рассматривать как выявление, анализ и разрешение технического противоречия.

… Основным рабочим механизмом совершенствования ТС и синтеза новых ТС в ТРИЗ служит алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ) и система изобретательских стандартов.

… Решение задач по АРИЗ идет без множества "пустых" проб. Планомерно, шаг за шагом, по четким правилам корректируют первоначальную формулировку задачи, строят модель задачи, определяют имеющиеся вещественно-полевые ресурсы (ВПР), составляют идеальный конечный результат (ИКР), выявляют и анализируют физические противоречия, прилагают к задаче операторы необычных, смелых, дерзких преобразований, специальными приемами гасят психологическую инерцию и форсируют воображение.

ВГС: *Обратите внимание: здесь ГСА не говорит о ТП и даже не упоминает столь популярную и сегодня «Таблицу разрешения ТП»! По-моему, он уже тогда, в конце 80-х понимал, что таблица безнадёжно устарела… Ведь в описании «объектов» изобретательских задач и половинок ТП им были использованы, в основном, характеристики машин, механизмов, агрегатов с редкими вкраплениями физ- и химэффектов. И что делать современному изобретателю в области нано- и биотехнологий, IT или искусственного интеллекта? Для того чтобы использовать старые характеристики ТС в новых областях науки и техники приходится с большими натяжками использовать метод аналогии. При использовании этого метода от решателя требуются обширные знания в самых разных областях техники и технологий, физики и химии, других наук. Плюс умение фантазировать, совмещать несовместимое. А ведь хорошо известно, что с введением ЕГЭ уровень образования в РФ резко упал, а введение платного обучения в ВУЗах снижает уровень подготовки «магистров и бакалавров»… Предлагаемого в ТРИЗ метода РТВ явно недостаточно для компенсации этого снижения.*

ГСА: … Сходные противоречия разрешают однотипными приемами, наиболее сильные приемы - комплексные (сочетания нескольких приемов, часто - сочетания приемов с физ-, хим-, геомэффектами). Самые сильные

комплексные приемы образуют систему стандартов - аппарат ТРИЗ для решения типовых изобретательских задач. Следует подчеркнуть, что стандартные задачи стандартны только с позиций ТРИЗ; изобретатель, незнакомый с ТРИЗ, воспринимает такие задачи как нетипичные, сложные. Стандарты могут быть использованы для решения задач, сложных даже с позиций ТРИЗ; такие задачи решаются сочетанием нескольких стандартов.

ВГС: *За прошедшие годы система стандартов доказала свою высокую эффективность. Главное её преимущество состоит в том, что она может применяться не только при решении технических задач, но и помогает решать научные, социальные и бизнес-задачи. Вот, что написано в книге [6]: «…Принципы действия Навигатора по бизнес-моделям схожи с правилами проектирования ТРИЗ. Результатом исследований Г.С.Альтшуллера стало создание одного из самых известных и наглядных инструментов ТРИЗ для решения технических проблем – 40 изобретательских принципов. Цель нашего собственного исследования – не что иное, как разработка аналогичной методологии для создания инновационных бизнес-моделей…» (Стр.24). Авторы стремятся построить аналог системы тризовских стандартов применительно к бизнесу, точнее – к инновациям в любой сфере.*

ГСА: … Важное значение имеет в ТРИЗ упорядоченный и постоянно пополняемый информационный фонд: указатели применения физических, химических и геометрических эффектов, банк типовых приемов устранения технических и физических противоречий. Этот фонд - операционная основа всех инструментов ТРИЗ.

ВГС: *Появление и развитие сети Интернет дало резкий толчок развитию различных информационных фондов. Я считаю, что именно это направление дает новую энергию развитию ТРИЗ в целом. Просто потому, что информационные фонды компенсируют недостатки сложившейся системы образования. Наверное, это и стало причиной появления нескольких ТРИЗ-софтов в разных странах[3].*

ГСА: …Особый раздел ТРИЗ - курс развития творческого воображения (РТВ). В этом курсе, в основном, на нетехнических примерах отрабатывается умение применять операторы ТРИЗ. Курс РТВ расшатывает привычные представления об объектах, ломает жесткие стереотипы.

ВГС: *Конечно, это правильно! Ведь РТВ возник именно как курс для инженеров. Было замечено, что инженеры, увлеченные научной фантастикой, изобретают смелее: не боятся дерзких и необычных идей.*

...Другой задачей курса РТВ было обучение управлению психологической инерцией.

ВГС: *Психологическая инерция — привычка решать новые задачи известными, шаблонными методами. Но понятно, что только отдельного курса РТВ совершенно недостаточно для решения сложных творческих задач…*

ГСА: …Знание законов развития ТС позволяет решать не только имеющиеся изобретательские задачи, но и прогнозировать появление новых задач. Результаты такого прогнозирования значительно точнее, чем полученные с помощью субъективных методов, например экспертными оценками. ТРИЗ стремится к планомерной эволюции ТС. Таким образом, современная ТРИЗ превращается в ТРТС – теорию развития технических систем.

ВГС: *На мой взгляд этот тезис ГСА является главным в «ТРИЗ-88». Именно из него, по предложению Н.Н.Хоменко родилась современная Общая Теория Сильного Мышления (ОТСМ). Эта область знаний «выросла» из ТРИЗ, когда стало понятно, что инструменты, с помощью которых решают проблемы, могут быть применимы не только в технике, но и в самых различных областях знаний, если их определенным образом преобразовать [2].*

ГСА: …ТРИЗ возникла в технике, потому что здесь был мощный патентный фонд, послуживший фундаментом теории. Но, 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.

ВГС: *Такая работа началась с конца 1980-ых годов и ведётся постоянно. Более того, «центр тяжести» решения творческих задач смещается именно в эти направления, включая решение бизнес-задач, постоянно расширяясь в новые области человеческой деятельности. Большую роль в этих процессах является наличие и развитие Интернета.*

2. ТРИЗ УСПЕШНО РАБОТАЕТ

ВГС: *Приведу лишь несколько цитат руководителей всемирно известных компаний:*

- ***Samsung Electronics: «Наша цель обучить каждого инженера компании ТРИЗ». Со Юнг, Генеральный менеджер, 2005 г. К 2015 году было обучено более 33 000 сотрудников Samsung.***
- ***Intel Corporation: «ТРИЗ это инновационная платформа 21 века в компании Intel». Амир Роггел, Инновационный Лидер, 2008 г.***
- ***General Electric: «Мы работаем над внедрением ТРИЗ во все научно-прикладные проекты компании», Марта Гарднер, Вице-Президент по качеству и инновациям, 2012 г.***
- ***Другие компании, активно внедряющие ТРИЗ: Airbus, Hyundai, Matsushita Electric, Procter & Gamble, Siemens.***

ВГС: *Ещё несколько фактов [3], рис.2:*

Компании вне СНГ, предлагающие услуги на основе ТРИЗ

▪ США: 27 ▪ Южная Корея: 16 ▪ Германия: 11 ▪ Япония: 8 ▪ Англия: 8 ▪ Франция: 6 ▪ Нидерланды: 6 ▪ Чехия: 4 ▪ Швейцария: 3 ▪ Израиль: 3	▪ Индия: 3 ▪ Сингапур: 2 ▪ Китай: 2 ▪ Австрия: 2 ▪ Австралия: 2 ▪ Бразилия: 2 ▪ Тайвань: 2 ▪ Бельгия: 2 ▪ Испания: 2 ▪ Турция: 2

+ Болгария, Йордания, Коста-Рика, Панама, Португалия, Чили +…
Рис.2

2.1. ЭФФЕКТИВНОСТЬ

ГСА: … Занятия ведутся в институтах патентоведения, в ряде отраслевых институтов повышения квалификации (ИПК). В 1980 году в ИПК Минэлектротехпрома впервые начата подготовка специалистов по ТРИЗ для постоянной работы в подразделениях функционально-стоимостного анализа (ФСА).

ВГС: *Обратите внимание, ГСА* ***подразумевает*** *наличие системы обучения ТРИЗ и системы внедрения решений. И они действительно были! Пусть несовершенные, забюрократизированные, часто даже тормозящие развитие ТРИЗ, но – были. К сожалению, после развала СССР эти системы были разрушены до самого основания. Однако сейчас они возрождаются на новом «инновационном» уровне. До 1988 года, в условиях плановой экономики в СССР понятие* ***«инновация»*** *практически не использовалось. В настоящее время оно является одним из ключевых для понимания происходящих в мире процессов и управления ими. (Об этом см. ниже, в комментариях к п.4.1.)*

Об эффективности обучения и применения ТРИЗ можно судить на многочисленных примерах, как в России, так и за рубежом [3], рис.3:

Сравните:

Компания	Год	Персонал	Доход, US$ млрд
До ТРИЗ:			
Samsung*	2001	75.000	27,600
Sony	2001	181.000	58,500
С момента начала активного внедрения ТРИЗ в 2001:			
Samsung*	2014	370.000	195,880
Sony	2014	131,000	68,100

*Samsung = Samsung Electronics, часть Samsung Group
Samsung Group в 2014: Доход = US$ 305 млрд, персонал: 486000

2

Рис.3

Количество патентов на Samsung за это время увеличилось с 500 до 5000! А ведь не секрет, что «нематериальные активы», к которым относятся и патенты, играют всё большую роль в развитии экономики разных стран.

Кроме этого, примеры успешных инноваций, в свою очередь, привлекают в ТРИЗ-движение новых инвесторов, преподавателей и разработчиков из разных стран.

2.2. ИНФОРМАЦИЯ К РАЗМЫШЛЕНИЮ (I)

ГСА: …Систематически издаются книги, методические пособия, публикуются статьи, рассказывающие о новейших разработках в ТРИЗ.

ВГС: *К 2016 году выпущено более 200 книг по ТРИЗ на 30-ти языках. Как говорится, комментарии излишни! Кроме того, проводятся представительные международные конференции [3]:*

- Европейская Ассоциация ТРИЗ: TRIZ Future
- Международная Ассоциация ТРИЗ: TRIZfest
- Altshuller Institute TRIZCON
- Society of Systematic Innovation
- Japan TRIZ Symposium
- Malaysia MyTRIZ Association TRIZ PESTA
- Ibero-American Innovation Congress
- Korea TRIZCon

2.3. ТРИЗ и ФСА

ВГС: *Синергия идей и методов ФСА с ТРИЗ в своё время дала мощный толчок развитию решательных механизмов. Но ФСА – не единственная методика, посвящённая совершенствованию техники и «совместимая с ТРИЗ». В начале 2000-х появились первые книги на русском языке по «Бережливому производству» (БП). Это не очень удачный перевод термина Lean production, что буквально означает «тощий», «подтянутый», «без жира», то есть с минимальными потерями. По-тризовски - «идеальное производство». ТРИЗ традиционно решала задачи* ***снизу,*** *от реального узкого места, от противоречия, возникшего в производстве. БП помогает взглянуть на изобретательскую ситуацию* ***«сверху»,*** *выявить* ***систему задач,*** *связанных с конкретными технологиями и переходами между технологическими участками. Объединяя взгляды сверху и снизу мы получаем более полную картину изобретательской ситуации, рис.4:.*

Рис.4

Идеология БП построена на анализе производственных процессов во времени, причём все этапы делятся на добавляющие в продукт ценность для конечного потребителя и потери (по-японски – «муда»). Мне очень импонирует такой подход потому, что он позволяет оценить эффективность производства «в цифре», как отношение времени, добавляющего ценность в продукт ко времени общего технологического цикла, рис.5:

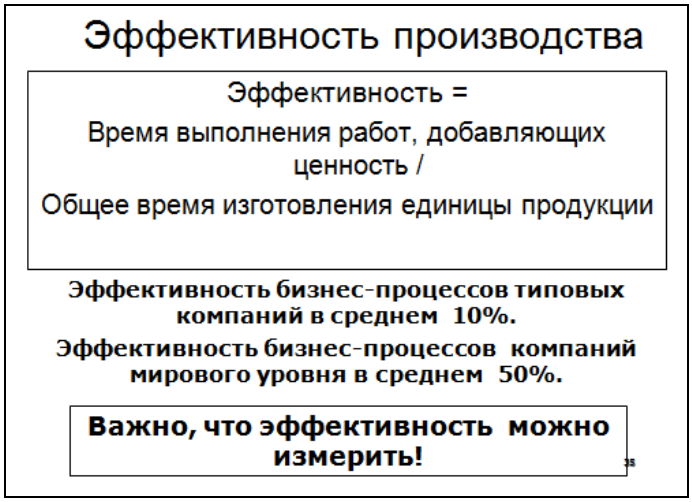

Рис.5

Доля времени добавления ценности по переделам помогает увидеть размеры потерь, рис.6:

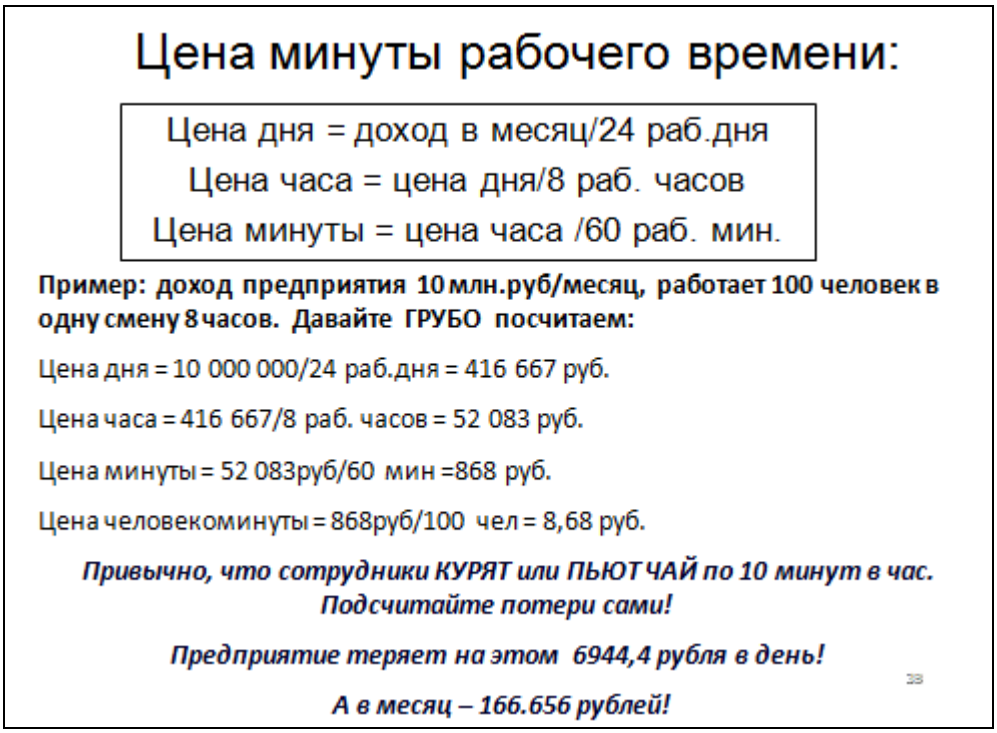

Рис.6

Такой подход позволяет:

- *быстро и объективно выявлять узкие места производства= потери времени;*
- *ставить и решать задачи с учётом предыдущих и последующих технологических операций;*
- *оценивать полученные решения по критерию увеличения времени добавления ценности в продукт;*
- *оценивать ожидаемый экономический эффект по уменьшению времени технологического цикла.*

Просто и наглядно!
Опыт решения нескольких сотен производственных задач показал высокую эффективность объединения аналитических методов БП и решательных механизмов ТРИЗ.

3. КУЛЬТУРА ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

3.1. ТРИЗ и ТРТЛ

ГСА: … Каждый инструмент оказывает обратное действие на человека, использующего этот инструмент. ТРИЗ - инструмент для тонких, дерзких, высокоорганизованных мысленных операций. Решение одной задачи еще не меняет стиля мышления, но в ходе занятий решаются десятки, сотни задач, постепенно мышление перестраивается: становится более гибким и управляемым.

ВГС:

Человек решает задачу.	Процесс решения изменяет задачу и мышление человека	Создаётся метод решения задач определённого класса

Рис.7

ГСА: … ТРИЗ обеспечивает выход на решение, близкое к идеальному, но творческий процесс не сводится к одному лишь поиску решения. Необходимо довести найденную идею до уровня работоспособной и технологичной конструкции, "обжелезить" ее, добиться как можно более широкого внедрения.

ВГС: *Фактически здесь ГСА предсказал появление и развитие инноваций.*

ГСА: … А затем - взяться за решение новой проблемы. Из практики известно, что средний срок внедрения среднего по уровню изобретения составляет 7-10 лет.

ВГС: *Благодаря компьютерному 3Д моделированию и внедрению 3Д печати сроки создания пилотных образцов существенно сократились, вплоть до часов и даже – минут…*

ГСА: …Общие призывы и лозунги здесь бессильны. Необходимо тщательно, шаг за шагом готовить человека к предстоящим творческим битвам, к возможным временным поражениям и неизбежным трудностям. Человек,

знающий о подстерегающих в пути опасностях, сумеет проложить верный, наиболее разумный маршрут.

ГСА: …Воспитание комплекса творческих качеств - главная цель жизненной стратегии творческой личности (ЖСТЛ)... Систематические исследования по ЖСТЛ постепенно формируют новую область знания - теорию развития творческой личности (ТРТЛ).

ВГС: *ЖСТЛ стала ещё одним шагом к созданию Общей Теории Сильного Мышления [2].*

3.2. ТРИЗ - РАБОЧИЙ ИНСТРУМЕНТ ДИАЛЕКТИКИ

ГСА: … ТРИЗ использует законы материалистической диалектики для организации творческой деятельности. Механизмы ТРИЗ позволяют инструментализировать эти глобальные законы развития в применении к частным задачам изобретательского творчества. Поэтому теорию решения изобретательских задач иногда называют прикладной диалектикой. Это определяет отношение обществоведов к ТРИЗ.

ВГС*: К этому нечего добавить!*

4. ПРИЗНАНИЕ ТРИЗ

ВГС: *Одним из важнейших показателей признания ТРИЗ является возникновение и развитие Ассоциаций ТРИЗ, как на региональном, так и международном и корпоративном уровнях. В 1998 г. был создан Институт Альтшуллера в США. В 2000 г. была создана Европейская Ассоциация ТРИЗ «ETRIA», которая поставила своей целью развитие взаимодействия между академическим и промышленным сообществами ТРИЗ. Начиная с этого момента ассоциации начали возникать практически повсеместно: появились Ассоциация ТРИЗ Франции, Итальянская Ассоциация ТРИЗ «Apeiron», Немецко-австрийский «ТРИЗ Кампус», Сообщество Системных Инноваций в Тайване, Ассоциация ТРИЗ в Таиланде, Сообщество ТРИЗ Японии, Корейская Ассоциация ТРИЗ, Ассоциация ТРИЗ в Мексике, ТРИЗ Ассоциация Малайзии, Ассоциация ТРИЗ в Польше[3].* ***Однако не будем забывать, что ГСА был первым президентом МАТРИЗ ещё в начале 1990-ых!***

4.1. ТРИЗ ГЛАЗАМИ УЧЕНЫХ

ВГС: *Вот что говорит д-р физ.-мат. наук, сотрудник Института математики СО РАН и ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Новосибирский государственный университет» профессор Д.И.Свириденко (Новосибирск.)*

«…Естественно возникает вопрос - чему же следует учить студентов в условиях тотальной дигитализации, как их готовить к профессиям, которых

еще не существует, и как научить решать проблемы, которых пока нет? Понятно, что «кейсовый» стиль обучения (в свое время с энтузиазмом воспринятый многими российскими чиновниками от образования и даже преподавателями) в условиях глобальной цифровизации общества теряет актуальность, поскольку знание кейса, выученного в вузе, после его окончания может оказаться не только не нужным, но просто вредным! И что же тогда делать?

Ответ, на наш взгляд, достаточно очевиден и прост – студентов надо ***учить решать творческие задачи безотносительно к той или иной узкой специальности.*** *В свою очередь умение ставить и решать творческие задачи требует навыков моделирования предметных областей, релевантных решаемым задачам, то есть умения создавать адекватные представления (модели) тех или иных ситуаций, явлений, объектов, процессов…*

…Надо сказать, что России здесь чрезвычайно повезло. Во-первых, у нее есть ТРИЗ – теория, созданная Генрихом Альтшуллером. Изначально разработанная как теория решения ***инженерных задач****, она впоследствии стала пониматься гораздо шире – как* ***теория решения изобретательских задач.*** *Мы предлагаем пойти еще дальше и интерпретировать эту теорию как* ***теорию решения инновационных задач****. Другими словами, предлагается расширить понятие «изобретение» до понятия «инновация» – центрального понятия для формирующейся цифровой экономики. Именно инновации, создание и внедрение которых предполагает, в том числе, и функционирование развитых инновационных цифровых сред (экосистем), по нашему мнению, и должны стать драйвером процесса развития цифровой экономики…»*
… И, далее: « что мы понимаем под методологией ТРИЗ, интерпретируемой как теория решения ***инновационных*** *задач? Мы предлагаем придерживаться следующего определения:* ***методология ТРИЗ - это совокупность методов и инструментов решения инновационных задач, объединенных общими принципами и применяемые на всех стадиях жизненного цикла инновации… То есть отличие инновационных задач от изобретательских заключается в обязательном наличии в инновационной задаче помимо содержательной компоненты также и коммерческой составляющей…»*
[5].
ВГС: *Всё закономерно: в соответствии с ЗРТС ТРИЗ идёт в надсистему, становится инструментом развития не только техники, но и общества в целом.*

4.2. МЕЖДУНАРОДНОЕ ПРИЗНАНИЕ ТРИЗ

ВГС: *См выше, п.п. 2.1-2.2.*

4.4. ИНФОРМАЦИЯ К РАЗМЫШЛЕНИЮ (III)

ГСА:… Однако ни алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ), ни теория решения изобретательских задач, разработанные Г.С. Альтшуллером... пока еще не получили заметного, а тем более массового использования, несмотря на все их достоинства и преимущества".

ВГС: *До массового использования ТРИЗ в мире и сейчас далеко. Однако признание ТРИЗ в передовых странах налицо. Сейчас идёт адаптация классической ТРИЗ к современным реалиям. И, уверен, массовое использование тоже придёт!*

ГСА:…Книги и статьи по ТРИЗ мгновенно и регулярно переводятся за рубежом. Пройдет 5-7 лет, и ТРИЗ получит широкое распространение во многих дружественных и не очень дружественных странах. Необходимо не потерять время! Не утратить авангардное положение, которое занимает пока Советский Союз в этой области.

ВГС: *К сожалению, время потеряно! Бурное развитие ТРИЗ в Китае, Южной Корее, США и в других странах оставляет России мало шансов оставаться лидером в развитии ТРИЗ...*

ГСА:… Новая технология творчества - самая важная из технологий, национальное богатство страны.

ВГС: *То, что глубоко понимал ГСА ещё 30 лет назад, к сожалению, сейчас не могут понять и принять очень многие руководители разных уровней.*

5. СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ ТРИЗ

5.1. КАК ОБУЧАЮТ ТРИЗ?

ГСА:…ТРИЗ - новая отрасль знания, быстро формирующаяся в отдельную науку. У ТРИЗ своя область изучения (законы развития технических систем, законы развития творческой личности), свой метод (анализ больших массивов патентной, историко-технической и историко-биографической информации), свой язык (вепольный анализ: технические "реакции" можно записывать так, как реакции химические), свой информационный фонд (принципы, методы и приемы разрешения противоречий, указатели применения эффектов).

ВГС: *ТРИЗ давно переросла в ОТСМ. ЗРТС обобщены до Законов Развития Систем, методы ТРИЗ всё активнее используются в науке, педагогике и бизнесе [6]. Нет сомнений, что границы её применения будут расширяться и дальше.*

ГСА: … Занятия по ТРИЗ идут и в ряде вузов.
И все же основной контингент наших слушателей - инженеры от 30 до 50 лет. Для них разработана и испытана гамма учебных программ:

1. До 40 учебных часов. Такой краткий курс имеет ознакомительно-информационный характер. Цель курса – показать круг вопросов, которыми занимается современная ТРИЗ, и привлечь слушателей к дальнейшей систематической серьезной учебе.

ВГС: *Реальности «рыночной экономики» в России и за рубежом таковы, что практически невозможно оторвать сотрудников предприятий от выполнения ими служебных обязанностей больше, чем на неделю. За такой короткий срок преподавателю необходимо не только «показать круг вопросов», но и дать слушателям реальные инструменты решения изобретательских задач. А это означает, что преподаватель должен «упаковать» материалы ТРИЗ, так, чтобы сохранилась их красота и глубина, чтобы были показаны (и поняты слушателями!) взаимосвязи между основными блоками теории.*
И – самое главное – чтобы слушатели решили свои производственные задачи, получили начальные навыки работы с инструментами ТРИЗ. Кстати, такой подход позволяет чётко выявить в группе людей, которые заинтересуются и пойдут дальше в освоении и применении ТРИЗ. К сожалению, вынужден констатировать, что таких людей не много, по моей статистике 5-10%. А, может, больше и не надо?

ГСА: … 2. 60-90 учебных часов. Полгода при занятиях раз в неделю или двухнедельный семинар с отрывом от работы. Цель - освоение главных рабочих инструментов ТРИЗ. Введение в ТРТЛ. Раздаточные материалы - объемом до 200 страниц. Кроме того - 1-2 книги по ТРИЗ.

ВГС: *Провести двухнедельный семинар на предприятии сейчас просто нереально. А вот организовать длительное обучение вполне возможно на основе деятельности ВУЗов, возрождающихся ВОИР, ИПК и общественных организаций ТРИЗ.*

ГСА: … 3. 120-150 учебных часов. Год при занятиях раз в неделю или месячный семинар с отрывом от работы <. ..> Завершаются занятия выпускной работой - решение производственной задачи. Цель - прочное освоение основных рабочих инструментов ТРИЗ и решение с их помощью хотя бы одной практической задачи (с последующим оформлением заявки). Выработка навыков творческого мышления, начальная подготовка к преподавательской деятельности в ТРИЗ, практика применения элементов ТРТЛ. К занятиям необходимо размножить раздаточные материалы объемом до 400 страниц. Плюс две-три книги по ТРИЗ.

ВГС: *См.выше. Раздаточные материалы готовятся в электронном виде и включают список литературы и сайтов по ТРИЗ.*

ГСА: … 4. 220-280 учебных часов. Два года занятий раз в неделю или два месячных семинара с отрывом от производства. Цель углубленное освоение современной ТРИЗ и решение нескольких производственных задач (с обязательным оформлением заявок), приобретение навыков системного творческого мышления, подготовка преподавателей и разработчиков ТРИЗ и ТРТЛ, минимальная преподавательская и исследовательская практика по ТРИЗ и ТРТЛ. Объем раздаточных материалов - около 500 машинописных страниц. Плюс три-четыре книги по ТРИЗ.

ВГС: *Если в современных условиях практически невозможно проводить длительное очное обучение ТРИЗ, то решением этой проблемы может стать заочное дистанционное обучение. И этот путь избрали многие наши коллеги. Созданы и успешно работают сайты по ТРИЗ-педагогике, обучающие сайты и площадки. Преимущества такого подхода несомненны: количество обучающихся на таких сайтах составляет многие тысячи человек. Если хотя бы 5-10% этих людей начнёт самостоятельную работу по ТРИЗ, то широкое распространение идей и методов ТРИЗ обеспечено.*

КАКОВА ОТДАЧА ОТ ОБУЧЕНИЯ ТРИЗ?

ВГС: *Мой личный опыт показывает, что даже при обучении 32-40 часов группа из 25 слушателей решает свои 25 производственных задач, часто – больше. При этом экономический эффект в сотни раз превышает расходы на обучение!*

ГСА: …В стране создана развитая единая общественная система обучения и разработки ТРИЗ и ТРТЛ: курсы, семинары, народные университеты, общественные институты, заводские, городские и областные школы

ВГС: *К сожалению, эта система была до основания разрушена ещё в средине 1990-ых… Но, к счастью, она сейчас возрождается!*

5.2. ГДЕ ПОЛУЧИТЬ КОНСУЛЬТАЦИЮ?

ВГС: *Сеть Интернет позволяет быстро найти преподавателей и консультантов по ТРИЗ через многочисленные сайты.*

5.3. ЛИТЕРАТУРА

5.4. ФОНД МАТЕРИАЛОВ ПО ТРИЗ

ГСА: В 1987 году Г. Альтшуллером и Л. Кожевниковой в Челябинской областной универсальной научной библиотеке (ЧОУНБ) основан фонд материалов по ТРИЗ.

ВГС: *Любовь Анатольевна Кожевникова совершила настоящий подвиг, создав, сохранив и усовершенствовав ФОНД ТРИЗ ЧОУНБ. Сейчас ведётся работа по оцифровке имеющихся материалов.*

6. ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ: УЧИТЬ ВСЕХ? ДА!

ГСА: …ТРИЗ предназначена для решения конкретных технических задач, но не менее важна другая функция ТРИЗ: обеспечение такой технологии мышления, которую в старых терминах мы называем талантом. Сегодня, когда накопился опыт работ многих школ ТРИЗ, можно уверенно сказать: каждый инженер способен и должен "по науке" (по ТРИЗ) решать задачи, которые принято считать творческими.
… Реально ли каждого научить бегать со скоростью 50 км/час? Да, если "бег" заменить ездой на автомобиле. Можно ли каждого научить работать быстрее самого талантливого землекопа? Да, если заменить лопату экскаватором. ТРИЗ дает инженеру экскаватор - в этом смысл ТРИЗ, нового инструмента творческой деятельности.
Неразумно и расточительно решать творческие задачи методом "осенения" в то время, когда создана научная технология, как неразумно и расточительно перетаскивать на себе грузы, когда есть поезда, автомобили, самолеты.

ВГС: *За прошедшие 30 лет мы все убедились в этом!*
Приведённую ниже цитату я оставляю без комментариев.

ГСА: ... Сегодня против ТРИЗ возражают лишь люди, плохо знакомые с современной ТРИЗ. Эти возражения чаще всего строятся по формуле:
"Я ничего не читал про вашу ТРИЗ, но думаю, что..." и далее следуют "мысли", суть которых сводится к тому, что надо пользоваться здравым смыслом, смекалкой, народными поговорками, пословицами, анекдотами...
Второй аргумент выглядит так: "А кто будет выполнять черновую, нетворческую работу? Зачем миру столько людей, занимающихся творчеством? Достаточно и тех, что талантливы от рождения".
ТРИЗ - азбука талантливого мышления, каждый человек обязан быть творчески грамотным.
"Вы утверждаете, - говорят скептики, - что каждого можно научить изобретать? Но этого не может быть! А врожденные способности? А гении: ведь они - от рождения гении, разве не так?"
Эта позиция обусловлена простыми причинами:
а) С древнейших времен изменилось все, кроме технологии решения творческих задач. К методу проб и ошибок настолько привыкли, что само творчество стало отождествляться с решением задач путем перебора вариантов.
б) ТРИЗ отрицает монополию на творчество, якобы обеспечиваемую прирожденными способностями. А за такие монополии и привилегии (родовые, имущественные, расовые и т.п.) держатся крепко, отстаивая их всеми средствами, включая силу.
В бурях великих революций рухнули предрассудки о превосходстве родовитых людей, об особых способностях людей богатых, но устояло и, пожалуй, даже

стало прочнее представление об исключительности людей, наделенных творческими способностями. Уже не говорят: он лучше потому, что богаче. Теперь говорят иначе: он лучше, потому что у него творческие способности. Только это не причина неравенства, а следствие. Миф, обосновывающий неравенство ссылкой на способности, исключительно крепок, но и он неизбежно рухнет.

Генрих Саулович Альтшуллер:

Люди имеют одинаковое право на счастье, а право это включает, прежде всего, возможность творчества, развитие - для творчества - соответствующих способностей.

Источники:

1. Г.С.Альтшуллер. «Справка ТРИЗ-88», https://altshuller.ru/engineering/engineering16.asp

2. Общая Теория Сильного Мышления. https://jlproj.ru/archives/692

3.. В.Сушков. «ТРИЗ в мире: история, современность, проблемы», VIII международная конференция «ТРИЗ. Практика применения и проблемы развития». 11-12 ноября 2016. Сборник докладов. Москва, Издательский Дом МИСиС, 2016г.

4. Куликов К. И., Сибиряков В. Г. «Конвейер инноваций» как ключевой фактор шестого технологического уклада», VIII международная конференция «ТРИЗ. Практика применения и проблемы развития». 11-12 ноября 2016. Сборник докладов. Москва, Издательский Дом МИСиС, 2016г.

5. Д.И. Свириденко, В.Г. Сибиряков, «ТРИЗ и семантическое моделирование». IX международная конференция «ТРИЗ. Практика применения и проблемы развития». 10 -11 ноября 2017. Сборник докладов, том 2. Москва, «Максспринт», 2017г.

6. Оливер Гассман и др. «Бизнес-модели. 55 лучших шаблонов». Альпина Паблишер. Бизнес. 2016 г.