ТРИЗ В МИРЕ: ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОСТЬ, ПРОБЛЕМЫ

Валерий Сушков, ICG Training & Consulting, Энсхеде, Нидерланды

Статья опубликована в сборнике докладов VIII Международной Конференции *«ТРИЗ. Практика применения методических инструментов и их развитие*", Москва, 11-12 ноября 2016. Ред. А. Кудрявцев, Москва, МИСиС, 2016. Стр. 6-22. ISBN: 978-5-906845-80-8

ВВЕДЕНИЕ

В 2016 г. исполнилось 25 лет с тех пор, как ТРИЗ начала активно распространяться за пределами стран СНГ. С одной стороны, это достаточно большой период времени, и многое было достигнуто. С другой стороны, ТРИЗ является сложной и насыщенной знаниями и информацией дисциплиной, которую в полном объеме понять, освоить и внедрить как в личный багаж знаний и навыков, так и в организационную деятельность требует значительных затрат времени и усилий.

В первой части данной статьи я попытался сделать обзор этого периода сквозь призму собственного опыта. Формат статьи не позволяет упомянуть и обсудить все важные события и назвать все имена, поэтому основное внимание было уделено лишь ключевым моментам и критическим аспектам, сформировавшим современную ситуацию.

Во второй части статьи внимание уделено анализу нынешнего состояния интеграции ТРИЗ в бизнес, науку и образование, а также обобщению актуальных проблем, относящихся к развитию и распространению ТРИЗ, выявленных как на собственном опыте, так и в многочисленных беседах и дискуссиях с коллегами по дальнейшему совершенствованию ТРИЗ.

1. ИСТОРИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТРИЗ ЗА ПРЕДЕЛАМИ СТРАН СНГ

1.1. ЭТАПЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТРИЗ

Сегодня можно выделить четыре условных этапа, которые внесли свой вклад в международное распространение ТРИЗ (за пределами стран СНГ) с 1991 по 2016 год. Ниже каждый из этих этапов рассмотрен более подробно.

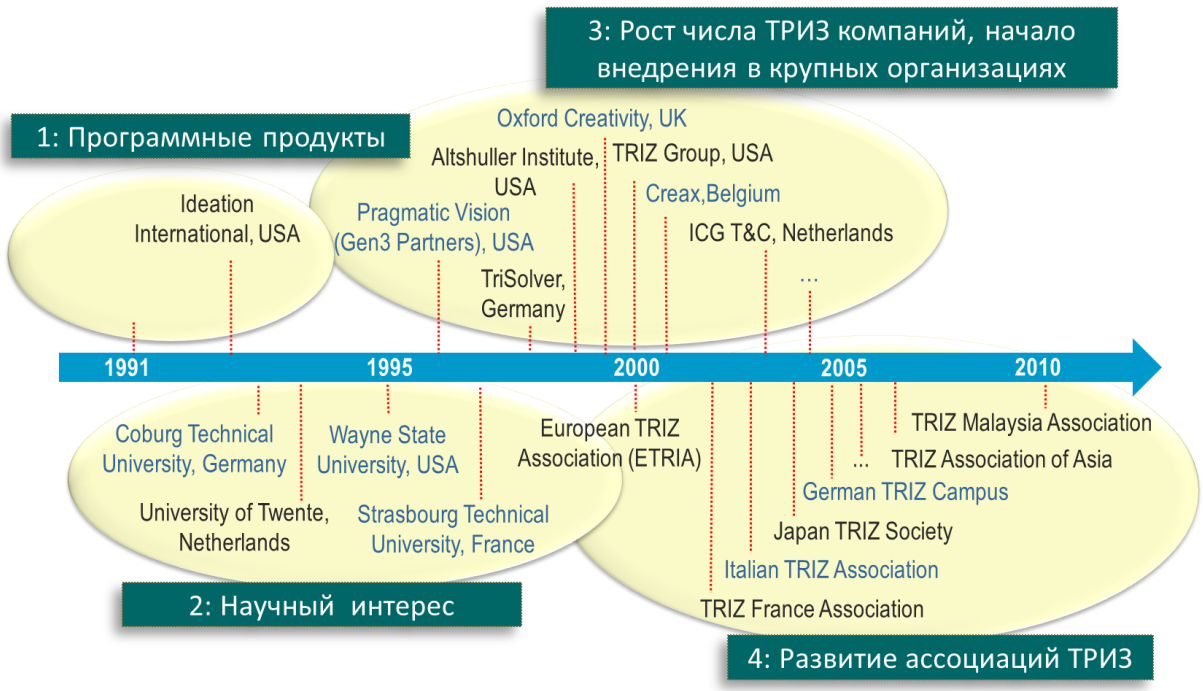

Рис. 1. 4 этапа распространения ТРИЗ в мире, включая примеры ключевых компаний и организаций, участвовавших в процессе.

1.1.1. Первый этап: программные продукты

Впервые ТРИЗ была представлена за пределами СССР в 1980х в виде нескольких книг Г. Альтшуллера, изданных на английском и немецком языках. Хотя широкого распространения в то время они не получили, в некоторых странах возник интерес к его работам, в основном, в академической среде.

Пионером в продвижении ТРИЗ за пределы стран СНГ стала, безусловно, компания Invention Machine Corporation, которая была основана в 1991 г. в Нью-Йорке (США) минской компанией «Научно-Исследовательская Лаборатория Изобретающих Машин». Компания предлагала программный продукт «Изобретающая Машина», который разрабатывался объединенными усилиями команды программистов и минской школы ТРИЗ под руководством Н. Хоменко. Компания активно привлекала к своей деятельности все русскоязычное сообщество ТРИЗ. Основателем компании был В. Цуриков, я являлся одним из ее со-основателей.

Открытие компании за рубежом было продиктовано не столько попыткой расширения рынка продаж, сколько обстоятельствами: после распада СССР, экономика на территории стран СНГ начала быстро приходить в упадок, инвестиции в промышленность резко сократились, продажи «Изобретающей Машины» упали, и компании нужно было выживать. В 1993 штаб-квартира Invention Machine Corporation была перенесена в Бостон, штат Массачусетс.

Продажи «Изобретающей Машины» в США долгое время оставляли желать лучшего. По сути, программа была неплохим инструментом поддержки решения проблем с помощью классических инструментов ТРИЗ, но продуктивно работала она лишь в руках пользователя, уже достаточно хорошо знакомого с ТРИЗ. А вот обучение ТРИЗ в США не было выведено на достаточный уровень. Обучение пакету программ «Изобретающей Машины» длилось всего два дня, чего было достаточно лишь для того, чтобы разобраться в том, как продукт устроен и понять, когда и какие кнопки нажимать. Больше не получалось – американские компании не привыкли тратить длительное время на обучение работе с программными продуктами.

Параллельно с разработкой «Изобретающей Машины», компания предлагала консалтинговые услуги, за которые отвечал отдел, созданный с привлечением ресурсов Санкт-Петербургской школы ТРИЗ, возглавляемый С. Литвиным.

Тем не менее, не взирая на трудности стартового периода, за первые годы своего существования, Invention Machine Corporation приобрела весьма известных клиентов – достаточно назвать такие компании, как Caterpillar, Eastman Kodak, Ford Motor Company, Motorola, Procter & Gamble, Xerox. В 1999 году авторитетный в мире бизнеса журнал *Fortune* включил Invention Machine Corporation в список 12 наиболее инновационных компаний США [Fortune 1998].

Адаптируясь к требованиям рынка, за все время существования «Изобретающая Машина» постоянно развивалась, менялись названия продукта: сначала “Invention Machine” стала “TechOptimizer”, затем «Goldfire Innovator», сейчас она известна как «IHS Goldfire™» и предназначена, в первую очередь, для крупных корпоративных клиентов. Хотя IHS Goldfire™ до сих пор поддерживает инструменты классической ТРИЗ, основной акцент делается на разработке модуля семантического анализа документов с целью поиска аналогичных решений в различных областях техники [IHS 2016]. В 2012 г. компания Invention Machine Corporation была приобретена американской компанией IHS Markit, являющейся одним из мировых лидеров в области аналитики технической информации.

Практически одновременно с появлением Invention Machine Corporation, в 1992 г. в США была основана еще одна компания, предлагающая программный продукт и консалтинговые услуги на основе ТРИЗ: Ideation International, созданная на основе кишинёвской школы ТРИЗ, возглавляемой Б. Злотиным и А. Зусман. Аналогично «Изобретающей Машине», продвижение компании, ее продуктов и услуг также требовало преодоления многих барьеров, вызванных высоким порогом выхода на американский рынок. Компания разработала свою методологию под названием «Ideation/TRIZ (I-TRIZ)” и программные продукты для ее поддержки под названием TRIZSoft™, которые включали систему решения проблем «Innovation Workbench™», систему прогнозирования «Directed Evolution», систему предварительного анализа будущих проблем «Anticipatory Failure Determination», и несколько других пакетов. Среди клиентов можно назвать такие компании и организации, как BP Amoco, Boeing, Ford Motor Company, NASA, Xerox. Компания Ideation International продолжает существовать и предлагать свои услуги и продукты [Ideation 2016].

В это же время в США прибывают многие Мастера ТРИЗ, такие как В. Фей, И. Бухман, и другие, которые создают свои компании, предлагающие обучающие и консалтинговые услуги.

Распространилась бы ли ТРИЗ вне стран СНГ, если бы не была принесена в виде программного продукта? Очень сомнительно. Особенно в корпоративной среде, где нет возможности инвестировать большое количество времени в обучение персонала и где необходимо оценивать результаты в максимально кратчайший срок исключительно по финансовой шкале. Тем не менее, в те времена промышленные компании выделяли значительные средства на приобретения инструментария повышения производительности, предлагаемого в виде программных продуктов, поэтому шанс попасть в компанию у программного продукта был значительно выше, чем если бы заложенный в нем метод предлагался в виде исключительно обучения или консалтинговых услуг. На этом рынке существует огромная конкуренция, и к любому новому методу или инструменту может быстро пропасть интерес, если нет крупных вложений в рекламу и распространение. ТРИЗ к этому готова абсолютно не была. Другим каналом распространения ТРИЗ изначально мог бы стать академический канал, но и здесь возникали свои сложности, об этом будет написано ниже.

1.1.2. Второй этап: интерес академической среды

Информация о приобретении программных продуктов на основе ТРИЗ крупными корпорациями и некоторых успешных примерах их применения в какой-то момент начала распространяться довольно активно, и наступил второй этап интереса к ТРИЗ за рубежом: ТРИЗ заинтересовались университеты. Среди них были Университет Твенте (Нидерланды), Страсбургский Университет (Франция), Политехнический Университет в Париже (Франция), Уэйнский Государственный Университет (США), Королевский Институт Технологий в Стокгольме (Швеция), Технический Университет Брно (Чехия), Университеты Бергамо и Флоренции (Италия), Университет Технологий в Мельбурне (Австралия), и другие. Технические университеты, как правило, активно сотрудничают с промышленностью, и, соответственно, информация о ТРИЗ начала распространяться и через академические каналы.

В 1993 г. я, будучи координатором проекта «Изобретающая Машина», приехал в Нидерланды, где был инициирован совместный проект между Университетом Твенте и Invention Machine Corporation по дальнейшему развитию фундаментальной платформы «Изобретающей Машины» с привлечением самых современных на то время средств искусственного интеллекта. Через 5 лет, в 1998 г. проект прекратил свое существование по причине изменения стратегии компании Invention Machine Corporation в сторону усиления финансирования продаж продукта за счет приостановки перспективных исследований. Тем не менее, за эти годы, обладая доступом к информационным ресурсам, удалось достаточно широко распространить информацию о ТРИЗ в академической среде и в 1996 г. создать Европейскую Исследовательскую Сеть по ТРИЗ, которая затем частично переросла в Европейскую Ассоциацию ТРИЗ.

Другим важным событием того времени был запуск проекта «Онлайн Журнал ТРИЗ» [Journal TRIZ 2016] Эллен Домб (США), который и сегодня остается основным источником распространения информации о ТРИЗ в англоязычной среде. Доступ ко всем статьям, публикуемым в журнале, был и остается бесплатным, регистрация не требуется. Это не научный, а технический журнал, качество статей очень варьируется, но такая «демократичность» позволила получить доступ к бесплатной информации о ТРИЗ и публиковаться практически всем, знающим английский язык.

1.1.3. Третий этап: интерес профессиональной среды, возникновение компаний, предлагающих услуги ТРИЗ

Следующим этапом распространения ТРИЗ стал интерес к ТРИЗ со стороны консультантов и профессионалов, занимающихся проблемами качества продуктов и технологических процессов. Их привлекла возможность использования ТРИЗ для быстрого поиска решений проблем, связанных с улучшением качества. При этом находимые решения с точки зрения ТРИЗ были не самого высокого уровня, но именно это и привлекало - такие решения имели достаточно высокую степень идеальности, что на практике означало быструю внедряемость. В разных странах начали возникать фирмы, в которых уже не было русскоязычных специалистов, предлагающие услуги на основе ТРИЗ.

Здесь нужно отметить, что именно возможность применения ТРИЗ к решению проблем качества и дала толчок более широкому распространению ТРИЗ в мире. В тот момент эта область оказалась куда более заинтересованной в ТРИЗ, чем иные области инженерного творчества, например, разработки новых продуктов. Именно за счет резкого повышения производительности поиска пусть и простых, но качественных и быстро внедряемых решений. Управление качеством до сих пор остается основной областью, где ТРИЗ наиболее востребован. Некоторые глобальные корпорации, например, такие, как Samsung, POSCO, General Electric внедрили ТРИЗ в свои процессы управления качеством, построенные на основе методологии Six Sigma.

В то же время хорошо всем известная проблема с распространением и освоением ТРИЗ – необходимостью инвестировать значительное количество времени в обучение теории и инструментам – привела к появлению десятка компаний, предлагающих упрощенные версии ТРИЗ – SIT, ASIT, CreaTRIZ, USIT, DreamTRIZ, и тп. Стратегия этих фирм была простой: упростить ТРИЗ до предела, выдать на рынок какой-то один всем понятный инструмент и быстро его раскрутить, обойдя конкурентов. Громкого успеха не получилось, поскольку решательная и инновационная способности этих версий до сих пор остаются весьма сомнительными, особенно, для проблем, требующих решений высокого уровня. О некоторых из них уже ничего не слышно.

На сегодня, лидирующей компанией в мире, предлагающей консалтинговые услуги и развивающей ТРИЗ, является GEN3 и ее спин-офф, GenTRIZ, в Бостоне, Масачуссетс, возглавляемый С. Литвиным. Хотя компания также работает с измененной версией ТРИЗ, эта версия не является упрощением, а адаптацией и развитием в соответствии с требованиями надсистемы – бизнес организаций, которым предлагаются услуги по созданию инноваций. В GEN3 были разработаны такие новые инструменты, как Функционально-Ориентированный Поиск, Основные Параметры Ценности, и т.д.

В тот же период начался стремительный рост публикаций по ТРИЗ, в особенности, издания книг на английском и других языках. Это были как переводы русскоязычных книг, изданных ранее, например несколько книг Г. Альтшуллера («Алгоритм Изобретения», «И Тут Появился Изобретатель»), книга Ю. Саламатова («Как научиться изобретать»), так и новые книги, написанные как русскоязычными, так и нерусскоязычными авторами. Из русскоязычных авторов того времени стоит отметить книгу Б. Злотина и А. Зуссман “Tools of Classical TRIZ” («Инструменты Классической ТРИЗ») и книгу Д. Савранского “Engineering of Creativity” (“Инжиниринг Творчества»). Довольно большое влияние на распространение ТРИЗ оказала книга Даррелла Манна (Великобритания) “Hands-On Systematic Innovation” («Практика Системных Инноваций»), изданная в 2001 году. В настоящее время список книг по ТРИЗ достаточно обширен, в 2012 библиография книг по ТРИЗ насчитывала более 200 книг на 40 языках. В настоящее время активно издаются книги на корейском, японском, китайском, польском, немецком, арабском языках.

1.1.4. Четвертый этап: развитие ассоциаций ТРИЗ

Следующим, четвертым этапом, стало 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.

Рис. 2. Раз в два года Малазийская Ассоциация ТРИЗ «MyTRIZ» проводит конференцию по ТРИЗ. Посещаемость программы конференции от 800 до 1000 человек.

Кроме региональных, возникли корпоративные ассоциации ТРИЗ, например, в General Electric, Intel, Philips, POSCO, Siemens, Samsung. Некоторые из этих ассоциаций стали и являются членами Международной Ассоциации ТРИЗ (МАТРИЗ).

Благодаря появлению и развитию национальных и международных Ассоциаций ТРИЗ, появилась возможность проведения крупных ежегодных международных конференций. Среди них наиболее значительными являются:

- Конференция “TRIZfest”, основной организатор – Международная Ассоциация ТРИЗ (МАТРИЗ).
- Конференция “TRIZ Future”, основной организатор – Европейская Ассоциация ТРИЗ (The European TRIZ Association, ETRIA)
- ТРИЗ Симпозиум в Японии “TRIZ Symposium in Japan”, основной организатор – Общество ТРИЗ Японии (Japan TRIZ Society).
- Ибероамериканский Инновационный конгресс “Iberoamerican Innovation Congress”, ежегодно проводимый в странах Латинской Америки и фокусирующийся, в основном, на тематике ТРИЗ.
- Конференция по Системным Инновациям «Systematic Innovation Conference”, основной организатор – Общество Системных Инноваций (Society of Systematic Innovation) в Тайване.
- Конференция “TRIZCON” в США, основной организатор – Институт Альтшуллера (The Altshuller Institute).

Помимо этого, ежегодные национальные конференции и симпозиумы проводятся в Аргентине, Германии, Китае, Франции, Южной Корее, и т.д.

Рис. 3. Фотографии с международных конференций по ТРИЗ, 2015 год.

1.2. ГЕОГРАФИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТРИЗ

Сказать, что ТРИЗ распространялась по миру равномерно, нельзя. Где-то в какие-то моменты возникали очаги интереса, затем угасали, затем снова появлялись. В целом, можно проследить следующую картину:

1. 1991: Не удивительно, что первой «площадкой» появления ТРИЗ за рубежом стали США. Причин было несколько, и основная была в том, что в США было проще всего переехать российским специалистам по ТРИЗ (чем, например, чем в Западную Европу). Второе, это был самый крупный и потенциально наиболее богатый рынок с точки зрения распространения и развития инновационных технологий. Распространение ТРИЗ велось русскоязычными специалистами, которых поддерживал местный, англоговорящий, менеджмент через продажу как программных продуктов, так и обучающих и консалтинговых услуг.
2. 1995: Начинается распространение ТРИЗ в Западной Европе, в особенности, через академическую среду. Русскоязычных специалистов по ТРИЗ в Европе в то время было крайне мало, но, тем не менее, местные университеты активно включились в изучение ТРИЗ.
3. 1999: Появление ТРИЗ в Южной Корее. На довольно длительный период Южная Корея становится лидирующей в мире площадкой в использовании ТРИЗ, благодаря политикам компаний Samsung и Hyndai, нацеленным как вертикальное, так и горизонтальное корпоративное внедрение ТРИЗ. Некоторые бизнес-лидеры Южной Кореи увидели в ТРИЗ шанс помочь осуществлению своей послевоенной мечты: догнать и обогнать японских конкурентов. Именно поэтому они так активно взялись за внедрение ТРИЗ, увидев в ТРИЗ возможность не только быстро создавать конкурентоспособные товары, но и обойти постоянных соперников. В итоге так и произошло, и ТРИЗ признается одним из ключевых факторов успеха компании. [Forbes 2013]. В какой-то момент начало складываться впечатление, что в Южной Корее каждый инженер должен знать ТРИЗ, чтобы устроиться на работу.

4. 2006-2008: Интерес появляется в странах латинской Америки: Чили, Колумбии, Бразилии, а одновременно в странах ближневосточной и средней Азии: Йордании, Саудовской Аравии, Иране. В 2009 г. при содействии Принцессы Сумайи и Принца Эл Хассана (брата бывшего короля Хуссейна) я был приглашен в Йорданию с целью подготовки специалистов ТРИЗ в бизнесе и менеджменте. Проект поддерживался Королевским фондом развития предпринимательства. На протяжении нескольких лет я обучил ТРИЗ более 100 предпринимателей. Правда, все закончилось тем, что наиболее активное большинство из них практически сразу же эмигрировало в США и страны Западной Европы. Вместе с теми, кто организовывал семинары. Таковой оказалась местная специфика.
5. 2007-2010: Проникновение ТРИЗ в Китай. Выход в Китай осложнялся и до сих пор осложняется языковой проблемой и проблемой игнорирования авторских прав. Но что интересно, что на сегодняшний день самое большое количество научных публикаций в мире производится как раз Китайскими университетами. Правда, качество этих публикаций зачастую заставляет желать лучшего.

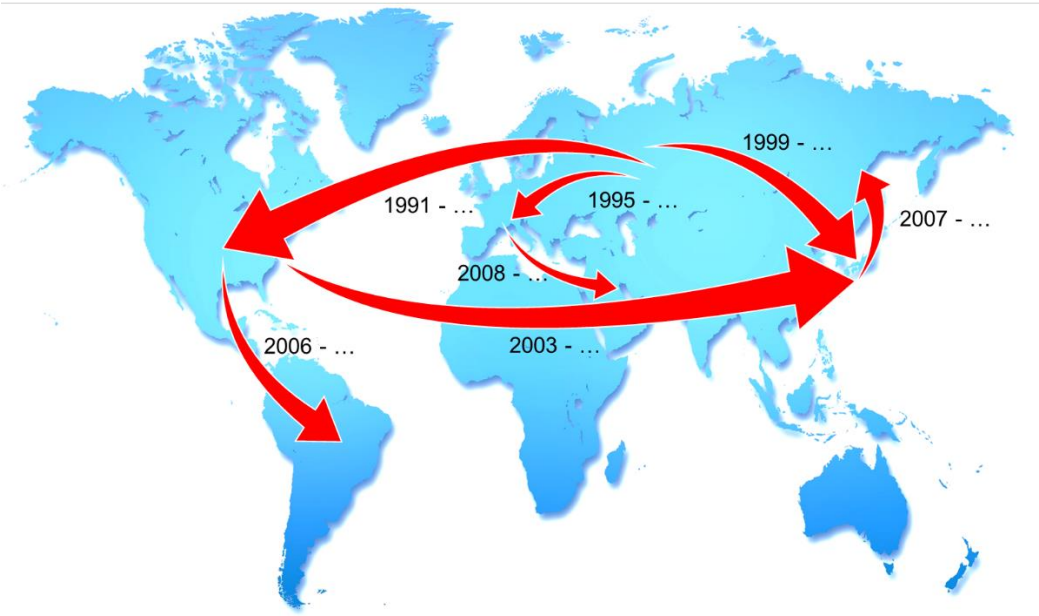

Рис. 4. Хронология распространения ТРИЗ в мире за последние 25 лет

2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

2.1. ТРИЗ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Как уже упоминалось, наиболее крупным представителем в использовании ТРИЗ является Samsung Electronics. На сентябрь 2015 г. 32881 сотрудник компании получил ТРИЗ образование в компании (из них 5581 на уровнях выше базового). Начиная с 2012 г., 6 сотрудников компании прошли сертификацию на 5 уровень МАТРИЗ и стали Мастерами ТРИЗ [МАТРИЗ 2016]. Достаточно сказать, что за это же время сертификацию 5 уровня всего прошли всего 23 человека. Некоторые сотрудники участвовали в 100 и более инновационных проектах, где использовалась ТРИЗ. В свое время некоторые другие корейские компании подхватили инициативу Samsung и также начали внедрять ТРИЗ. Среди таких компаний можно назвать Hyundai, POSCO, LG.

Сегодня можно назвать несколько тысяч компаний по всему миру, в которых применялся или применяется ТРИЗ. Список довольно обширный. Среди них как крупные глобальные

корпорации, так и компании среднего и малого размера. Среди глобальных компаний можно назвать активно внедряющие ТРИЗ: General Electric (обучено более 3 тыс сотрдников), Intel Corp. (обучено 2 тыс сотрудников), а также Airbus, BMW, Bombardier, Boeing, Continental, Daimler Chrysler, Ford Motor, Johnson & Johnson, Exxon Mobile, Mars, Medtronic, Philips, Procter & Gamble, Shell, Unilever, Xerox.

Однако, далеко не везде ТРИЗ используется на постоянной основе или системно. В большинстве случаев он применяется спорадически, от случая к случаю. Причина не столько в ТРИЗ, сколько в практике организации инновационных проектов в компаниях. Большинство организаций до сих пор не рассматривает инновационную деятельность как процесс, который должен идти на постоянной основе или же не видит, как интегрировать ТРИЗ в свою деятельность.

В свое время растущая потребность рынка в услугах ТРИЗ, особенно на региональных рынках, привела к росту числа компаний, предлагающих услуги на основе ТРИЗ. Список таких компаний в мире (исключая страны СНГ), подготовленный мной в 2013 г. включал более 100 организаций. Наибольшее количество компаний, предлагающих услуги на основное ТРИЗ было в США (27), затем в Южной Корее (18), затем в Великобритании (8) и Японии (7). Правда, стоит отметить, что многие из них предлагают услуги на основе ТРИЗ как часть более обширного портфолио консалтинговых услуг в областях управления качеством, инноваций бизнес процессов, и т.п.

Особое место занимает ТРИЗ в контексте малых и средних организаций. Если глобальные корпорации обладают крупными бюджетами и ресурсами, которые в нужное время могут быть брошены на решение сложных проблем, то компания небольшого размера доступа к таким ресурсам, как правило, не имеет. А решать изобретательские задачи им приходится, особенно, когда компания разрабатывает инновационную идею высокого уровня. Сегодня число стартапов, предлагающих прорывные идеи, постоянно растет. Но подавляющее большинство из них не выживает, и одной из главных причин является ограниченность ресурсов для решения как основных, так и вторичных проблем, которые необходимо решить для того, чтобы обеспечить внедрение основного решения. В таких случаях именно ТРИЗ может оказать существенную помощь благодаря идеологии, основанной на быстром поиске решений, максимально приближенных к идеальным, то есть, требующих минимальных затрат ресурсов.

2.2. ТРИЗ И ОБРАЗОВАНИЕ

Говоря о ТРИЗ в образовании, необходимо разделять два уровня обучения, которые требуют своих методов и подходов. Первый это преподавание в академической среде – колледжах, университетах, второй - профессиональное образование, которое больше принято называть «тренингом». Если университетское образование фокусируется на изучении теоретических основ, а уже затем методов и инструментов, то в профессиональном обучении изучение теоретических основ, как правило, не особенно приветствуется из-за нехватки времени и отсутствия необходимости. Современное профессиональное обучение требует обучить человека владению инструментом в максимально короткий срок. Поэтому в современном профессиональном обучении пропорция между теорией и практикой постоянно сдвигается в сторону практики, и в настоящее время находится в отношении приблизительно 20 к 80.

Возникает противоречие. С одной стороны, ТРИЗ это не только набор инструментов. Это еще и система мышления. Которую сложно освоить, не понимая теоретических основ. С другой стороны – время, выделяемое на обучение, не позволяет изучить теорию в объеме, достаточном для наиболее эффективного применения инструментария ТРИЗ. Такое противоречие, разрешимо, например, во времени – студент может самостоятельно изучить теорию по книгам или видео лекциям до семинара, а затем уже посетить практическое обучение. Однако опыт показывает, что при этом возникают подзадачи: чаще всего, когда студенты приходят на семинар и честно признаются, что у них не хватило времени на подготовку, «Вот давайте я

попрактикуюсь, а затем почитаю». Такая ситуация, в основном, встречается в профессиональном обучении. Только вот потом читают далеко не все. Это противоречие еще должно найти свой способ устранения.

2.2.1. Академическое обучение

В университетах первые программы по ТРИЗ появились в 1994-1995. В каких-то они исчезли, в каких-то остались, а в некоторых продолжают развиваться.

Многие университеты внедрили и проводят вводные курсы ТРИЗ. На конец 2013 года, в нашей базе данных было зарегистрировано более 120 университетов на всех континентах (исключая страны СНГ), где ТРИЗ преподается в том или ином объеме. В подавляющем большинстве это вводные факультативные курсы, или же ТРИЗ входит в программы курсов с более широкой тематикой, например, «Управление инновациями», «Разработка новых продуктов» и т.п. В среднем такие курсы включают в себя программы от 8 до 32 часов. Что, безусловно, мало, но зато дает возможность студентам хотя бы узнать о существовании ТРИЗ.

В 1998 году Я был приглашен Университетом Твенте (Нидерланды) раз в год читать вводный курс объемом 16 часов для студентов-магистров специальности «Инженерное проектирование, дизайн и управление технологией». С тех пор ситуация изменилась. На текущий момент я ежегодно веду три курса: вводные (8-16 часов) для второкурсников и студентов-магистров, а также курс для студентов-магистров «Основы ТРИЗ: Теория и Практика» объемом 82 часа с расширением до 134 часов [Wits 2010]. Кроме того, этот курс частично открыт для профессиональной аудитории. Обучение проводится в режиме «полного погружения», что означает, что студенты обучаются ежедневно по 8 часов только этому курсу, и такой формат позволяет профессиональным инженерам и ученым также принимать участие в этом курсе. Поскольку 50% курса занимает практика – студенты применяют ТРИЗ для решения реальных проблем и разработки изобретательских решений, - такой подход позволяет объединять студентов и профессионалов в смешанные группы. Зачастую студенты работают над реальными промышленными проблемами, которые приносят с собой профессионалы, и получают интересные решения. Известны случаи, когда студенты, закончившие университет, устраивались в отделы компаний, с представителями которых они вместе обучались в рамках данного курса.

В плане поддержки распространения обучения ТРИЗ, особенно стоит отметить принятие документа по структуре ТРИЗ Ассоциацией Инженеров Германии (VDI), которая является наиболее авторитетной в стране в плане издания инженерных стандартов. Как правило, если методика одобрена VDI, она рекомендуется к обучению в высших учебных заведениях страны [VDI 2015].

2.2.2. Профессиональное обучение

Что касается развития профессионального обучения ТРИЗ, ситуация несколько похожа на ситуацию с внедрением ТРИЗ в университетское образование. Входной барьер оказался достаточно высоким. Это произошло по следующим причинам:

1. Огромная конкуренция. В современном мире профессиональное обучение развивается достаточно активно, соответственно, на рынке существует огромное количество предложений. В компаниях на обучение специалиста обычно планируется 20-40 часов в год. Это не много, если учесть огромное разнообразие предлагаемых рынком профессиональных курсов. Поэтому обучение ТРИЗ вынуждено конкурировать даже не столько с обучением другим методам изобретательства и инноваций, а со всем объемом предложений по обучению – в том числе, и, например, таким, как «Подготовка презентаций».

2. Методика обучения, принятая в свое время в СССР, которая шла по академическому шаблону «Днем – теория, вечером – домашнее задание», в странах Западной Европы и США оказалась неэффективной. Как я уже упоминал выше, современное профессиональное обучение строится исключительно на практике. Для этого весь учебный материал должен быть предельно четко изложен и структурирован: все инструменты должны быть расписаны по шагам; процессы должны быть расписаны со всеми входами и выходами; места, где в процессе работы возникает «бутылочное горлышко», должны быть акцентированы и им должно быть уделено особое внимание; кейсы, предлагаемые для обучения, должны быть проверены и проработаны преподавателем. Более того, желательно, чтобы это были его личные кейсы из предыдущей практики. Сегодня преподаватель профессиональных курсов больше выполняет роль тренера, чем учителя в академической среде: его задача научить правильно пользоваться процессами, методами и алгоритмами за время работы студента над заданием. Цель – за очень короткий срок освоить навык работы с процессами и инструментами.
3. Отсутствие понимания, как использовать изученный материал в дальнейшем и как интегрировать в деятельность организации полученные навыки и знания. Это приводит к тому, что, возвращаясь на рабочее место, обученный специалист продолжает работать «по старинке», и, в итоге, новые знания и навыки теряются или больше не применяются. Чтобы преодолеть этот барьер, необходимо продумать, как ТРИЗ может быть интегрирована в уже имеющиеся бизнес-процессы организаций.
4. Отсутствие поддержки топ-менеджмента в случае, если речь идет о корпоративном обучении. Если инициатива запустить обучение ТРИЗ в компании шла «снизу», то наиболее вероятен сценарий, когда после нескольких проведенных курсов, все замирает, даже если обученные специалисты ставят высокие оценки курсу, тренеру и материалам. Для того, чтобы внедрять ТРИЗ в организации вертикально, как правило, нужна сильная поддержка «сверху».
5. Отсутствие квалифицированных преподавателей ТРИЗ. Увы, но мне не раз приходилось «переучивать» уже обученных студентов. Поскольку преподавание классической ТРИЗ не требует лицензии, в свое время появилось множество преподавателей, кто строил свои программы на опыте одной-двух прочитанных книг и решенных одной-двух задач. Правда, такие преподаватели быстро исчезают, но шума иногда успевают наделать много.

Я постарался перечислить основные причины, хотя есть еще множество других причин, более мелкого характера. Например, отсутствие единой базы у преподавателей и тренеров ТРИЗ, наличие массы вариантов одних и тех же инструментов ТРИЗ, наличие разнообразных версий «упрощенной» ТРИЗ, отсутствие координации преподавателей ТРИЗ, отсутствие единой программы обучения. До 2007 г. существовала проблема международной сертификации обученных специалистов. Но благодаря инициативе МАТРИЗ, эта проблема была решена, что в итоге привело к росту спроса на профессиональное обучение ТРИЗ, особенно в корпоративной среде.

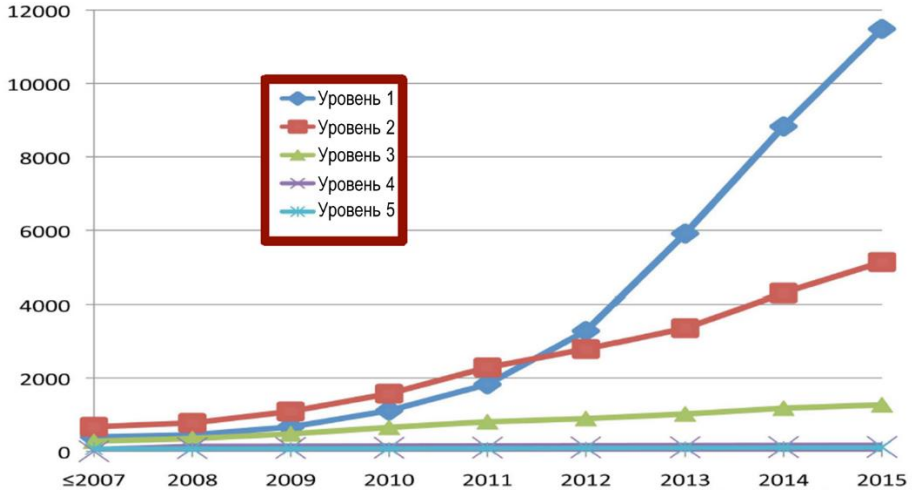

Рис. 5. Динамика роста сертифицированных ТРИЗ пользователей в мире на основе данных МАТРИЗ (с согласия B.Goldense) [Goldense 2015].

Среди наиболее известных компаний, обучивших сотни и тысячи своих сотрудников находятся Boeing, European Space Agency, Ford Motor Company, General Electric, Hyundai, Intel Corp. LG, Procter and Gamble, Siemens.

Как уже упоминалось, наиболее крупных результатов в корпоративном обучении ТРИЗ добилась компания Samsung. Компания основала корпоративный университет ТРИЗ и ввела позицию «Инженер ТРИЗ».

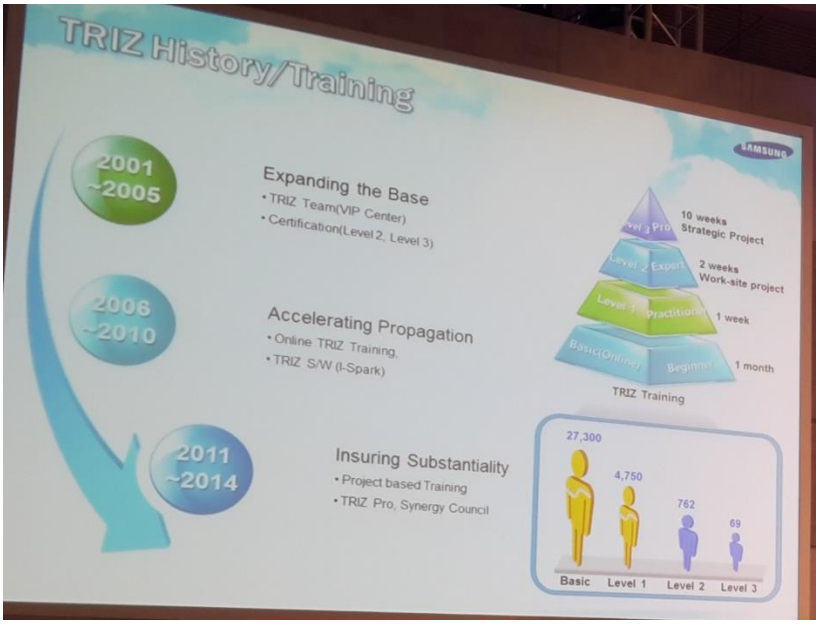

Рис. 6. История обучения ТРИЗ в компании Samsung Electronics, 2001-2015. Слайд из презентации вице-президента Samsung Electronics Донг Сеоб Янг.

Публичное (открытое) сертифицированное обучение пока еще не достигли уровня корпоративного обучения. В основном, проблема в сложности собрать группу на обучение. Основными проблемами являются: отсутствие достаточного количества публичной информации как о самой ТРИЗ (в основном, в масс-медиа: журналах, газетах, телевидении, крупных вебсайтах), так и о том, что дает обладание знаниями и навыками ТРИЗ профессионалу, а также узкий сегмент рынка. Об этом чуть позже.

2.2.3. Дистанционное обучение

В 2011 я начал эксперимент с онлайн обучением ТРИЗ. Поскольку сделать такое обучение полностью автоматизированным в данный момент нереально – не из-за отсутствия технологий, а из-за того, что ТРИЗ представляет собой достаточно слабо формализованную дисциплину, то был выбран смешанный подход: студенту доступны все лекции в видео формате, а все обсуждения и анализ домашних заданий происходит в онлайн режиме, индивидуально с преподавателем (или небольшой группой студентов). Обучение ведется соответственно программе уровней сертификации, принятой и одобренной Международной Ассоциацией ТРИЗ - МАТРИЗ. Одно из основных достоинств такого метода – гибкость во времени, поскольку сроки онлайн сессий планируются динамично, в процессе работы студента над курсом. Эффективность такого метода обучения оказалась довольно высокой, результаты оказались лучше, чем в традиционном обучении, проводимом в «классе». Это очевидно – в классе невозможно позволить себе индивидуальное общение с каждым студентом. Еще один плюс – во время обучения студенты работают над своими реальными проблемами или проблемами их организаций, и в итоге найденные решения часто защищаются патентами. В 2015 г. один из студентов из Великобритании за время прохождения курса подал 7 заявок на патенты. Суммируя, эксперимент оказался довольно успешным и продолжается: за 4 года было обучено более 300 человек из 40 стран.

2.3. ТРИЗ И НАУКА

Как знает большинство специалистов по ТРИЗ, Г. Альтшуллер изначально позиционировал ТРИЗ как науку технического творчества. Однако с позиции современных научных подходов назвать ТРИЗ наукой или научной дисциплиной можно лишь с большой натяжкой. Я провел довольно много времени, обсуждая эту тему с академическими специалистами, включая профессоров университетов, которые в свое время приняли решение поближе познакомиться с ТРИЗ. Общий итог всех этих бесед сводился к тому, что в настоящее время ТРИЗ с позиций западноевропейского мировоззрения наукой не является (здесь нужно сделать оговорку: в разных культурах и философских системах термин «научность» может имеет свои нюансы и интерпретации; например, не везде психология рассматривается как наука). Анализ большого количества технической информации с целью открытия новых, ранее неизвестных закономерностей, действительно является научным подходом, но, к сожалению, авторы исследований не публиковали сведения ни о количестве, ни о категоризации проанализированной информации, ни о критериях оценки, не сравнивали свои выводы с уже имеющимися знаниями и методами, избегали цитирования, не указывали граничные условия применимости методов и инструментов, и тому подобное. И, даже если сформулированные принципы и методы интуитивно выглядят верными, то все равно необходимо доказывать их применимость и работоспособность, чтобы результат рассматривался как научный. То, что эти методы иногда успешно применяются на практике, еще не является доказательством с точки зрения отношения современной западноевропейской системы научных знаний, по крайней мере, пока эти применимость и полезность не будут доказаны хотя бы статистически.

Например, большинство законов развития технических систем, сформулированных Альтшуллером и его учениками, являются эвристиками, потому что выполняются не всегда, и в ТРИЗ не определено, почему и когда они выполняются, а когда нет. Но понятие «закон» подразумевает, что он неизбежно проявляется всегда при неких определенных условиях. Например, закон повышения степени динамичности проявляется далеко не всегда. Но если бы было выявлено и описано, при каких условиях он неизбежно проявляется, тогда термин «закон» был бы уместен. Но этого не сделано ни в одной работе, есть только очень общие определения.

Современный научный подход требует тщательной аргументации, основанной на статистическом анализе информации, если использование формальных методов затруднительно

или невозможно. В большинстве работ авторов ТРИЗ этого нет. Что явилось одной из причин, почему, хотя ТРИЗ была изначально принят академической средой с энтузиазмом, довольно быстро отношение изменилось на скептическое, поскольку академическая аудитория привыкла к современному уровню оформления и изложения научных результатов.

Первая попытка организовать координацию исследований, связанных с ТРИЗ в европейской академической среде была предпринята мной в 1996 г., когда была организована Европейская Исследовательская Сеть по ТРИЗ – European TRIZ Research Network, в которую вошли Университет Твенте (Нидерланды), Королевский Технический Институт в Стокгольме (Швеция), Университет Тронхейма (Норвегия), Страсбургский Университет (Франция), Технический Университет Берлина (Германия). Позже присоединялись новые партнеры, но развить совместные исследования не получилось, в основном, из-за отсутствия финансовой поддержки. Научные фонды, распределяющие гранты, тоже оказались настроены к ТРИЗ довольно прохладно.

Тем не менее, некоторые университеты в Европе, включая Страсбургский Университет во Франции, Технический Университет Кобурга (Германия), Университеты Бергамо и Политихнический Университет в Милане (Италия) продолжают научные исследования на основе ТРИЗ, а исследовательские группы расширяются. Например, в 2012-2015 гг. фондами Европейского Союза был профинансирован проект FORMAT, координатором которого выступила группа из Политехнического Университета в Милане, возглавляемая Г. Касини. Проект ставил целью создание методологии прогнозирования техники и технологий и выполнялся консорциумом, включавшим также Технический Университет Вроцлава (Польша), компании Whirlpool (Италия) и PNO (Нидерланды). Объем финансирования проекта составил 1.69 миллиона Евро.

В основном, сегодня исследованиями занимаются аспиранты в процессе подготовки своих диссертаций. Также в последнее время увеличилось число научных публикаций в странах Юго-Восточной Азии. Чаще всего темами исследований становится не столько улучшение базовых методов и инструментов ТРИЗ, а или автоматизация изобретательского процесса с применением ТРИЗ, или интеграция ТРИЗ с другими методами инженерного проектирования.

Ситуация с общей картиной современного состояния научных публикаций по ТРИЗ хорошо изложена в работе Л. Чечурина «ТРИЗ и Наука: Обзор Индексируемых Публикаций» [Chechurin 2015].

2.4. ТРИЗ В НЕТЕХНИЧЕСКИХ ОБЛАСТЯХ

Одним из перспективных направлений применения ТРИЗ является школьное образование. Для меня было сюрпризом узнать о распространении ТРИЗ в странах Азии, особенно в арабском регионе. Но там ТРИЗ, в основном, используется не в технике, а в подготовке педагогического персонала. Наиболее активно это происходит в Катаре, Саудовской Аравии, ОАЭ. Ввиду языкового барьера оценить масштабы этой деятельности сложно, но, например, профессор Салех Ал Захрани из Университета Короля Абдул Азиза (Саудовская Аравия) за время проведения своих практических семинаров по ТРИЗ обучил более 2000 педагогов для решения педагогических проблем. В основном речь идет об изучении 40 изобретательских приемов, адаптированных к педагогике, а также о таких инструментах, как ИКР и Системный Оператор.

В Западной Европе также проявляется большой интерес к использованию ТРИЗ в педагогике. Однако существуют две серьезные проблемы. Во-первых, отсутствуют специалисты по ТРИЗ в этой области. Второе – ввести в местную систему школьного образования что-то радикально новое, если за этим не стоит поддержка со стороны уже известных институтов, очень сложно. Получается замкнутый круг.

С начала 2000х начались попытки использования ТРИЗ в бизнесе и менеджменте. На фундаментальном уровне основные парадигмы и концепции, используемые в ТРИЗ, вполне пригодны и работоспособны и для бизнес-систем и бизнес-процессов. Человеческий мозг в процессе решения сложных задач оперирует с абстрактными моделями, а на абстрактном уровне модели что технических систем, что организационных, что техпроцессов, так и бизнес процессов практически адекватны. Противоречия есть и там, и там, закономерности эволюционного развития схожи, шаблоны решения проблем через инновационные преобразования систем так же универсальны.

Проблемы с развитием этого направления чаще всего проявляются в слепом копировании ТРИЗ, созданной для техники, в область бизнеса и менеджмента. Чаще всего наблюдалась ситуация, когда эксперт в технической ТРИЗ обучал людей, не имеющих технического образования, инструментам ТРИЗ, используя техническую терминологию и технические изобретения в качестве иллюстраций. Обучал 40 изобретательским приемам в той же редакции, в которой они использовались в технической ТРИЗ. И, пусть материал был достаточно понятен обучающимся, пассив в итоге не превращался в актив из-за «когнитивной ямы». В результате, такие попытки обучать бизнес-сообщество технической ТРИЗ большого успеха не имели. Решение данной проблемы в адаптации инструментов ТРИЗ к бизнес-терминологии, создание коллекций примеров инновационных решений и кейсов в бизнесе и менеджменте, и т.п. Такая работа в данный момент ведется.

3. ПРОБЛЕМЫ СЕГОДНЯШНЕГО ДНЯ

Живя «за барьером» во времена Советского Союза, у многих – в том числе и у меня - складывалось впечатление, что развитые страны в Европе, США, Япония и им подобные горят поиском новых идей, желают вкладывать в него большие деньги, развивать, стимулировать, мотивировать всеми возможными способами. Довольно быстро выяснилось, что это не так.

Создавая ТРИЗ, Г. Альтшуллер мечтал демократизировать творчество – что означало дать возможность изобретать каждому, вне зависимости от возраста, степени развития творческих способностей и воображения. Это желание основывалось на гипотезе, что каждый инженер мечтает изобретать и создавать новое. И не только инженер.

Действительно, во времена наиболее активного развития ТРИЗ, страна была погружена в атмосферу техногенной романтики – шло бурное развития промышленности, космоса, науки, а почти каждый мальчишка мечтал стать или космонавтом, или конструктором космических кораблей. Популярные технические журналы, как и научно-фантастические книги купить было невозможно – они исчезали с прилавков, зачастую вообще не доходя до них. Однако к тому моменту, когда ТРИЗ вышла из стен «подполья», выяснилось, что это или не совсем так, или мир – точнее, его потребности изменились.

Начиная с 2007 года, я постоянно провожу опрос студентов, обучающихся инженерным специальностям, интересует ли их изобретательство, хотят ли они изобретать. С той поры было опрошено порядка 2000 студентов, и с каждым годом процент интересующихся снижается. Если в 2007 году «да» сказали 15%, то в 2016 всего 6%. Такие цифры характеризуют отсутствие мотивации молодых специалистов изобретать. Что означает, что большинство техническим творчеством не интересуется, поэтому реальный сегмент рынка не столь велик, как думалось изначально – или как это было в эпоху зарождения и становления ТРИЗ.

Вероятно, одной из причин такого отношения является то, что многие уже знают, что изобрести что-то можно, не затрачивая особых усилий, а вот продвижение и внедрение своего изобретения в условиях жесткого рынка требует больших усилий, при этом не относящихся к основному роду занятий изобретателя. Но это не означает, что ТРИЗ и подобные методы не нужны. Даже 6% это достаточно большая аудитория, только достучаться до нее уже сложнее. Как следует из моего

20-летнего опыта обучению ТРИЗ на открытых курсах, как правило, на них приходят люди, стремящиеся к верхним уровням пирамиды потребностей Маслоу, интересующиеся большим массивом разннобразных знаний, что, помимо всего прочего, приводит к значительному дефициту времени на методическое освоение новых знаний и навыков.

Сегодня часто можно услышать, что ТРИЗ достигла предела насыщения, начала терять популярность, поскольку вроде бы уже давно появилась на рынке, а результаты не впечатляют. Но это верно лишь отчасти. ТРИЗ это не айфон и не айпад, которые внедряются на рынок за одну ночь. ТРИЗ это новый подход к мышлению, который не может быть выучен и абсорбирован за одну неделю. И даже тот факт, что на сегодня далеко не все, кому могла бы понадобится ТРИЗ, используют ее, не говорит о неуспехе ТРИЗ.

Но так же можно сказать, что тот формат, в каком ТРИЗ преподносилась на рынок все эти годы, возможно, действительно достиг насыщения. Об этом подробно пишут О. Абрамов [Абрамов 2016] и Л. Каплан [Kaplan 2016]. Безусловно, есть ряд ключевых причин, которые тормозят распространение ТРИЗ, я постараюсь структурировать и описать их.

Причины, связанные с позиционированием ТРИЗ на рынке, рынком ТРИЗ и сегментами рынка:

1. *Узкая рыночная ниша.* Ниша на рынке, где востребован ТРИЗ, оказалось гораздо уже, чем предполагалось изначально. Большинство инженеров не связаны с решением изобретательских проблем. Более того, изобретательство вообще не рассматривается в контексте ежедневной деятельности. Тем не менее, как уже упоминалось, эта ниша и не крайне мала. При этом не стоит забывать о развитии ТРИЗ для нетехнических областей, что может значительно увеличить распространение ТРИЗ.
2. *Обесценивание процесса поиска идей из-за стереотипного отношения к процессу инноваций*. До сих пор рынок понимает слово «инновация» как внедрение уже полученной идеи. Поэтому на поиск новых идей отводится совсем немного времени. Происходит это потому, что сгенерировать множество идей с помощью мозгового штурма достаточно легко. В начале своей деятельности, встречаясь с менеджерами высшего звена разных компаний, я часто слышал фразу: «Идеи? Зачем нам новые идеи? У нас уже и так есть сотни идей. Вопрос не поиске новых идей, а в том, какие из уже имеющихся отобрать и внедрять». Но вот когда речь заходит о решении какой-нибудь горячей проблемы, и пусть даже у компании уже есть много идей решений, как правило, бесполезных, ситуация меняется.
3. *Нечеткое или неполное ценностное предложение*. Это особенно касается консалтингового бизнеса. Потенциальному клиенту не всегда понятно, какие услуги предлагаются с ТРИЗ. Как правило, в современном мире консалтинговые услуги означают не только поиск, но и обеспечение внедрения конечного решения. Однако большинство ТРИЗ консультантов эту часть услуги не предлагает. Решение состоит в поиске бизнес-модели, которая будет максимально соответствовать требованиям и ожиданиям клиентами. Например, американская компания GEN3, которая уже упоминалась выше, предлагает не идеи как конечный результат своей работы, а работающий прототип наиболее потенциально успешного найденного решения.
4. *Позиционирование ТРИЗ.* Если опросить людей, которые что-то слышали о ТРИЗ, но пока еще не вдавались в подробности, выясняется, что ТРИЗ позиционируется как инструмент для получения крупных, прорывных идей. Ничего плохого в этом нет, но такая постановка тоже снижает потенциальную нишу рынка. Крупные корпорации с крупными бюджетами не очень оптимистичны по отношению к постоянному производства таких идей – как правило, инвестировать в разработку идей высокого уровня они предпочитают крайне мало, а вместо этого ждать, пока на рынке появится очередной стартап с прорывной идеей и купить его, после того как вероятность

успешной реализации идеи будет доказана. Тем не менее, ТРИЗ прекрасно работает и с изобретательскими задачами невысокого уровня, но которые дают быстрый и значительный экономический эффект. Чаще всего такие задачи связаны с улучшением технологических и производственных процессов, снижением затрат и стоимости процессов и продукции, улучшением пользовательского опыта, и т.д. Такие изобретения можно назвать «инкрементными», но большинство компаний испытывает острую потребность именно в таких решениях. Плюс, решение таких задач быстро доказывает экономическую эффективность ТРИЗ.

5. *Некорректность рекламных формулировок.* Часто в рекламе можно услышать фразу «ТРИЗ решит вашу проблему», что не является правдой. Проблему решает человек, ТРИЗ обеспечивает навигацию и предлагает рекомендации для выбора направления поиска решений.
6. *Наличие разнообразных интерпретаций термина «ТРИЗ»*. Часто в рекламе и в публикациях можно увидеть фразы «ТРИЗ это наука», «ТРИЗ это метод», «ТРИЗ это инструмент». В действительности же на сегодняшний день ТРИЗ объединяет все эти три уровня – ТРИЗ это и теория инновационного развития (эволюции) технических систем, и набор методик, основанных на этой теории, и набор практических инструментов, реализующих эти методики.
7. *Неточно и неполно формулируется, что дает ТРИЗ в совокупности, в чем ее ценность.* На вопрос – зачем нужен ТРИЗ, чаще всего следует ответ: «Чтобы решить сложную, или кажущуюся нерешаемой, проблему». Однако это лишь часть ответа. Сложные проблемы решаются и без ТРИЗ. Основная ценность в ТРИЗ это то, что она позволяет резко ускорить процесс решения сложных проблем и прогнозировать развитие систем, таким образом увеличивая инновационную производительность как человека, так и организации, при этом развивая такие навыки, как критическое мышление и творчество.
8. *Упрощение ТРИЗ.* Из-за появления множества версий «упрощенной ТРИЗ», ТРИЗ зачастую воспринимается как очередной вариант мозгового штурма и не воспринимается всерьез. С другой стороны, упрощать нужно для того, чтобы снизить входной порог в ТРИЗ. Любое упрощение приветствуется до тех пор, пока «ребенок не выплескивается вместе с водой». А вот таких упрощений пока еще мало.
9. *Различие восприятия разных культур.* Различные культуры и системы мышления по-разному воспринимают ТРИЗ. ТРИЗ основана не на механическом прохождении списка инструкций, а на синергетике системного подхода к мышлению и творческого воображения, которые могут иметь разный фундамент в различных культурах. По этой причине ТРИЗ может органически вписываться в одну культуру, при этом плохо восприниматься другой культурой. Я лично сталкивался не раз с этим феноменом, преподавая ТРИЗ в разных странах. Это отдельная большая тема для исследований. О различии разных культур и их восприятия есть замечательная книга профессора социологии Герта Хофстеде «Культуры и Организации: Программы Разума» [Hofstede 2005].

Причины, связанные непосредственно с ТРИЗ:

1. *Неготовность к внедрению в бизнес-процессы*. Классическая ТРИЗ не была готова к внедрению в бизнес-процессы компаний. Она состояла из набора разрозненных инструментов. В таком виде ТРИЗ преподносилась на рынок, и зачастую до сих пор преподносится. Соответственно, эффективность внедрения ТРИЗ была низка. Отсутствовали четко расписанные процессы с определенными входами-выходами, поэтому пользователь ТРИЗ, не прошедший длительного обучения, быстро терялся среди инструментария ТРИЗ и не понимал, что применять, и когда.
2. *Недостаток аналитических инструментов*. В классической ТРИЗ отсутствовали инструменты анализа проблем и ситуаций, за исключением ФСА. Однако выявление,

структурирование и постановка проблем являются важнейшей частью современного инновационного процесса. В последние годы эта задача решалась созданием ряда новых методов и инструментов аналитики проблем и ситуаций. Например, мои обучающие курсы по ТРИЗ включают около 50% материала, разработанного в рамках классической ТРИЗ, остальные 50% это материалы и инструменты, разработанные за последние 10-15 лет.

3. *Слабая связь ТРИЗ с изучением потребностей рынка*. Большинство инструментов ТРИЗ дистанцированно от текущей реальности. Безусловно, законы развития технических систем помогают «предвидеть» следующие большие скачки, но ведь изобретательские задачи возникают на всех этапах развития систем – как технических, так и бизнес, так и социальных, поэтому очень важно обеспечить интерфейс между маркетинговыми исследованиями и инструментарием, помогающим быстро и адекватно реагировать на возникающие изменения и новые потребности.
4. *Сложность*. Сложность современного аналитического и решательного инструментариев ТРИЗ, плюс необходимость инвестировать значительное время в обучение также снижают доступность ТРИЗ для широкого сегмента рынка. Тем не менее, ТРИЗ нужно не столько упрощать, сколько развивать и внедрять постепенно. Сегодня это уже делается с помощью разработки программ организации обучения ТРИЗ по разным уровням компетентности.
5. *Недостаточная мотивация развития навыков мышления и творческого воображения, отсутствие структурирования прикладной и психологической частей ТРИЗ*. Это приводит к тому, что инструменты ТРИЗ осваиваются чисто механически, пользователь не желает самостоятельно думать в процессе решения, ожидая, что, пройдя по шагам какого-нибудь метода, ответ появится сам собой. Часто можно видеть, как преподаватели ТРИЗ вообще опускают такие методы, как ИКР, Многоэкранную Схему Мышления, или проходят их вскользь, без упражнений и заданий. В итоге получается то, что пользователю предлагается автомобиль без топлива.
6. *Отсутствие качественных учебников ТРИЗ*. Хотя книг по ТРИЗ издано достаточно много, в основном, это либо популярные изложения каких-то частей ТРИЗ, или же авторские интерпретации ТРИЗ. Для создания таких учебников необходимо создавать коллектив авторов.
7. *Низкое качество научных публикаций*. Низкое качество научно-исследовательских публикаций по ТРИЗ, особенно от авторов из неакадемической среды снижает оценку субъективного восприятия ТРИЗ академической средой, что приводит к увеличению дистанции между учеными и практиками при развитии ТРИЗ. Чаще всего это происходит от нежелания авторов знакомиться с правилами составления и оформления научных публикаций. Такой подход отражается в появлении недостаточно продуманных и проверенных методов и инструментов.

Причины, связанные с интеграцией ТРИЗ в современную бизнес среду:

1. *Отсутствие методик финансовой оценки результатов применения ТРИЗ.* Особенно это актуально в тех проектах, где ТРИЗ используется для разработки концепций новой продукции, и где ТРИЗ применяется либо в самом начале процесса проектирования - на первой стадии развития новых систем. Поэтому результаты, полученные на этой фазе, могут «раствориться» в дальнейшем процессе проектирования и внедрения. Как пример - в 1999 г. я консультировал глобальную компанию, производящую медицинскую технику на предмет прогноза развития их устройства. Работа шла по принципу «No cure no pay”, что означало, что оплата будет произведена только после того, как результаты будут приняты. Однако руководство отдела посчитало, что предложенные варианты развития были слишком «фантастичны». Оплата произведена не была. В 2006 г. я случайно обнаружил, что компания запатентовала и выпустила новую линию продуктов

именно на тех идеях, которые были предложены мной в отчете. Можно было попытаться «навести справедливость», но это означало бы потерю времени. Плюс, это послужило мне хорошим уроком для того, чтобы избежать повторения подобной ситуации в будущем.

2. *Низкий уровень интеграции ТРИЗ с другими методами, поддерживающими инновации*. В этом направлении сегодня как раз ведется достаточно работа в академической среде. Или же компании, начав обучать свой персонал ТРИЗ, сами пытаются найти такие возможности интеграции, но в итоге на это у них просто не хватает времени. Что означает, что проект «зависает». Решение проблемы состоит в том, чтобы параллельно обучению ТРИЗ найти наиболее критичные точки в уже имеющихся бизнес-процессах и практиках компании, в которых можно интегрировать ТРИЗ для конкретного клиента.
3. *Возраст основной категория пользователей ТРИЗ довольно высок*. Ежегодно посещая 3-4 крупных международных конференции по ТРИЗ, я всегда обращаю внимание на отсутствие молодежи. ТРИЗ очень слабо привлекает молодежь, молодых специалистов. Это большое упущение. Конечно, можно продолжать ехать на старом поезде и по новым рельсам, но вряд ли можно уехать далеко. Нужно создавать новые форматы как представления содержания ТРИЗ, так и ее распространения, соответствующие современности.
4. *Отсутствие координации ТРИЗ сообщества*. За последние 20 лет было создано столько различных версий ТРИЗ и инструментов на основе ТРИЗ, что новые клиенты зачастую теряются в попытках разобраться в хаосе предлагаемых альтернатив. Я постоянно сталкиваюсь с такими ситуациями. Сегодня такую координацию предлагает МАТРИЗ, но необходимо дальнейшее развитие такой координации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Генрих Альтшуллер, безусловно, был одним из наиболее выдающихся мыслителей 20 века. Он не только заложил основы новой дисциплины технического творчества, которая в будущем может стать крупным научным направлением, но и создал инструментарий, способный значительно усилить потенциал мышления при решении сложных практических проблем. Более того, фундаментальные основы ТРИЗ успешно распространяются и за пределы чисто технической тематики, что уже было не раз проверено. Методы ТРИЗ помогают эффективно решать открытые проблемы как в технике, так и в бизнесе, так и в социальной области.

Многое из того, что было увидено и открыто Г. Альтшуллером, до сих пор еще не было осознано и не нашло своего применения. Такая работа, я уверен, еще предстоит. Это был человек, опередивший свое время.

На Всемирном Экономическом Форуме в Давосе в 2016 г. был представлен список навыков, которые будут наиболее востребованы в 2020 году [Davos 2016]. Первые места заняли:

1. Решение сложных проблем.
2. Критическое мышление.
3. Творческое мышление.

ТРИЗ, пожалуй, как ничто больше, соответствует этому списку, тем более, в ней есть пересечения всех трех навыков. Поэтому было бы странно, если бы ТРИЗ начала исчезать в то время, когда именно в ней, точнее, в тех навыках, которые она помогает сформировать, появилась такая потребность. Но по причинам, перечисленным выше, применение той ТРИЗ, которая существовала в классическом варианте, очень ограничено. Поэтому сегодня можно наблюдать переход ТРИЗ на новую кривую развития, что отражается в появлении новых инструментов, организации и структурировании ТРИЗ-процессов, расширение применения ТРИЗ в нетехнических областях.

Очень важно помнить, что такие фундаментальные направления, как ТРИЗ, не развиваются быстро, поскольку требуют глубинного понимания и системного мышления, а также постепенного совершенствования, особенно при переложении в практическую деятельность. Необходимо время, чтобы как академическое, так и педагогическое и бизнес сообщества смогли понять и принять новую парадигму и переосмыслить существующие теории и практики.

Источники

[Souchkov 2015] Souchkov V. “A Brief History of TRIZ”, The TRIZ Journal, Sep. 22, 2015 https://triz-journal.com/a-brief-history-of-triz/

[Ideation, 2016] www.ideationtriz.com

[IHS 2016] www.invention-machine.com

[Journal TRIZ 2016] www.triz-journal.com

[Fortune 1998] “Invention Machine: Software for Geniuses” by Carol Vinzant. Fortune, July 6,1998. http://archive.fortune.com/magazines/fortune/fortune_archive/1998/07/06/244796/index.htm

[Wits et al 2010] Wits W.W, Vaneker T. & Souchkov V., "Full Immersion TRIZ in Education", in Proceedings of Int. Conference TRIZ Future 2010, University of Bergamo, Bergamo, Italy. 269-276. http://doc.utwente.nl/77483/1/full_immersion.pdf

[Goldense 2015] Goldense, Bradford. “TRIZ is now practiced in 50 countries”. Machine Design, March 21, 2016. http://machinedesign.com/contributing-technical-experts/triznow-practiced-50-countries.

[Абрамов 2016] Абрамов О.Ю. “Тревожный звонок: ТРИЗ теряет популярность”. ТРИЗ в развитии. Сборник научно-исследовательских трудов. Библиотека Саммита разработчиков ТРИЗ. Выпуск 8. Санкт-Петербург, Россия, 2016, с. 232-240

[Чечурин 2015] Чечурин Л. «ТРИЗ и Наука». Презентация на Саммите Разработчиков ТРИЗ. 2015 https://youtu.be/alOrjFpA05g

[Kaplan 2016] Kaplan L. “TRIZ in Copycatting Culture”. Proceedings of the 12th MATRIZ TRIZfest-2016 International Conference, July 28-30, 2016. Beijing, People’s Republic of China. 356-368.

[Forbes 2013] “What Makes Samsung Such An Innovative Company” by Haydn Shaughnessy, 2013. http://www.forbes.com/sites/haydnshaughnessy/2013/03/07/why-is-samsung-such-an-innovative-company/

[МАТРИЗ 2016] Вебсайт МАТРИЗ: Список сертифицированных пользователей и специалистов. http://www.matriz.org

[VDI 2016] VDI-Richtlinie: VDI 4521 Blatt 1 Erfinderisches Problemlösen mit TRIZ - Grundlagen und Begriffe. Verein Deutscher Ingenieure, April 2016.

[Chechurin 2015] Chechurin, L.S. “TRIZ in science. Reviewing indexed publications”. Procedia CIRP, vol. 39, 2016, pp.156–165. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827116001979

[Hofstede at al 2005] Hofstede, Geert & Hofstede, Gert Jan. “Cultures and organizations: software of the mind.” New York: McGraw-Hill, 2005.

[FORMAT 2015] Проект «FORMAT”. http://www.format-project.eu/

[Davos 2016] Лариса Парфентьева. «Работа будущего: 10 навыков, которые будут востребованы в 2020 году». http://www.sncmedia.ru/career/rabota-budushchego-10-navykov/

Об авторе

Валерий Сушков, Мастер ТРИЗ. В 1989 г. со-основал Научно-Исследовательскую Лабораторию Изобретающих Машин в Минске (позже Invention Machine Corporation). В 1993-1998 гг. возглавлял проект по автоматизации изобретательства с использованием методов искусственного интеллекта в Университете Твенте, Нидерланды. В 2001 г. со-основал Европейскую Ассоциацию ТРИЗ. В 2003 г. основал и возглавляет компанию ICG Training and Consulting. В настоящее время также преподает ТРИЗ в Университете Твенте и Бизнес-школе TIAS (Нидерланды). Обучил ТРИЗ более 6000 студентов и специалистов из 60 стран в 300 семинарах, принимал участие в более, чем 100 инновационных проектах. В списке клиентов более 300 организаций, включая 3M, ASML, ABB, BASF, Canon, Fujifilm, LG Electronics, Microsoft, Nexperia, Orange, Philips, PepsiCo, Siemens, Shell, TNT, Unilever. С 2014 г. со-председатель ежегодной конференции МАТРИЗ. Автор нескольких современных инструментов ТРИЗ, а также более 100 публикаций по ТРИЗ и методам системных инноваций.