



ДЕПАРТАМЕНТ НАУКИ,  
ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ  
И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА  
ГОРОДА МОСКВЫ



МАТРИЗ | The International  
TRIZ Association

**V международная  
конференция**

**ТРИЗ.  
Практика применения  
методических инструментов  
в бизнесе**

**22–23 ноября 2013 г.**

**Сборник докладов**

**Москва**

## КАК И КОГО ГОТОВИТЬ ДЛЯ ПРОФЕССИЙ, КОТОРЫХ ПОКА НЕТ

Резчикова Е.В., к.т.н. доцент МГТУ им. Н.Э. Баумана

*Библиографическая ссылка: Резчикова Е.В. Как и кого готовить для профессий, которых пока нет// Сборник докладов V Международной конференции. Триз. Практика применения методических инструментов в бизнесе // Москва. 22-23 ноября 2013 г., МГТУ им.Н.Э.Баумана.*

Время, в которое мы живем, характеризуется крайне быстрой сменой внешних условий во всем мире. Меняется окружающая среда, государственное устройство, образование, медицина, транспорт, развлечения и др. Особенно быстро происходят изменения в технических областях. При этом в разных государствах научно-технический прогресс осуществляется с разной скоростью и, как правило, непредсказуемо. Высокие технические показатели имеют как богатые страны (Америка, Германия и др.), так и в недалеком прошлом бедные страны, практически не имеющие природных ресурсов (Япония, страны Юго-Восточной Азии и др.). С другой стороны, огромная Россия с ее природными богатствами находится в нижних строчках рейтингов, отражающих научно-техническое развитие стран. В связи с этим на уровне государственного управления возникло понимание того, что России необходимо техническое обновление, такой технологический катарсис, который позволил бы не только наверстать упущенный научно-технический потенциал государства, но и занять ведущие позиции в будущей технологической волне. Соответственно, для страны поставлена глобальная задача - перейти от догоняющего развития к опережающему. Для этого, в частности, необходимы специалисты, руками и умами которых данная задача будет воплощаться в жизнь. Как же нужно готовить инженеров для решения будущих технических проблем? Как и кого готовить к профессиям которых еще нет, но они обязательно появятся в перспективе социального и технического прогресса?

Специалисты будущего не берутся из ниоткуда. Они прорастают из настоящего. Практика подсказывает, что их прототипами скорее всего являются профессионалы, которых часто называют "решатели задач". Сейчас это редчайшие специалисты, которые формируются за счет собственных способностей, самоподготовки, самосовершенствования и большого практического творческого опыта. Это как золотые самородки.

Государство, которое реально хочет выстроить свою экономику как инновационную, должно организовать подготовку таких специалистов, как промышленную добычу золота!

Рассмотрим наиболее существенные внешние условия, в которых происходит подготовка специалистов в вузах, в частности, технического профиля.

К объективным условиям относится экспоненциальное увеличение объема знаний в течение времени. При этом известно, что знания устаревают наполовину в течение 3 - 5 лет [1]. Т.е. новейшие сведения, полученные на 1-2 курсах к концу обучения уже не актуальны. А ведь для занятий используется материал в том числе, из публикаций в журналах, книгах и т.п. До публикации также проходит несколько лет, так что материал может устареть уже на момент его использования в лекциях. Актуальность профессиональных знаний утрачивается через 5-7 лет после окончания вуза и требуется обновление профессиональной подготовки вплоть до полной смены профиля первоначальной специальности. Получается парадокс типа "готовим специалистов для будущего, а учим прошлому".

У данной ситуации имеется субъективный контекст, который обозначил американский исследователь Б. Гласс: "Человек, еще вчера считавшийся образованным,

по сегодняшним меркам уже необразован и плохо приспособлен к жизни, а завтра будет абсолютно непригоден вследствие безграмотности с точки зрения новой культуры"[1].

Выход из этой ситуации предложен другим американским ученым М. Ноулзом который видел специалиста как "комбинацию квалификаций". По его представлению, эти квалификации приобретаются в течение всей жизни человека за счет непрерывного обучения. Для этого он основал новое направление в обучении - андрагогику [2]. М. Ноулз обозначил ее как "искусство и науку помощи взрослым в обучении".

К объективным условиям подготовки специалистов относится также феномен современной жизни, который подразумевает замену определенности, стабильности и предсказуемости потоком случайных непредсказуемых изменений и событий. Английский социолог З. Бауман назвал этот феномен "текучей современностью". Это вызвано все увеличивающимся хаосом и нестабильностью в мире, а также динамичными процессами развития мирового хозяйства, экономики, науки, культуры, техники и т.п. Чему и как учить специалистов сегодня, если никто не знает, что будет нужно завтра? А ведь им жить и работать в этом завтра.

Понимание сложности и неоднозначности в образовании есть во всем мире. Отмечается, что в результате развития современной экономики на первый план выходит "креативный класс". В работе [3] констатируется, что креативность - это движущая сила экономического развития. Под этим понимается способность создавать новые значимые формы и обеспечивать тем самым конкурентные преимущества. Поэтому креативные специалисты - это важнейший ресурс новой экономики [3]. Существующая система образования не нацелена на их подготовку.

Анализ информации позволил выявить некоторые тренды развития образования в будущем. В частности, предполагается, что наиболее востребованными и перспективными будут 10 основных специальностей [4] (см. рисунок 1).



Рисунок 1 - Прогнозируемые потребности в профессиях будущего

Неоднократно предпринимались попытки сформулировать национальную доктрину Российского инженерного образования, которая помогла бы занять инженерам подобающее место в быстро развивающемся техническом мире. Государственные структуры также уделяют внимание развитию инженерного образования. Например, в [5] отмечается, что пристальное внимание к этой теме продиктовано не праздным любопытством, а временем и требованиями сделать отечественную экономику конкурентоспособной на мировом рынке. "Найдем верные решения - займем подобающее

место. Нет - последствия будут весьма тяжелыми для страны, - подчеркнул Виктор Кресс (заместитель председателя Комитета Совета Федерации по науке, образованию, культуре и информационной политике). - Сегодня мы стоим на пороге очередной волны индустриализации России. В числе первых указов вновь избранного Президента РФ был подписан указ, запускающий новый индустриальный проект по созданию к 2020 году 25 миллионов современных высокотехнологичных рабочих мест. Для этого требуется серьезная, а кое-где и кардинальная перестройка инженерного образования. Нужна мобилизация, прежде всего, профессионального сообщества, всех структур и уровней власти, всего общества в целом для выработки мер, которые позволят на первом этапе ведущим, а затем и остальным техническим вузам России готовить **специалистов новой формации - “несерийных” инженеров с нестандартным набором профессиональных компетенций”**.

Таким образом, можно усмотреть наметившиеся тенденции, которых не было или они в малой степени присутствовали в традиционном образовании:

- стерлась грань между конструированием и технологией производства;
- знания-умения-навыки (ЗУН) недостаточны для решения современных проблем и становятся частью креативного образования, предполагающего обучение стратегиям мышления;
- образование все больше становится непрерывным и полипрофессиональным;
- ситуации принятия решений отличаются неоднозначностью, непредсказуемостью, хаосом;
- ситуация принятия решений отличается экстремальностью, стрессом;
- особое значение для специалиста приобретает аутокомпетентность, т.е. наличие адекватных представлений о себе, своих качествах, способностях, целях и мотивах [6].

С учетом приведенного выше, можно предположить, что типовая базовая схема подготовки специалистов будущего включит в себя четыре основных компонента (см. рисунок 2).

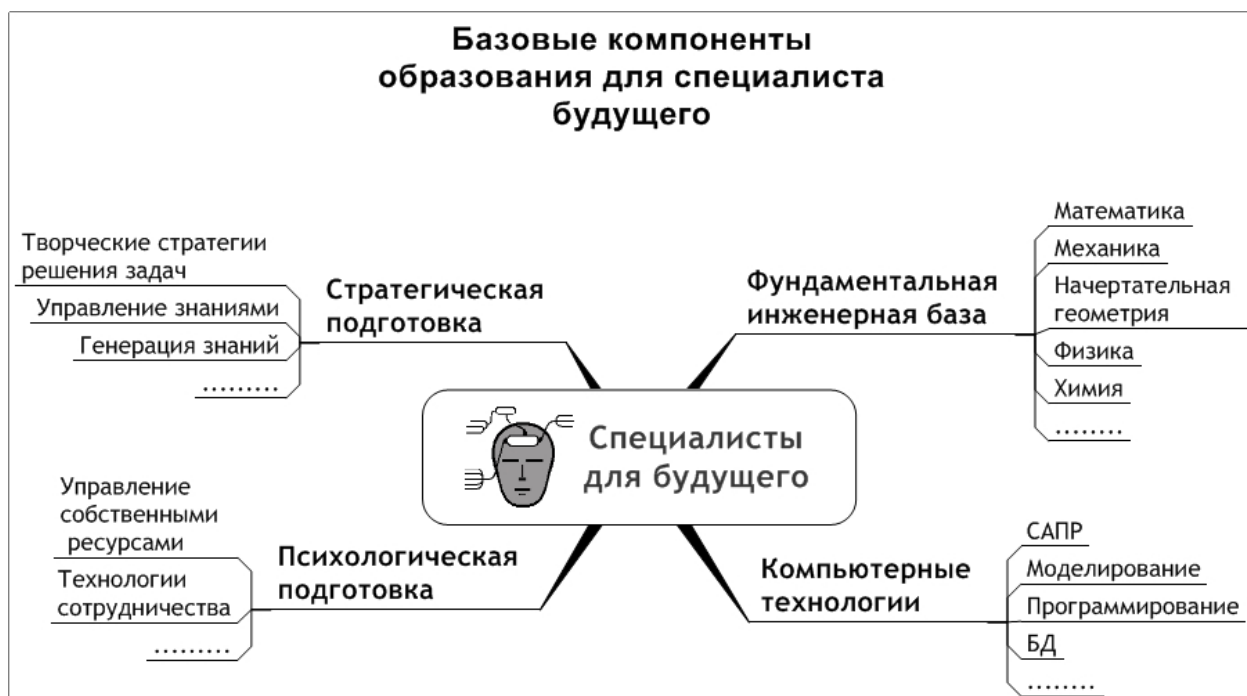


Рисунок 2 - Базовые компоненты подготовки специалистов для профессий, которых пока нет

Эти компоненты универсальны и проверены временем. Они позволяют успешно разрешить противоречие "готовим к будущему, а учим прошлому". Рассмотрим их по порядку.

Фундаментальная инженерная база включает в себя наработанный опыт практической инженерии и необходима для формирования полипрофессионального мышления. Разумеется, освоение этого компонента предполагает использование передовых педагогических техник, а не запоминания множества фактов. Приемы разрешения - принцип объединения (*объединить однородные или предназначенные для смежных операций объекты; объединить во времени однородные или смежные операции*) и принцип универсальности (*объект выполняет несколько разных функций, благодаря чему отпадает необходимость в других объектах*).

Компьютерные технологии позволяют многократно увеличить потенциал профессионального интеллекта. Базы знаний, компьютерная поддержка интеллектуальной деятельности, гибридный интеллект, искусственный интеллект - это варианты проявления второго базового компонента для специалиста будущего. Противоречие образования он разрешает путем реализации приемов: принцип вынесения (*отделить от объекта мешающую часть (мешающее свойство); выделить единственную нужную часть (нужное свойство)*) и принцип динамичности (*характеристики объекта или внешней среды должны меняться так, чтобы быть оптимальными на каждом этапе работы; разделить объект на части, способные перемещаться относительно друг друга; если объект в целом неподвижен, сделать его подвижным, перемещающимся*).

Третий базовый компонент - психологическая подготовка. Он необходим для того, чтобы специалист знал о важных механизмах человеческой психики мог управлять ресурсами своего сознания и подсознания в процессе своей жизни и деятельности. Разрешение противоречия образования здесь происходит через такие приемы: принцип предварительного действия (*заранее выполнить требуемое действие (полностью или хотя бы частично); заранее расставить объекты так, чтобы они могли вступить в действие без затрат времени на доставку и с наиболее удобного места*) и упомянутого выше принципа динамичности. Можно также рассматривать психологическую подготовку как использование принципа обратной связи, принципа непрерывности полезного действия, а также как переход в другое измерение.

Четвертый базовый компонент - стратегическая подготовка. Давно известно (Гельвеций 18 век), что знание некоторых принципов успешно заменяет знание множества фактов. Для инженерного образования будущего такими принципами является оформившаяся к середине 20 века система творческих стратегий: ТРИЗ (теория решения изобретательских задач), ФСА (функционально-стоимостной анализ), морфологический подход и ряд других. Они должны быть использованы как самостоятельный инструмент и как методическая основа для формирования креативных педагогических техник. Приемы разрешения противоречия образования - принцип динамичности и переход в другое измерение. Можно также считать этот базовый компонент выходом в надсистему. Если управление знаниями - это метазнания, то обеспечение творческого уровня реализации профессиональных компетенций - это метакомпетенции.

Практическая (производственная) деятельность в процессе обучения абсолютно необходима и является условием освоения и закрепления профессиональных компетенций и метакомпетенций.

Специалисты уровня решателей задач демонстрируют в своей деятельности наличие этих четырех компонентов. Благодаря своей уникальной подготовке они могут успешно работать практически в любой области техники. Справляются они и с нетехническими задачами (педагогика, реклама, дизайн и др.). При этом показывают результаты высокого творческого уровня. Зачастую условия их работы экстремальны, весьма неопределенны и требуют мобилизации психологических ресурсов. Поэтому их можно считать прототипами специалистов будущего, а их деятельность - ресурсом для

формирования образования для будущего. Многие из них в своей деятельности опираются на наследие Г.С. Альтшуллера.

ТРИЗ может внести большой вклад в подготовку по специальности которой еще нет, но появится в будущем. Для этого должны быть использованы проверенные инструменты этой теории. Например ЗРТС (законы развития технических систем) позволяют делать различные прогнозы: краткосрочные, среднесрочные и на отдаленную перспективу. В сочетании с диверсионным анализом можно сделать диверсионный прогноз для негативных, нежелательных процессов.

Специалист будущего должен обладать "объемным" видением, уметь рассматривать проблему в развитии и с разных точек зрения. Это обеспечивается использованием системного анализа и потокового анализа.

Огромный потенциал заложен в таком инструменте, как ИКР (идеальный конечный результат). Он ориентирует на три пути изменений технической системы: улучшение полезной функции, уменьшение вредной и снижение затрат.

Схема поиска ресурсов, принятая в ТРИЗ, является универсальной и исчерпывает все возможные варианты, которые может использовать специалист. Другие инструменты - приемы разрешения противоречий, технические эффекты, стандарты - также могут использоваться в обучении как методологическая основа формирования творческой личностной структуры.

Можно построить схему универсальных ТРИЗ-навыков, необходимых специалисту будущего для овладения любой профессией и/или любым количеством профессий (см рисунок 3).

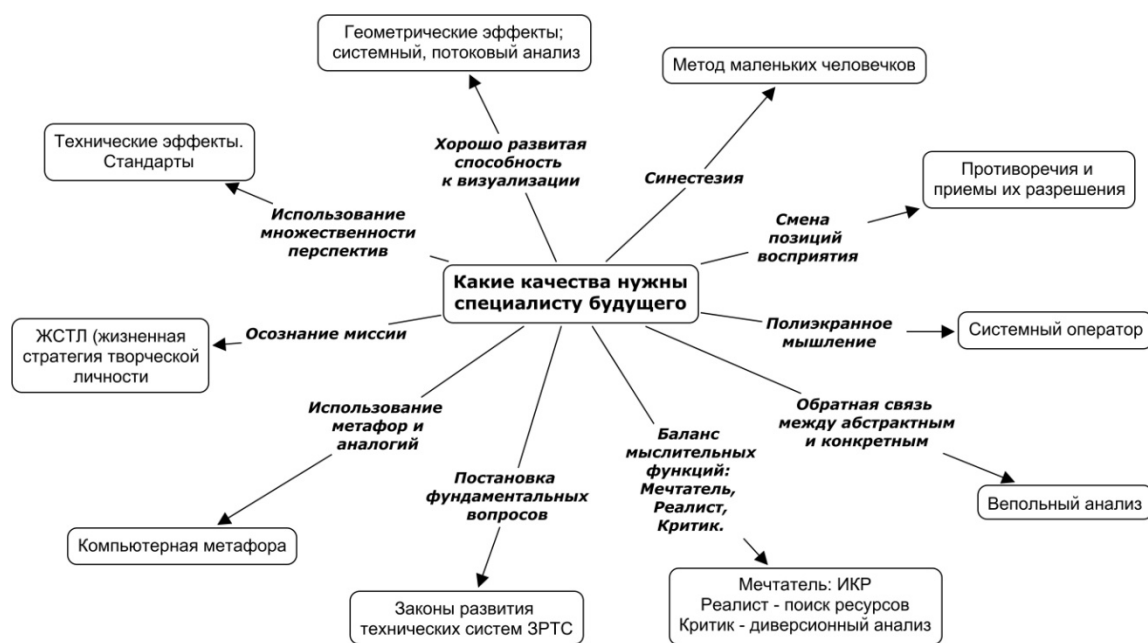


Рисунок 3 - Сравнительный анализ навыков, формируемых инструментами ТРИЗ и стратегиями гениев

Сравнительный анализ показал, что такие навыки, такие качества специалиста будущего близки к стратегиям гениальных людей [7]. Вероятно, будущий технический прогресс станет невозможным без таких людей.

## **Выводы**

1. Специалисты будущего по своим показателям все больше будут приближаться к гениям
2. Для достижения и ускорения этого следует использовать инструменты ТРИЗ
3. Конкретная специальность будущего будет определяться развитием техники и социальным заказом.
4. В перспективе человечество научится оптимально управлять техническим прогрессом и формировать характер социального заказа на подготовку специалистов.

## **Литература**

1. Материалы сайта <http://lifelong-education.ru/index.php/ru/>
2. Knowles M. S., Holton E. F., Swanson R. A. The Adult Learner: the Definite Classic in Adult Education and Human Resource Development. San Diego: Elsevier, 2005.
3. Кочетков В.В., Кочеткова Л.Н. Этнос креативности и статус инженера в постиндустриальном обществе: социально-философский анализ. "Вопросы философии" 26.08.13. С сайта [http://vphil.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=786&Itemid=52](http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=786&Itemid=52)
4. Самые престижные профессии будущего. С сайта <http://uch.znate.ru/docs/364/index-7684.html>
5. Шаталова Н. Все на штурм! Национальную доктрину инженерного образования только предстоит сформировать. "Поиск" № 51, 2012г.
6. Маркова А.К. Психология профессионализма. Электронная рукопись.
7. Дилтс Р. Стратегии гениев. в 3-х томах. М.: Независимая фирма "Класс", 1998.