

Ниспровергатели традиций или как обучить инноватора.

В.М. Задорский¹, О.Л. Фиговский²

¹Ukrainian State University of Chemical Engineering, Dnipro, Ukraine

²International Nanotechnology Research Center Polymate, Migdal HaEmek, Israel

E-mail: figovsky@gmail.com

Преамбула. В этой главе продолжим разговор об инновационном инжиниринге, но сначала придется договориться с читателем о терминологии. Согласно утверждениям Википедии и других уважаемых энциклопедий следует различать новацию (любое качественно новое дополнение или изменение) и “инновацию, нововведение – внедрённое новшество, обеспечивающее качественный рост эффективности процессов или продукции, востребованное рынком, которая является конечным результатом интеллектуальной деятельности человека, его фантазии, творческого процесса, открытий, изобретений и рационализации”. Вроде бы, с инновацией все понятно и правильно, но смущает слово “внедренное”. Кто-то, видимо какой-то высший разум, взял и внедрил этот самый “результат интеллектуальной деятельности человека, его фантазии, творческого процесса”. Что-то в это мало верится. Видимо, для этого нужна какая-то иная деятельность, к которой дынеголовые интеллектуалы-инноваторы относятся зачастую без особого уважения и называют ее инжинирингом. По Википедии это “предоставление на коммерческой основе инженерно-консультационных услуг, в том числе и по доведению научно-конструкторских разработок до стадии производства”. Тут уж совсем не до шуток – появился неведомо откуда непонятный термин “научно – конструкторские разработки”, которые и является начальной стадией деятельности инженера. И слово “услуги” тоже не очень уместно, ибо инжиниринг ничуть не менее творческая деятельность, чем работа новатора и от профессионализма инженера позитивный результат зависит ничуть не меньше, чем от новации, под которой разумеют не внедренную еще инновацию. Кроме того, опыт авторов подсказывает, что только синергетическое взаимодействие авторов новации и тех, кто доводит ее до реализации может привести к успешному решению задачи. Сколько великолепных научных решений не были реализованы из-за непрофессионального инжиниринга и, наоборот, сколько раз в процессе инжиниринга очень мало что оставалось от первоначальных новаций. Вот так мы и пришли к некому комплексному термину “инновационный инжиниринг”, в котором, наконец, расставлены все точки над *i* и который совершенно справедливо подчеркивает неразрывную синергетическую связь между всеми стадиями творческого процесса превращения новаций в инновации.

Нужно знать современные средства и методы создания новаций всем субъектам инновационного инжиниринга. И еще один вопрос нужно обсудить в самом начале главы. Мы восхищаемся и не устаем удивляться в последние годы тем замечательным достижениям науки, которые очень быстро входят в нашу жизнь и так же быстро становятся обыденными. Можно без конца продолжать перечень этих потрясающих инновационных достижений, которые непрерывно изменяют мир (См. обзоры О. Фиговского на сайте: <http://newconcepts.club/website/publishers/main/html>). Ученые находят инновационные решения и очень быстро передают их инженерам, припевая “оденьте нашу гениальную инновационную разработку в металл”. При этом нельзя не обратить внимание на то, что практическая реализация новых инновационных решений вызывает сегодня значительные трудности, ибо средства и методы инжиниринга, к сожалению, достаточно вяло развивались в последнее время в практической деятельности и, кроме того, очень часто являлись предметом коммерческой тайны. К примеру, во время одного из Европейских круглых столов по Cleaner Production один из авторов поехал через весь огромный европейский город, чтобы послушать лекцию одного маститого профессора, который грозился поведать слушателям о новых конкретных средствах и методах

инжиниринга. Ничего не услышав о таковых в лекции, один из авторов книги спросил у профессора, почему он обманул слушателей. Ответ получил четкий – если я сообщу всем о моих профессиональных ноу – хау, я ничего на моем профессионализме не заработаю. Ведь секреты инжиниринга гораздо реже, чем новации подпадают под защиту интеллектуальной собственности, в частности под патентную охрану.

Польза ниспровергателей традиций при инновационном инжиниринге. И последнее в этом разделе, о чем необходимо хотя бы упомянуть. Инновационный инжиниринг – это не только реализация принципиально новых научных новаций, но зачастую и ниспровержение давно известных. Примеров – не счесть. Вот один из них, касающийся создания новых технологических решений в инновационном инжиниринге – технологический. Еще в Академии наук бывшего СССР сумели обойти японский патент и создали новую технологию получения эффективного, очень нужного в медицине и технике, цианакрилатного клея. Внедрили ее на одном из украинских заводов реактивов. Но, вот беда, клей оказался многократно дороже японского. Руководители Минхимпрома поручили разобраться и устранить причины этого одному из авторов этой книги. Причина оказалась простой – недопонимание терминологии между химиками и инженерами. Для улавливания токсичных цианистых соединений из сдувок химика – разработчики предложили установить ловушку путем вымораживания в виде обычного барботера сдувок через слой жидкого азота. Инженеры это решение “доработали”, предложив поливать этим самым жидким азотом верхушку реактора. Жидкий азот недешев, его расход велик, вот и цена продукта взлетела.

Читателям, занимающимся наукой в химии и в других областях, где важно знать скорость протекания технологических процессов и уметь управлять ими (для ядерной энергетики, к примеру, от малой скорости распада в атомном реакторе до огромной – в атомной бомбе) может быть интересным случай с одним из авторов во время предзащиты его докторской диссертации в ведущем тогда Московском институте тонкой химической технологии. Речь шла о создании новационных химических технологий при проведении реакций в жидкой фазе за счет управления кинетикой процессов. Одним из частных выводов, сделанных соискателем, был вывод о том, что перемешивание жидкой фазы в лабораторном реакторе барботированием инертного газа через слой жидкости (традиционный в те времена метод) является некорректным. Неожиданно бурной оказалась реакция на это утверждение одного из экспертов – авторитетнейшего в области органического синтеза ученого, доктора наук, профессора, академика. Назову его О.Т. Он заявил, что так работают не только его ученики, но и во всех других лабораториях мира. Попытки соискателя объяснить, что при подаче инертного газа в жидкую фазу (извините за использование некоторых специальных терминов) происходит превращение гомогенной жидкой системы в гетерогенную, газо– жидкостную, где есть огромная межфазная поверхность, в которой на поверхности раздела фаз свойства молекул жидкости совсем другие, чем в гомогенной среде (двойной электрический слой, ориентация молекул, колебательные процессы, повышение энергии и др.). Кроме того, газовый поток непрерывно десорбирует исходную жидкость и ее продукты из аппарата, что изменяет ее концентрацию в объеме реакционной массы, а, значит, искажает кинетические данные. Академик призадумался и затем предложил прервать предзащиту на две недели, пока он проверит ниспровергателя – одного из авторов книги. К чести академика, ровно через две недели он лично позвонил соискателю, извинился, сказал, что был неправ, и предзащита была продолжена. Ниспровержение традиций состоялась потому, что были учтены не только кинетические аспекты вопроса, но и гидродинамика, тепло– массообмен и другие аспекты при протекании процесса..

Справедлив вывод о том, что только неразрывная синергетическая связь между субъектами инновационного инжиниринга на всех его стадиях может способствовать успеху реализации проекта. Именно этому, прежде всего, посвящена данная глава книги.

Психологические аспекты взаимодействия и креативности субъектов инновационного инжиниринга.

Итак, давайте поговорим о психологических аспектах креативного мышления. Сразу заметим, что не являемся психологами, и попробуем использовать мнения только тех специалистов, которые как-то корреспондируются с нашими взглядами. Оказалось, что психологи никак не могут прийти даже к единому определению термина креативность. Многие из них понимают под креативностью способность видеть вещи в новом и необычном свете и находить уникальные решения проблем. Креативность является полной противоположностью шаблонному мышлению (ограниченность выбора при поиске возможных решений и тенденций одинаково подходить к разным проблемам). Она уводит в сторону от банальных идей и скучного, привычного взгляда на вещи и рождает оригинальные решения. Креативность делает процесс мышления увлекательным и помогает находить новые решения старых проблем. Психологи единодушны в том, что креативность и интеллект – не одно и то же. Согласно многочисленным результатам компетентных исследований, не все люди с высоким IQ обладают креативностью.

С определениями – вообще чехарда. У одних креативность – способность генерации нового знания путём технологически управляемого расширения и трансформации видения реальности как будущего, способного системно организовать настоящее, т.е. креативность – это творческое конструирование в режиме самоорганизации процесса мышления. У других креативность – способность генерации нового знания путём недедуктивного расширения и трансформации видения реальности как будущего, способного системно организовать настоящее, т.е. креативность – это творческое конструирование в режиме самоорганизации.

Собственно, никто не знает, что такое креативное мышление. Психологи путаются и ругаются, пытаясь выработать определение, которое всех устроит. Но пока так ни до чего не договорились. Не будем придираться к словоблудию психологов. Наука такая. Давайте для себя решим, что креативное мышление – это способность человека нестандартно решать стоящие перед ним задачи и находить новые, более эффективные пути достижения своих целей.

Некоторые исследователи при оценке креативности человека основываются на его результатах или достижениях. Признаками креативности они считают такие общественно-полезные результаты, как изобретения, создание произведений искусства или сочинение музыкальных произведений. Хотя между достижениями и творческими способностями существует некоторая связь, по данным Бэррона и Харрингтона она весьма слаба.

Характерные черты творческих личностей.

Как вы представляете себе творческую личность? Наверное, в образе сумасбродного фантазера, не похожего на нормальных людей. Андризон обнаружил, что писатели более подвержены эмоциональным перепадам настроения, чем люди других профессий. Многие из людей, занимающихся творческой деятельностью, окружающие считают неуживчивыми, независимыми, самоуверенными и легко поддающимися смене настроений. Но совершенно очевидно, что творческая деятельность требует также и большой работы. Мадиган и Элвуд подчеркивают значение таких качеств, как любознательность и упорство. Они описывают, как швейцарский изобретатель Жорж де

Местраль придумал застежку-“липучку”. Однажды на охоте к его одежде и шерсти собаки пристали головки репейника. Стараясь отодрать их от одежды, де Местраль заинтересовался, почему они так крепко прилипают к ткани. Он рассмотрел репы под микроскопом и обнаружил, что на каждой головке имеются сотни маленьких крючочков. Много лет он настойчиво пытался найти способ крепления подобных крючочков к ленте из ткани. В конце концов, у него получилась “липучка”. У других творческих личностей процесс творчества происходит примерно так же. Бетховен проводил долгие часы за сочинением музыки, потом рвал исписанные листы и переписывал их заново. Пушкин занимался тем же...

Впервые в этой главе мы попробуем рассмотреть не только вопросы обеспечения взаимопонимания и взаимодействия субъектов инновационного инжиниринга, но и необходимого креативного развития их сознания. Попробуем внимательнее рассмотреть жизненный цикл развития сознания наших современников, да и хотя бы перечислить внешние факторы влияния на ту или иную метаморфозу сознания человека в процессе его развития, не помешало бы. Опираясь на системный анализ и синергетику, поговорим об “...измах” ступеней развития сознания, которые выстраиваются в стройную цепочку: мауглизм – догматизм – критицизм – креативизм – конструктивизм, проанализировав которую можно разобраться в причинах наших многих неудач в инновационном инжиниринге и найти пути решения сложнейших вопросов устойчивого развития экономики.



Представим основные этапы развития сознания в виде иерархической лестницы уровней сознания. Ступеньки по каждому уровню сознания хорошо было бы сделать разной высоты. Первой, сравнительно сравнительно мало исследованной ступенькой – болезнью общества, к сожалению, во многих странах является, по нашему мнению, “мауглизм”, у которого есть достаточно изученные причины и тягостные последствия. Многие беды общества в странах с переходной экономикой – випизм (от англ. “very important person”),

”мавпування” (от укр. “обезьянничанье”), коррупция, консерватизм, сепаратизм и другие “...измы” являются, лишь симптомами или осложнениями после мауглизма. Для молодежи, которая нынче очень мало читает во многих странах, напомним что название новой болезни происходит от имени Маугли ([англ. Mowgli](#)) – персонажа книг [Редьярда Киплинга «Книга джунглей»](#) и «Вторая книга джунглей», а также нескольких экранизаций и мультфильмов. Речь там шла об индийском мальчике, попавшем на воспитание в стаю волков. Его воспитали волчица Ракша, медведь Балуба, а другом и защитницей стала пантера Багира. Хотя это и нереально, но Маугли научился говорить по-человечески, причем, вполне внятно. А ведь он попал к волкам, когда ему был всего год. Он объясняется с приёмной матерью, которая усыновила его в деревне. И все же полноправным членом социума он так и не стал. Без контактов с социумом, без привития навыков критического восприятия окружающей среды гармоничное развитие личности, по-видимому, невозможно. В любой сказке, тем более в талантливом творении Киплинга, есть намек, добрым молодцам урок. Понимаешь, что многие из нас – дети джунглей, тарзаны невежества.

В чем причина? Излюбленный славянский вопрос: ”Кто виноват?”. Ответ простой. Сейчас в силу входит, уже вошло, то поколение, которое было рождено в тот сложный исторический период, когда многие страны приобрели независимость. Во многих из них произошла смена общественно – политической и экономической систем. А о том, что

смена этой системы влечет за собой соответствующие изменения в сознании членов социума и о необходимости соответствующих изменений в воспитании молодого поколения напрочь забыли. Не до этого было... Школа стала гораздо меньше заниматься воспитанием, в странах бывшего СССР исчезли пионерская организация и комсомол, трудовое воспитание высмеяли, коллективные формы воспитания (строительные отряды, сельскохозяйственные работы и т.п.) исчезли. Остались ночные клубы, сауны, массажные салоны и т.п. для “мажоров”, кексы и секс – для малоимущей молодежи. И неограниченно – мыльные оперы и шоу по ТВ с оглупляющим хохотом по команде кнопкой на пульте режиссера. А еще почти массовая наркомания школьников – старшекласников, особенно в дорогих лицеях для детей ВИПов и “крутых” бизнесменов. И пусть даже удавалось в большинстве случаев родителям, медикам, школе вырвать подсевших на наркотики из их плена, при этом оставалась одна нерешенная проблема – задержка в развитии бывших наркоманов, ослабление тяги к знаниям, росту профессионализма, деловому карьеризму, наконец. Вот и появилось множество ребят с пустыми, невыразительными глазами, которых врачи называют олигофренами, а здоровые сверстники называют их проще – наркотическими дебилами. Сюда бы надо добавить еще манипулирование сознанием и зомбирование уже не одного, а двух поколений людей, поднаторевшими в одурманивании людей политтехнологами и продажными СМИ, работающими по заказам олигархов и богатеньких работодателей, нуждающихся в отупевшей, поменьше думающей рабочей силе.

Когда-нибудь специалисты разберутся в той роли, которую сегодня играют средства массовой информации (СМИ) в оболванивании, манипулировании сознанием, зомбировании не только отдельных молодых людей, но и регионов и даже целых народов (хотя бы в России). Это уже привело к совершенно противоестественному кровопролитию на востоке Украины, экономическим, социальным, политическим и другим потрясениям. Но уже сейчас понятно, что передача большинства каналов ТВ и радио в частные руки фактически развязала не только языки, но и эти самые руки не только для антипатриотического воспитания молодежи, но и для перевоспитания старшего поколения. Ну, о каком патриотизме можно говорить, если молодой человек в недавно ставшими независимыми странах, вынужден смотреть каждодневно ”джентльменский набор” передач о крикливых, и визгливых тетках, с ошалевшими от злости глазами, которые издеваются над своими детьми, дерущихся народных депутатах, иногда для разнообразия погружаемых в мусорные ящики, игру “кто кого перекричит” на телешоу и т.п. А, если уж человек совсем устанет от всего этого, он без труда найдет десятки молодежных передач на ту же нижепоясную тему. А, если и это ему, искушенному, покажется пресным, то он запросто по Интернету включит себе совершенно бесплатный канал, который у молодежи называется просто “групповуха” (24 часа в сутки картинки студенческого секса в цифровом качестве показа). Хоть бы какая-то телестудия осмелела настолько, что отказалась бы частично от “выколачивания денег” на рекламе и показала бы молодежи «Ромео и Джульетту» или “Алые паруса” или другие фильмы/спектакли о первой юношеской любви, или хотя бы иногда включала не на платном канале, а на первом канале станцию «Меццо». А еще бы показала передачи, касающиеся каждого, о проблемах становления современного молодого человека, поиске жизненного пути, развитии творческих способностей. Почему в ”загнивающих странах” Европы, в США, в Канаде таких передач масса, причём в прайм – тайм? Может быть, именно в развращающем и тлетворном влиянии на молодежь наших средств массовой информации следует искать причины сексуальной революции, еще более углубившей социальные проблемы современности, и умирания в последние годы института семьи?

К сожалению, все мы рождаемся лишь с сознанием Маугли, и оно находится на первой ступени развития – мауглизме. Большинство из нас с успехом за счет контакта с внешним миром (прежде всего, с родителями, семьей) и с помощью системы образования, религии (вспомним о 10 заповедях Творца), идеологических формаций (здесь вспомним, к примеру, украденный опять же коммунистами у религии ”моральный кодекс строителя коммунизма”), СМИ и т.д. преодолевают первую ступень развития сознания и восходят на новую ступень сознания – догматизм, осваивая для этого основные законы природы, правила поведения членов социума (к сожалению, это удается не всем, всегда есть, впрочем, очень немного, психически неполноценных людей, а также бывших наркоманов, в момент преодоления пагубного увлечения остановившихся в своем развитии и остающихся олигофренами, если более привычно «дебилами”, до конца дней своих). Власти очень нравится именно это состояние сознания у социума, ибо такими людьми очень легко управлять, принуждать их, угнетать и т.д. Легко найти признаки догматизма у ранее совкового социума, где, к сожалению, сохранился совковый догматизм. Отмечают также некоторые национальные черты обывателя, к примеру, украинского которые, в конце концов, приводят к догматизму в сознании значительной части населения. Среди них, склонность к «мавпуванню”, консерватизм, взрощенные тысячелетиями любовь и уважение к власти и упорный поиск ”хорошего царя”, доверчивость и слепая вера в то, что упорно продавливают в сознание СМИ, причем не только государственные, но и частные и даже принадлежащие олигархам. Говорят также об инерции политического мышления и о политическом бескультурье. Вероятно, именно во всем этом – причины многих социальных, а теперь уже и военных потрясений в жизни стран. Иначе, чем объяснить столь упорный сепаратизм, “рашизм”. “путизм”, нелюбовь к членам того же социума, имеющим удовольствие говорить на близком им родном языке, несмотря на лишения, тысячи убитых и раненых, голод, холод и т.д. на востоке Украины?

Если говорить о догматизме, как о начальной стадии развития сознания человека, то здесь следует заметить, что основная вина в его наличии и загрузка по его преодолению ложится на среднее и высшее образование. Но, если в среднем образовании, в Украине были какие-то известные попытки разработки новаторских систем обучения, построенные на отходе от традиционных догматических методов (ШАТАЛОВ Виктор Фёдорович. Народный учитель СССР, Заслуженный учитель Украины, преподаватель математики, директор школы. Заведующий лабораторией проблем интенсификации учебно-воспитательного процесса НИИ содержания и методов обучения АПН СССР в Донецке. Разработал систему обучения с использованием опорных сигналов – взаимосвязанных ключевых слов, условных знаков, рисунков и формул с кратким выводом), то в высшей школе такие примеры привести трудно. Впрочем, и методы В.Ф.Шаталова широкого распространения в Украине, к сожалению, не получили. В украинских университетах упорно продолжают развивать концепцию закладывания в голову студента такого базового набора знаний, который не изменяется уже десятки лет и давно уже превратился в те самые догмы, которые вряд ли когда-нибудь будут использованы в деятельности специалиста. Впрочем, специалистов, в частности, инженеров, университеты в ближайшее время вообще прекратили выпускать в соответствии с “революционным” законом о высшем образовании и злополучной Болонской системой.

Переход к следующему этапу развития сознания критицизму – гораздо труднее, поэтому соответствующая ступенька должна быть, конечно, повыше и ее преодоление соответствует самому ответственному периоду развития, характерному обычно для молодого человека (вспомните пресловутый юношеский максимализм).

Эта глава посвящена не просто все более популярному в изобретательстве, в технологическом бизнесе и инновационном инжиниринге критическому мышлению, в частности, его применению, но вопросам придания ему свойства конструктивности, о чем даже не упоминают психологи, среди которых много сторонников и инициаторов именно критического направления в изучении мышления человека. Лишь недавно многие школьные психологи пришли к почти единодушному мнению, что критическое мышление

не является врожденным свойством сознания человека, а может быть развито, причем даже при изучении различных дисциплин. Они сошлись на том, что построили систему развития мышления и, вообще, образования, опираясь на такую последовательность стадий обучения: знание > понимание > применение > анализ > синтез > оценка. Эта система сразу вызывает несколько вопросов:

– Если начинать сразу со знаний, то как быть с развернувшимся в мире (видимо, от застоя мысли и деятельности в интеллектуальной среде) мощным антиплагиатным движением? Ведь в школе как-то не принято давать ссылки на авторов таблицы умножения, систем исчисления, да и с библией не все ясно...

– С какого именно знания следует начинать обучение и почему именно с него? Кто определяет те области знаний, которыми должен владеть сегодня человек по окончании школы? Или, получив высшее образование? Уже во всем мире педагоги пришли к выводу, о том, что большая часть знаний, получаемых в средней школе, никогда не будет востребована у ее питомцев (стоит вспомнить о перспективных исследованиях в Финляндии и других странах по отказу от изучения логарифмирования и многих других разделов математики, а заодно и физики, химии и др.). Всполошились и в высшей школе. Обнаружили, что обучают в университетах неизвестно чему и зачем. Иными словами, кто формулирует задачу и содержание образования? Это может быть переход на устойчивое развитие страны, обеспечение независимости государства, реализация национальной идеи и др. Нужна мотивация в приобретении знаний по тому или иному вопросу. Нельзя, ведь, ни с того, ни с сего изучать случайно попавшийся закон, критически его анализировать, раздумывать над его имплементацией и т.д.

– Не все ясно и с пониманием. Где критерии этого самого понимания? Почему им можно верить, этим критериям? Ведь, сплошь и рядом, мы не понимаем и не верим, но знаем и пользуемся теми или иными законами, явлениями.

– Есть проблемы и с применением. Крайне редко в сегодняшней школе ребенок может узнать, где уже применяется то, что ему вдалбливают в голову учителя, тем более, неведомо ему, где и для чего можно использовать полученные знания в будущем.

– И совсем непонятно, как научить ребенка анализировать предмет знания, если не установлены параметры, критерии для этого анализа. Впрочем, эта проблема не решена не только для детей, но и для взрослых. Убежден, что школьнику очень трудно научиться анализу, если не привить ему интереса к предмету исследования.

Но дальше многие учителя в один голос заявляют, что умывают руки и логически требуемый после анализа синтез, а, тем более, оценка результатов этого синтеза – вовсе не их дело. И тогда возникает законный вопрос: собирается ли современная школа готовить своих питомцев к взрослой творческой жизни или создать в их сознании достаточно прочный фундамент, чтобы воздвигнуть на нем при продолжении учебы в высшей школе здание современных профессиональных знаний?

Понимаешь, что почти все мы – дети джунглей, тарзаны невежества. Без контактов с социумом, без привития навыков критического восприятия окружающей среды гармоничное развитие личности, по-видимому, невозможно. В любой сказке, тем более в талантливом творении Киплинга, есть намек, добрым молодцам урок.

Читатель, видимо, уже обратил внимание на то, что авторы предложили несколько другую (хотя и не противоречащую вышеприведенной, сделанной школьными психологами) иерархическую лестницу ступеней развития сознания человека всех возрастных периодов его жизни. Поэтому дальше, не отходя от заявленной темы, опираясь на системный анализ и синергетику, поговорим о следующих "...измах" ступеней развития сознания, которые выстроены в достаточно стройную цепочку: мауглизм -> догматизм -> критицизм -> креативизм -> конструктивизм, проанализировав которые можно найти пути решения сложнейших вопросов создания и эффективного использования методов и средств инновационного инжиниринга и сделать обучение этим методов одной из наиболее важных задач общего и специального образования.

Будем считать, что части социума, преимущественно за счет заложенных у многих его субъектов на генном уровне механизмов развития сознания, почти без участия институтов образования и воспитания, удастся вырваться из зоны догматизма и взобраться на следующую ступень развития сознания – критицизм. Раньше это событие заканчивалось социальными взрывами типа восстаний рабов, коротких революций (февральских, октябрьских и др.) и более длительных революций типа украинских майданов.

Эту третью ступень развития сознания преодолевает чаще всего наиболее передовая, наиболее развитая молодая часть общества (вот откуда студенческие бунты, майданы и т.д.). Главным признаком этой сравнительно небольшой части общества на 4-й ступеньке является наличие креативного сознания. Психологи давно спорят, является ли наличие такого природного дара характерным лишь для отдельных индивидуумов. Может быть, это и так, но опыт многих педагогов показывает, что зародыши креативизма есть в сознании каждого человека, и уже найдено много методов его развития, которые к сожалению практически не используются системами образования, а до предела формализованная европейская Болонская система уничтожают даже остатки надежды на появление системы креативного образования и реализации ее принципов в обозримом будущем.

И все же, лед тронулся. Во многих странах идут успешные работы по созданию и развитию различных систем для формирования и развития креативного мышления у детей, начиная с младшего школьного возраста. Молодой украинский преподаватель Никита Бурковский заметил, что есть вещи, о которых забывают школьные учителя – это творчество и креатив. По его мнению, часто получается, что лучше всего учатся дети, которые сразу думают, как применить полученные знания. Девочки играя в куклы, имитируют социальные связи и взаимоотношения, мальчики моделируют различные узкопрофильные вещи. Дети, играя, применяют знания, отрабатывают навыки, а в школах зачастую обучают по шаблонам, где современным детям достаточно сложно придумывать и творить. Дети, которые мало занимались интересными вещами и хаотично проводили время с другими детьми, хуже учились и не выделяются особо ничем. Есть даже те, которые не поступили в вуз и до сих пор играют в видео игры. У них не получилось развить творческое мышление и соответственно социум для них чужд. У них своя культура, свои интересы и они не связаны с реальной жизнью. У Никиты самые обычные дети изучили несколько законов механики, применили их в своих творениях и всего за 45 минут они изучили то, чему их несколько месяцев обучали бы в школе через пару лет. Никита обнаружил, что креативность – ключ к развитию, и проблема современных учебников, да и всей системы образования в том, что построение задач стало формальностью, а ведь это важный инструмент, за счет которого дети начинают почти сразу понимать, чем одно решение лучше другого и какие критерии оставить в приоритете.

И, наконец, определяющей темпы создания и реализации инновационных проектов степенью сознания является конструктивизм. В самом деле, ведь не все предложенные прогрессивными авторами креативные решения могут стать средствами и методами решения глобальных и локальных задач. Необходимо учесть, что для многих из них есть политические, экономические, социальные и другие ограничения.

Возникает традиционная задача выбора оптимальных решений, для выполнения которого требуется серьезная подготовка тех субъектов инновационного инжиниринга, которые за это берутся. Бездумный, формальный подход к использованию конструктивизма, незнание хотя бы основ системного анализа, теории принятия решений, синергетики и т.д. приводят к тому, что приходится отказываться от отдельных инновационных проектов, даже если над ними непрофессионально работали не один год.

А теперь вернемся к началу главы и попробуем понять, отчего все то, что написано выше, осталось в стороне от пристального взгляда школьных и других психологов, которые должны быть главными лицами в решении обсуждаемых вопросов, на проблемы науки о критическом мышлении. Итак, известно, что критическое мышление (англ. *critical thinking*) – система суждений, которая используется для анализа вещей и событий с формулированием обоснованных выводов и позволяет выносить обоснованные оценки, интерпретации, а также корректно применять полученные результаты к ситуациям и проблемам. Конечно, “анализ вещей”, “обоснованные оценки, интерпретации” – это звучит привлекательно, но не содержит, кроме “корректно применять” никаких идей и, тем более, конкретных предложений по средствам и методам реализации этого самого критического мышления. Причина в том, что, к сожалению, психологи как-то не сумели совместить понятия критического мышления с понятиями креативности и конструктивности, найденными “мыслителями” в результате исследований результатов.

Одним из современных апологетов критического мышления является Дайана Халперн – американский психолог, еще недавно президент Американской психологической ассоциации, автор и соавтор нескольких успешных книг, среди которых «Психология критического мышления» и «Интеллект: знания и незнания». В своих советах по развитию критического мышления Дайана Халперн при ответе на вопрос о том, “что это”, вспоминает обрывочные характеристики и требования к процессу построения суждений по типу «подвергать всё сомнению», «использовать логику», «перепроверять информацию» и другие. Ясно, что этого недостаточно, и без комплексного понимания того, что такое «критическое мышление», мыслить критически просто невозможно. В своих трудах Д. Халперн обращается к механизмам функционирования критического мышления, под которыми она понимает тип мышления, основанный на когнитивных навыках (В. – способности к умственному восприятию и переработке внешней информации) и стратегиях и позволяющих приходиться к результатам, которые отличаются своей взвешенностью, логичностью и целенаправленностью.

Если можно согласиться с взвешенностью и логичностью критического мышления, то с его целенаправленностью все не так просто. Как-то не привыкли пока психологи к тому, что наш рыночноориентированный мир пришел к выводу о том, что мыслительный процесс надо начинать с четкого формирования его целей, задач, а иные подходы приводят к мечтательности, задумчивости, которые не так давно русскоязычные люди называли маниловщиной. В то же время, она, как и наши психологи, считает, что критическое мышление не является врожденной способностью, а значит, его можно и нужно развивать. И не просто можно, но и нужно, поскольку способность мыслить критически приучает к чёткости мысли, структурированности, корректной интерпретации информации. Уж очень хочется подсказать психологам, что в сочетании с четким

формулированием целей и задач, критическое мышление может стать конструктивным и даже креативным. Как развить способность мыслить критически, как сделать эту способность целенаправленной, конструктивной, креативной, с чего начать – именно эту задачу стоит попытаться решить совместными с психологами усилиями.

Отправная точка тренировки – метапознание. Сразу оговоримся, что под этим термином понимается знание человека о его собственных мыслительных процессах или знаниях более глобально. Как его получить? Путём самопознания – нужно стараться наблюдать за собой со стороны, оценивать и анализировать свои решения, выявлять ментальные ошибки. По мнению психологов, для начала достаточно просто «прокручивать» свой день в воображении перед сном, пытаюсь не просто вспомнить происходящее, но и характер мыслей, влияние эмоций на сказанное и подуманное, логичность доводов и рассуждений. Данная склонность развивается в совокупности с памятью. Д. Халперн пишет: «Наша память – это не точная «копия» произошедших событий. На то, что мы запомним, влияют предварительные знания, то, что мы узнали впоследствии, стереотипы и содержательность материала». Таким образом, без памяти метапознание напоминает гвоздь без молотка. Память даёт совокупность материалов, необходимых для работы над собой, позволяет оперировать доступной информацией, перенося известные данные и сравнивая их со своим опытом. Так можно избежать распространённых ошибок и не попасться на крючок того, что может казаться правдивым в силу своей общепринятости.

Кстати, именно развитием памяти сегодня очень увлеклись психологи – практики. Во многих странах, к примеру открылось очень много центров, где путем тренингов обещают клиентам (очень даже недешево!) всемерно развивать их память, а заодно и скоротечнее обеспечить. В этой связи, представляет интерес обсуждение конкретных рекомендаций Дайаны Халперн по развитию критического мышления. Мы попытаемся это делать совсем по – другому (исходя из системного анализа, синергетики, реализации принципа гармонии и др.), но в других главах. Итак, пока цитируем рекомендации Д. Халперн:

1. Станьте Шерлоком – одним из главных требований и краеугольным камнем, на котором зиждется критическое мышление (так Дайана называет дедуктивное мышление – «вывод валидных заключений на основе посылок, т.е. суждений, которые мы считаем истинными»). Два требования, которые каждый человек, стремящийся к развитию критического мышления, должен себе предъявлять: проверка следствия заключения из посылок и аргументированность суждений.
2. Сомневайтесь. Поэтому, подвергайте здоровому сомнению любую входящую информацию, с какого бы надёжного источника вы её не получили.
3. Проверяйте факты. Для того чтобы это сделать, можно пользоваться алгоритмом, предложенным Д. Халперн: Избегайте выборочной аргументации. Нельзя получить истинное знание, отбирая только те факты, которые подтверждают ваши догадки. Причинно-следственная связь должна быть установлена полностью. Здесь важно быть честным с собой и оперировать не только имеющимися знаниями и фактами, которые их подтверждают, но и работать с противоположным взглядом и фактами, его подтверждающими.
4. Используйте весь арсенал доступных инструментов. Если это необходимо – проведите формальную проверку фактов, обратившись напрямую к источнику, так как имеющиеся у вас данные могут быть лишь чьей-то интерпретацией. Принимать её как истинную – неправильно. Точность – последний критерий, который нужно предъявить к полученным

выводам. Удалось ли уменьшить неопределённость? Качественным ли получился вывод или по-прежнему остаются слабые места? Без ответа на эти вопросы построить валидное умозаключение невозможно.

5. Принимайте решения взвешенно. К примеру, сформулируйте задачу разными способами. Это позволит взглянуть на проблему под разными углами, тем самым исключив влияние эвристики доступности на характер принимаемых решений. Составьте список возможных вариантов решений и постепенно отберите то, которое будет максимально подходить, учитывая все за и против.

6. Структурируйте задачи. Процесс решения задачи должен проходить 4 стадии: подготовка и ознакомление, выработка решения, принятие решения, оценка его эффективности. Такая простая последовательность приучит ум к структурированности и позволит мыслить эффективнее.

7. Развивайте творчество. Творчество рассматривается «как когнитивный процесс, в котором используется информация, хранящаяся в памяти и выходящая за рамки личного опыта». Именно креативность научит вас смотреть на проблему под разными углами и генерировать больше, в сравнении с человеком нетворческим, идей для её решения.

Жаль, что п.7, относящийся к креативизму, для нас и читателей, видимо, главный пункт – это “terra incognita” для Дайаны Халперн. Пока только декларации. А, может, ноу-хау? ... Ведь большинство психологов уже согласились с тем, что креативизм проявляется не только и не столько вследствие природной одаренности, но и развивается за счет образования (к сожалению, пока крайне слабо), прежде всего, путем обучения средствам и методам принятия решений, системному анализу и синергетике ,

Превратить образовательные структуры из кладбища в родильные дома инноваторов.

Система образования – это, конечно, как совершенно верно отмечают [многие авторы](#), нациеобразующая институция. Знаменитая фраза Бисмарка о том, что битву при Садовой выиграл школьный учитель, об этом и сказано. Без прусской школы не было бы прусской армии, не было бы прусского государства: прусская школа сделала нацию, которая оказалась способна на такие-то деяния.

Хотелось найти какое-то современное литературное произведение, где быди бы вскрыты проблемы современной системы образования. Роман Бел Кауфман “Up the Down Staircase” ([Вверх по лестнице, ведущей вниз](#)), 1964. о действиях, которые на первый взгляд, способствуют чему-либо, изменяя ситуацию к лучшему, а на самом деле только ухудшают положение. Роман о детях и взрослых, о тех, кто идет против системы, надеясь, что их услышат. Героиня книги, молодая учительница Сильвия Баррет, приходит в школу в надежде заинтересовать учеников своим предметом – английской литературой, но быстро обнаруживает, что ученики по большей части равнодушны, большинство коллег совершенно безучастны к жизни школы, а сам ход этой жизни подчиняется бессмысленным бюрократическим нормам. Постепенно, однако, она понимает, что именно здесь перед ней открывается возможность действительно повлиять на умы и сердца учеников.

Если заменить в этом тексте слово “школа” словом “университет”, то этот нашумевший, особенно после одноименного фильма (1967, режиссёр [Роберт Маллиган](#)), странный роман и сейчас будет полностью отражать ситуацию в современной высшей школе многих стран. Вот только направление движения придется изменить – не вверх, а вниз по лестнице, ведущей вверх. При этом не только об образовании придется вести речь, но

и о многих сферах нашей жизни, так или иначе влияющих на развитие нашего сознания.

Только части социума, преимущественно за счет заложенных у некоторых его субъектов на генном уровне механизмов развития сознания, к сожалению, почти без участия институтов образования и воспитания, удается вырваться из зоны догматизма и взобраться на следующую ступень развития сознания – критицизм. К сожалению, революционные стадии все реже оказываются успешными, ибо их субъекты владеют и оперируют лишь средствами догматизма, ибо стадия критицизма в сознании еще неспособна предложить хоть какие-то средства и методы преобразования. Ведь, сказать ”не так!”, мало для того, чтобы что-то изменить. И никакие реформы не произойдут, пока в сознании социума не наступят дальнейшие изменения, которые дадут ему оружие для движения вперед.

Хотим мы того, или не хотим, но третью ступень развития сознания (критицизм) преодолевают не бывшие ленинские кухарки, добравшиеся до власти и заполонившие в странах бывшего СССР все ее институты, и не бывшие комсомольские и партийные деятели, поднатюрившие в средствах и методах оболванивания, зомбирования, манипулирования сознанием. Они научились также возвращать слишком вырвавшихся вперед в развитии сознания ретивых членов социума на ступеньку мауглизма. Третью ступень развития сознания преодолевает чаще всего передовая, чаще всего наиболее развитая молодая часть общества (вот откуда студенческие бунты, майданы и т.д.). Главным признаком этой сравнительно небольшой части общества на 4-й ступеньке является наличие креативного сознания. Психологи давно спорят, является ли наличие креативизма природным даром лишь отдельных индивидуумов. Может быть, это и так, но опыт многих педагогов показывает, что зародыши креативизма есть в сознании каждого человека, и уже найдено много методов его развития, которые к сожалению практически не используются нашими системами образования, а до предела формализованные образовательные системы (к примеру, болонская) действительно хоронят даже остатки надежды на выявление и развитие природных способностей к креативизму у молодых людей, а появление системы креативного образования и реализация ее принципов в сложившейся консервативной системе назидательного образования становится маловероятной в обозримом будущем.

Видимо, необходимо начинать пока с дополнительного специального обучения инновативности с помощью более современных образовательных методов типа проведения тренингов, коучинга, консалтинга и т.д. Такие подходы неплохо зарекомендовали себя во многих странах, в частности, США, Японии. Да и странам бывшего СССР никто не мешает очередную партию ленинских кухарок, избранных во власть, вместо отдыха во время привычных им многонедельных каникул обучить теории и практике, средствам и методам необходимого менеджмента и инновационного инжиниринга при необходимости на соответствующих уровнях иерархии. Может быть, для этого пригодится предложенный нами Тренинг – коучинг для будущих субъектов инновационного инжиниринга “Современные средства и методы инновационного менеджмента” по следующей программе:

Основы системного анализа и методы оптимизации систем.

Кластерные методы управления.

Основы проектного менеджмента. Инновационно – инвестиционный менеджмент.

Синергетика управления.

Алгоритмы поиска оптимальных решений (Мозговой штурм, АРИЗ, синектикс, авторские алгоритмы).

Экспресс – тренинг – коучинг (или круглый стол, по выбору слушателей) ”Принцип народовластия, средства и методы его реализации”.

Хорошо бы не допускать власть к этой самой власти, пока субъекты власти, раньше остальных, не будут обучены этим вопросам теории и практики, не будут протестированы по этой или подобной программе и не докажут свою профессиональную подготовленность к выполнению своих властных функций. А высшую школу можно привлечь к организации тренингов, семинаров, коучингов, консалтинга по этой или подобным программам.

Конструктивизм – обычно является результатом образования и приобретенного опыта. Трудно не обратить внимание на то, что на всех уровнях развития сознания, кроме первого, определяющее значение имеет просвещение и образование. Очень небольшая часть населения от рождения обладает критицизмом, а, тем более, креативизмом, и конструктивизмом. Беда нынешней системы образования именно в том и заключается, что нет у него такой задачи – развивать эти три высшие ступени развития сознания, хотя еще не так давно эта задача стояла и ее решению уделялось много внимания. Вырастают новые поколения людей. К сожалению, произошла чуть ли не сознательная их дебилизация (наркомания, пивной и просто алкоголизм, воспевание романтики уголовного мира в искусстве и, главное, неверная ориентация образования на приоритетное наполнение мозгов догматической информацией) в самый ответственный период развития сознания. Сюда следует добавить почти полное забвение средств и методов патриотического воспитания молодежи (пионерская организация, комсомол, стройотряды, целина и т.д.). Видимо, в том, что произошло возвращение назад (вниз по лестнице) к мауглизму, приходится признать, прежде всего, вину образования и, особенно, высшей школы.

Однако, нельзя снимать вину и с литературы, и искусства, переориентировавшихся от сеяния разумного, доброго, вечного на раздобывание средств для существования. О растлевающем душу человека современном телевидении уже много написано, не стоит повторяться. Разве что, стоит вспомнить о многочисленных ток – шоу, после просмотра которых жить не хочется, или бесконечных сериалах, прославляющих криминальный мир, существенно переродившийся с приходом олигархического капитализма, или жестокий мир насилия и доблестных борцов с ним. Или вспомнить о вкладе гордящихся своим вкладом в прогресс информационных технологий, которые сделали с помощью своих “стрелялок” убийство и насилие – обычным стилем жизни. Этот перечень средств и методов для оболванивания, зомбирования и дебилизации населения можно продолжать очень долго. Но нужно ли? Ведь все это уже стало обыденным, мы к этому ПРИВЫКЛИ. И все же особенно волнуют общество уже сложившиеся перекосы в развитии сознания молодого поколения. Определенная успокоенность образования мирной сонной жизнью в застойный период привела к тому, что в школах и в университетах многих стран исчезла военная подготовка, что также способствовало появлению инфантильных молодых людей, неспособных не только к защите отечества, но и общественных ценностей и даже собственного достоинства. Уже стали привычными группы праздно шатающихся ребят, не заработавших своим трудом ни единой копейки, которые заполнили улицы и площади городов. У многих из них – в руках бутылка пива, часто многие из них ”под кайфом” уже днем, не говоря уже о том, что вечером ночные клубы, рестораны и более значные места – к их услугам. Они почти не смотрят ТВ, интернет они используют, в основном, для отупляющих “стрелялок” и просмотра доступных без всякой оплаты порноканалов, почти нет для них клубов по интересам (да и нет у них особых интересов, кроме ”кекса и секса”), в лучшем случае, они посещают заведения, направленные, прежде всего, на совершенствование собственного драгоценного тела. Развивающие игры – тоже

не для них. Обращает на себя внимание тот факт то, что даже шахматы и столь популярный еще не так давно среди студенчества развивающий ум, сообразительность, разумный ответственный риск, пусть даже и излишне азартный, преферанс, молодежи неведомы. И еще: как-то дико смотрится веселье, загульная жизнь, ”пир во время чумы” значительной части молодежи, правдами и неправдами ушедшей от святой обязанности защищать Отечество, когда совсем рядом проливают кровь, преимущественно их отцы и даже деды. Многих из молодых людей, которым выпало счастье жить не в зонах военных действий, как-то не затрагивают драматические события, происходящие в их странах. Многих из них не интересует политика, вот откуда значительное уменьшение количества молодых людей среди принявших участие в голосовании. В то же время многие молодые бездельники не спешат устраиваться на работу (сейчас по многим специальностям, прежде всего рабочим, появился даже дефицит трудовых ресурсов). А на пиво, наркотики, удовольствия нужны деньги и часто немалые. Честно зарабатывать их трудно, да и уметь работать надо. А обучить этому наше образование сегодня уже не берется.

К сожалению, появление во многих странах очередных ”стратегий реформирования высшего образования” мало что изменяет. И дело не в отдельных деталях и локальных изменениях систем. Дело в том, что нуждаются в серьезном переосмыслении исходные предпосылки принятой во многих странах стратегии, имеющей много общего в подходах к проблеме. К сожалению, в большинстве стратегий мы не нашли:

1. Четкой формулировки требований к современному специалисту, который смог бы стать инноватором, способным стать главной движущей силой иногда реанимации, а в большинстве случаев технологического развития реальной экономики. Тем более, в большинстве случаев мы не нашли хотя бы упоминания о средствах и методах, которые необходимо использовать для этого.

2. Признания того факта, принятого во всем мире, что высшая школа, как и наука, является не расточительной статьёй для бюджета, а производительной силой, активно участвующей в обеспечении устойчивого развития страны.

3. Нет и конструктивных предложений по реализации концепции единства образования, науки, производства и бизнеса в университетах. А во многих ведущих странах мира университеты давно стали флагманами развития как теоретической, так и прикладной науки, обеспечивающими с помощью своих бизнес – подразделений (бизнес – инкубаторов, хозрасчетных университетских центров технологического бизнеса и др.) развитие реальной экономики.

4. Не нашла отражение идеология интегрирования, синергетичного единения всех этих направлений деятельности современного вуза в конкретных средствах и методах, принятых во многих странах мира (к примеру, в форме развитого и в нашей стране в свое время кластерного подхода).

5. Нет в стратегиях и конкретных предложений по развитию науки в университетах, причем науки не с долгосрочными планами фундаментальных исследований за счет многострадального бюджета, а с решением краткосрочных задач технологического преобразования реальной экономики страны.

Не заложена в стратегиях задача формирования высшей школой у своих питомцев более «высоких», чем мауглианство и догматизм ступеней развития сознания, таких как критицизм, креативизм, конструктивизм, без которых невозможно выполнение пришедшим и приходящим в ближайшие годы поколениям уготованной им роли реформаторов страны. Нужны сегодня, завтра и в ближайшие десятилетия творческие инженеры и специалисты, способные критически анализировать все, что относится к их сфере деятельности, и находить эффективные, креативные, конструктивные, конкурентоспособные решения, реализация которых преобразует реальную экономику нашей страны. А подготовка безликих

бакалавров и магистров пусть останется уделом высшей школы наиболее стран, где еще осталась в сфере производства отраслевая наука, способная решать задачи развития производства. Там, где отраслевой науки уже практически нет, надежда только на то, что высшая школа вернется к подготовке высококвалифицированных инженеров, способных совершить предстоящее чудо быстрого возрождения и бурного развития экономики страны за счет развития инновационного инжиниринга и главного пути его реализации – технологического бизнеса, прежде всего, среднего и малого.. Чаще всего, не сформулирована задача изменения содержания образования с учетом ведущей роли специалистов в технологическом преобразовании экономики страны. К примеру, в связи с тем, что в стране до сих пор не сложилось единое мнение и не принята официально национальная идея страны (большинство стран мира приняли в качестве такой идеи концепцию устойчивого развития страны, но есть страны, в частности Украина, которые пока так и не сделали это, несмотря на устремление в Европейское сообщество, где именно эта концепция является сегодня основной), в стратегии так и не нашла отражение необходимость перестройки структурно – логических схем преподавания на основе системного анализа и Концепции устойчивого развития как его венца.

Нет предложений в концепции о современной кадровой политике, к примеру, об имплементации в деятельность университетов рыночных форм взаимодействия с работодателями, включая участие последних в формировании паспорта специалиста, заказе специалиста (начиная с отбора работодателем кандидатов для учебы за его средства еще со школьной скамьи), организации производственной практики, реального дипломирования, стажировки, ординатуры и, наконец, распределения молодого специалиста.

Нет пока в стратегии предложений по усилению уровня бизнес – образования выпускников, а, ведь, только специалист, подготовленный к работе в условиях рыночной экономики, окажется успешным и полезным.

6. Развитие критического конструктивного мышления для креативизма инноватора.

Не является неожиданным появление публикаций, посвященных не столько самой концепции конструктивного и креативного образования и соответствующего развития мышления специалистов, но конкретным и доступным средствам и методам обеспечения этого развития. В качестве таких методов мы расскажем в этой главе о нашем видении концепции бесконечного и понятийного мышления, так как эти понятия являются важными для развития перспективных в эпоху реформирования форм мышления.

Наше внимание обратила на себя статья [”Бесконечное обучение – экономический императив”](#). В ней рассматриваются не только вопросы ”чему учить”, но и ”как учить”, и ”когда учить”, которые редко рассматриваются в связи с экономическими аспектами проблемы (с учетом синергических эффектов). Обосновывается, видимо, совершенно правильная идея необходимости постоянной работы над повышением уровня знаний специалиста даже после получения им диплома. Кроме того, [в статье](#) декларировано: ”В богатых странах связь между обучением и зарплатой основана на простом правиле: как можно больше учиться в молодости и пожинать соответствующие плоды в оставшееся время”.

Мы, видимо далеко не со всем можно согласиться в этой трактовке проблемы. Нам трудно прогнозировать реакцию читателя, но мы выступаем совсем за другой принцип – непрерывное и бесконечное образование. Человек должен учиться и развиваться всю его сознательную жизнь и только тогда он способен сам генерировать знания и

инновационные решения высокого уровня. Не знаем, к сожалению, или к счастью, но этот принцип работает далеко не всегда хотя бы потому, что далеко не все и не всегда дипломы получены в результате праведного труда при получении образования. Это прекрасно знают работодатели. Кроме того, наличие диплома отнюдь не свидетельствует о профессионализме специалиста, способности предлагать конструктивные и креативные решения и, главное, подтверждать профессионализм и совершенствовать его путем самостоятельной работы в течении всей жизни. К сожалению, перед высшей школой редко ставятся задачи обучить студентов современным технологиям поиска оптимальных решений, развивать их творческие способности, критическое мышление и креативность.

Один очень важный вопрос раньше вообще редко обсуждался. Речь идет о том, что необходимо обучить студента учиться. Традиционные лекции, лабораторные и практические занятия, архаичные курсовые проекты и др. сегодня являются уже не основными методами обучения. С развитием информационных технологий и вычислительной техники, средств общения и сферы услуг в области получения информации даже специального характера сложилась ситуация, при которой зачастую студент становится более информированным, чем его учитель. Это особенно печально, когда преподаватель находится в плену устаревших знаний, давно сложившихся взглядов, не занимается наукой, использует устаревшие конспекты, учебники, информацию. Трудно обвинить в этом только преподавателя – ведь, многие промышленных предприятий вопросы их развития пока мало интересуют, поэтому к науке с предложениями о проведении НИР они обращаются крайне редко. Отсутствие хозяйственных договоров и скудость финансирования из госбюджета практически уничтожили во многих университетах серьезную науку и крайне осложнило работу аспирантуры. А здесь еще – с каждым годом усиливающаяся конкуренция с системой образования стран, соревнующихся в скорости развития. Она уже привела к серьезным трудностям в профориентации молодежи, тем более, что мотивы, побуждающие ребят обучаться в вузах, становятся все менее убедительными. Трудности усилились после того, что во многих странах приняли непродуманные пенсионные законы, которые привели к одновременному уходу из вузов большого количества наиболее опытных ученых и преподавателей, не успевших подготовить себе достойную смену. Отсюда низкий профессиональный уровень многих молодых преподавателей. Ни разу в жизни не проходили многие из них через заводскую проходную, не работали ни дня в реальном производстве. Чаще всего, молодые люди пришли в аудиторию сразу после аспирантуры, а то и без нее.

Один из авторов вспомнил выпученные глаза своего бывшего аспиранта, который вломился в кабинет с просьбой прочесть вместо него лекцию. Мотив: ”Я рассказал им уже в первой лекции все, что знал”. К сожалению, наши последние законы о высшем образовании посвящены, в основном, вопросам обеспечения соответствия нашего образования не всегда наиболее успешным зарубежным образцам. Можно с уверенностью сказать, что “мавпуванья” (русс. “обезьянничанье”) в этом случае и дальше окажется безуспешным, а слепое заимствование некоторых подходов в соседних странах вряд ли способно что-то полезное привнести в школу. Ведь у каждой страны свои цели, приоритеты образования в сложившейся ситуации, значит необходимо менять средства и методы работы высшей школы с учетом этого. Изменился и сам перечень требований к современному специалисту на рынке труда. Еще недавно специалисты после окончания вуза попадали на устойчиво работающие предприятия, занимались поддержкой этой устойчивости за счет профилактики, ремонта, иногда некоторого совершенствовании технологии и оборудования. Сегодня, по крайней мере в странах бывшего СССР, у них совершенно

другие задачи: нужно реанимировать предприятия реальной экономики, обеспечить их конкурентоспособность и дальнейшее устойчивое развитие. Именно для этого, прежде всего, нужны такие качества современного специалиста как критицизм, креативизм, конструктивизм. Может быть, это покажется странным, но для обеспечения этих качеств пути развития образования в этих странах должны разойтись с западным образованием. Там на рынке труда требуются специалисты традиционного уровня. Приходится часто слышать от вернувшихся молодых людей (к сожалению, их много остается за рубежом, там, где они получили образование), что их все время предостерегали при учебе: ничего нового, не навредите, легче на поворотах.

Да, конечно, профессиональная подготовка дает людям конкретные навыки, но и их нужно будет снова и снова обновлять на протяжении карьеры. И, конечно, “учить кого-то делать одну единственную вещь всю свою жизнь – не то, что требуется для непрерывного обучения”. В современных условиях во многих профессиях стало необходимым приобретать новые навыки взамен устаревших. В среднем и малом бизнесе в связи с ограниченным количеством сотрудников в каждом предприятии, появилась потребность в «гибридных рабочих местах». Навыки программиста, например, в настоящее время зачастую требуются далеко за рамками технологического сектора. Чтобы высококвалифицированные работники стали успешными, им необходимо профессионально-ориентированное образование на протяжении всей трудовой жизни. Западные коллеги считают, что для этого необходимы разные меры: и смягчение момента начала трудовой жизни, и возможность осваивать новые навыки на протяжении всей карьеры.

В быстро развивающихся странах этих средств и методов явно недостаточно. У них иные задачи, стране нужны другие кадры, удовлетворяющие спрос на неформальную, нерутинную работу – энергичные, инициативные, наступательные с другим мышлением – критическим, креативным, конструктивным. Как их подготовить? Пока перечень применяемых для этого средств и методов не очень обширен. Один из авторов книги работает много лет в университете и ниже приводит только названия некоторых своих разработок в области развивающего образования, апробированных и подтвердивших свою эффективность. Это:

- дистанционное online, offline и модульное образование,
- авторские учебные программы,
- обучение не только по курсам, но и по дисциплинам, объединение студентов в тематические группы с учетом уровня их подготовки. Более подготовленные студенты объединяются в группы, изучающие более сложные дисциплины или их разделы.
- концептуальные и проблемные лекции, построенные на результатах научных работ автора, по работам, внедренным в практику,
- мозговые штурмы,
- работа студенческих групп синектика,
- лабораторные работы и практические занятия по реальной тематике среднего и малого бизнеса в стиле коучинга,
- замена производственной практики системой “учеба – работа пополам” (система Завода-ВТУЗа),
- сокращение или отмена курсовых проектов,
- выполнение только реальных дипломных проектов по тематике, относящейся к среднему и малому бизнесу предпочтительно в студенческом бизнес – инкубаторе,
- внедрение электронных профессиональных научно – технических библиотек на дисках или других носителях с оцифрованной учебной, технической и научной литературой,
- создание и публикация производственно – технической литературы, адаптированной для подготовки современных специалистов без обилия наукообразных математических

выкладок и малоизвестной терминологии, чрезвычайно редко используемых в инженерной практике, включенных в книгу отнюдь не ввиду необходимости, а в целях ее "онаучивания". Восстановить издание книг с производственной тематикой, не содержащих никогда не потребующиеся в будущем математические зависимости, усиление системы послевузовского образования с регулярной стажировкой выпускников путем проведения циклов семинаров и лекций, курсов, коучингов, тренингов, выполнения реальных проектов технического перевооружения производств, развитие практики выполнения хозяйственных научно – исследовательских работ по заказу предприятий, где работают выпускники университета, выполняемых с их непосредственным участием.

В значительной степени проблемы развивающего образования решаются переходом на систему непрерывного образования уже в стенах университета. Далее, пример из практики одного из авторов. Лет десять тому назад ему удалось построить логически обоснованную цепь из четырех авторских спецкурсов. Первым в этой цепи был курс "Теория технических систем". Этому курсу явно не повезло. Ну не сумели мои коллеги в других странах построить курс на основе какой-то теории. Вся теория и в отечественных публикациях, и в известной работе чешского автора Хубки заканчивалась классификацией технических систем и общим экскурсом по применяемым системам. Впрочем, совсем недавно появилась книга Полякова В.П. "Системный анализ. Модели и реальность (технические системы)"

(<http://izdatelstwo.com/clicks/clicks.php?url=iri-as.org/BookPVP.pdf>)... Судя по названию, автор попытался создать теоретическую базу для науки о технических системах, используя системный анализ и математическое моделирование. Рано критиковать коллегу, но один пример все же приведем. Заинтересовал многократно использованный автором термин "энергодинамика". Уж очень он специален, и я не совсем понятно, какое отношение он имеет к теме книги. В Википедии на запрос ответили отказом и предложили самостоятельно написать об этой науке. А в Google – того больше – отослали к теории йогов (<http://yoga23.dp.ua/energodinamika/>), Вот начало этой ссылки: "Для обучения выполнению движений-переходов в методике Y23 имеются два класса специальных динамические техник – так называемые "энергодинамические техники" и "медленная гимнастика". Правильное выполнение переходных движений в практике свободного потока обеспечивает дополнительную активацию и оптимизацию некоторых функций информационного и энергетического метаболизма, что позволяет сделать информационное воздействие техник гимнастики йогов ещё более контролируемым и эффективным"... Очень уж заинтересовала возможность для студентов изучать теорию технических систем, опираясь на технику гимнастики йогов.

В варианте теории технических систем одного из авторов данной книги в качестве теоретической основы авторского курса также лежит системный анализ, а также концепция устойчивого развития (систем) и синергетика. Эта версия учебного пособия "Теория технических систем", издана тоже в 2016 г., (книга – в свободном доступе для скачивания на сайте дистанционного образования университета), полностью основана на авторских с учениками концепциях, научных разработках, патентах, изобретениях. Большинство из них, так или иначе, апробировано в производстве (внедрены, коммерциализированы, прошли промышленную проверку и др.). При написании учебного пособия использована только общепринятая научная терминология, минимизировано количество математических выражений, которые не требуются для обоснования предложенных решений или не могут быть использованы в практической деятельности специалиста. Этого не скажешь о книге Полякова В.П., где использованы совсем иные концепции. Приводится огромное количество общеизвестных и

малоизвестных законов и математических зависимостей, которые никак логически не связаны между собой и с темой книги.

Второй дисциплиной логической цепи спецкурсов стал курс "Оптимизация химической техники", который автор попытался построить не в стиле распространенной у нас оптимизации на основе математического моделирования (согласитесь, крайне редко этот подход используется в инженерной практике), а как инженерный подход к оптимизации систем на основе использования системного анализа и обеспечения гармонии при синергическом взаимодействии систем и подсистем. Он применим для широкого круга производств реальной экономики и не требует сложного математического оформления и значительных научных исследований.

Третьей дисциплиной, логически построенной на использовании первых двух спецкурсов, стал один из двух (выбирается в зависимости от профилирования выпускников) курсов – "Глубокая очистка веществ" и "Машины и оборудование предприятий строительных материалов".

И, наконец, 4-м, замыкающим логически связанную цепочку спецкурсов, стал принципиально новый для отечественной высшей школы в эпоху рыночной экономики и технологического преобразования экономики страны спецкурс "Инженерно – технологический бизнес", который фактически должен был бы следовать за курсом "Инновационный инжиниринг", который пока в программах высшей школы отсутствует, но уверены, несомненно появится в ближайшие годы. Этот курс включал основные разделы инновационного, инвестиционного и, главное, проектного менеджмента, который позволял подготовить не только специалиста – механика, но профессионального проектного менеджера, которых так недостает пока предприятиям реальной экономики. Оба автора этой книги уверены, что такое непрерывное образование полезно, так как при этом удастся улучшить теоретическую и практическую подготовку и дать полный набор знаний не только для будущего специалиста механика, но и для проектного менеджера.

В том, что специалисты – механики, выпускаемые отечественной высшей школой, уже в 90-е годы были наиболее приближены по уровню подготовки к зарубежным проектным менеджерам тот же автор этой книги убедился много лет назад, когда делал доклад на Коллегии еще Минхимпрома СССР по переориентации химической промышленности на многономенклатурные производства. В зале заседаний Министерства присутствовало несколько сотен директоров и главных инженеров (сегодня их часто называют главными менеджерами) химических предприятий страны и на просьбу тогдашнего министра химической промышленности страны Л.А.Костандова (после вопроса ко мне, о том, какая у меня специальность) поднять руку всем, участвующим в коллегии на вопрос об их специальности. Откликнулись сначала технологи (их оказалось не более 20), потом экономисты (не более 10) и, наконец, механики (руку подняли несколько сотен участников заседания коллегии).

Поэтому в качестве временной меры ввиду инерционности чиновников от образования практически во всех странах можно рекомендовать начать подготовку таких специалистов на базе подготовки специалистов механического профиля в качестве второй специальности. Это не только поможет решить вопросы кадрового обеспечения технологического перевооружения реальной экономики стран, но и поднять среди молодежи престиж инженерного образования. Дополнительных бюджетных средств для этого не потребуется.

7. Развитие понятийного мышления.

Образовательные чиновники искренне заблуждаются, думая, что только заимствование западных подходов типа явно не оправдавшей себя болонской системы способно заменить необходимость поиска собственных средств и методов обеспечения развивающего образования для повышения теоретического и практического уровня подготовки специалистов, достаточного для их активной роли в технологическом преобразовании экономики. Кроме изложенных выше средств и методов совершенствования образования, обращает на себя внимание проблема содержания образования. Специалисты многих стран с легкой руки финских педагогов и психологов обсуждают и уже успешно реализуют идеи исключения из программ многих школьных предметов не используемых практически в течении всей жизни человека отдельных разделов. Появилось много статей, к примеру, недавно напечатана интересная статья "[Разрыв между умными и глупыми нарастает](#)". Начаты эти работы и в странах бывшего СССР, правда, не в высшей школе.

Одним из наиболее важных направлений работы в университетах является, на наш взгляд, развитие работ по имплементации в учебный процесс развития понятийного мышления у студентов. Уже многие согласны с тем, что науки построены по понятийному принципу: в их основе базовые понятия, над которыми выстраивается пирамида науки. Психологи [отмечают](#), наличие особого понятийного мышления, а его истоки следует искать в работах выдающегося психолога Льва Выготского. Обобщив, понятийное мышление можно определить через три важных момента. Первый – умение выделять суть явления, объекта. Второй – умение видеть причину и прогнозировать последствия. Третий – умение систематизировать информацию и строить целостную картину ситуации. Можно констатировать, что этот алгоритм практически не отличается от обычного системного анализа, но само по себе выделение именно этих трех моментов чрезвычайно важно именно для развития понятийного мышления именно в высшей, а не в средней школе, ибо школьник вряд ли готов адекватно понять реальную ситуацию и сделать правильные выводы. И здесь очень важно, чтобы будущий специалист понимал, что планы не реализуются и прогнозы не сбываются не только и не столько по вине окружающих людей и обстоятельств, а также и, может даже в большей степени, из-за неверного понимания им ситуации и неумения найти адекватные креативные, конструктивные решения.

Психологи, как обычно, забыли включить в приведенный алгоритм четвертый пункт – генерирование конструктивного, желательного одновременно креативного решения. Это не вызывает удивления, ибо, по их общему мнению, слишком мало (до 20%) людей обладают полноценным понятийным мышлением. И, в основном, это те, кто "[изучал естественные и технические науки, научился операциям выделения существенных признаков, категоризации и установления причинно-следственных связей](#)". Но, ведь, среди них крайне мало лиц, принимающих решения о развитии общества. Нельзя не подчеркнуть, что сегодня практически напрочь лишены понятийного мышления многие эксперты и политологи, психологи, философы, социологи, депутаты, высокопоставленные чиновники и т.д. Вот почему столь однообразными и безрезультатными стали многочисленные полит-шоу и заседания на самом высоком уровне. Не видят и не слышат зрители и слушатели там результатов аналитического анализа проблемы, прогнозирования, синергетического анализа причинно – следственных связей и, тем более, конструктивных и креативных предложений. Все меньше передач мы видим на ТВ, зато множатся чрезвычайно вредные передачи, где все вопросы анализа причин рассматриваемых историй, обобщения, поиска причинно– следственных связей, поиска конструктивных решений проблем даже не рассматриваются.

Отсутствие понятийного мышления у лиц, принимающих решения, игнорирование высшей школой необходимости развития понятийного мышления у студентов является основной причиной срыва чрезвычайно важных для каждой страны реформ.

Этот абзац предложен одним из авторов книги и после обсуждения с согласия обоих был оставлен без редактирования и купюр. “Вчера случилось со мной событие, подтвердившее мое твердое убеждение в необходимости серьезного пересмотра образовательной концепции в нашей стране. Имел удовольствие из моего обычного каждодневного 30 – километрового велосипедного маршрута километров 5 проехать по, наверное, первой в Днепре пешеходно-велосипедной дорожке вдоль шоссе. Это уже, само по себе, было приятно, но еще приятнее, что дорожка была сооружена над проложенным в грунте высоковольтным кабелем от Приднепровской тепловой электростанции до нового электросталеплавильного комплекса. Дело в том, что я с момента первой презентации проекта этого предприятия, как мог, протестовал против сооружения воздушной многокилометровой высоковольтной ЛЭП через жилые массивы для подачи энергии для этого комплекса в связи со значительной нагрузкой на окружающую среду в техногенно перегруженном городе. По этому и другим, на мой взгляд, экологическим просчетам появилось несколько моих статей в газетах, открытых писем, обращенных к Виктору Пинчуку, размещенных и в Интернете. Я не уверен, что именно мои выступления убедили олигарха в необходимости искать другое более инновационное и экологически безопасное решение. Может, это случилось по другой причине. Но, в конце концов, было найдено грамотное решение, продиктованное жизнью (это наиболее важно, чтобы инновация была не случайной, а вызванной жизненной необходимостью!). В результате, уменьшилась техногенная нагрузка на город, не было отторгнуто большое количество земель для ЛЭП, не попали в зону действия высоковольтных полей от ЛЭП жильцы, появилась первая велосипедная трасса, одновременно защищающая трассу высоковольтного кабеля от случайного или преднамеренного повреждения. Все это подтверждает тезис о необходимости мотивации креативных решений.

Пришло время, когда без реформ невозможно дальнейшее развитие, да и просто существование стран. Не будем в этой статье обсуждать, какие именно реформы нужны, недостатки проводимых реформ, многочисленные просчеты некоторых горе–реформаторов. Попробуем зайти с другой стороны. Проводимые реформы обычно удивительно однообразны и проводятся с одной целью – забрать все, что можно, у как можно большего количества людей и поделить забранное между как можно меньшим количеством ”элиты”. Может, стоит уже задуматься о креативном содержании реформ и креативных методах их реализации. Уж больно тоскливо наблюдать все углубляющуюся борьбу реформаторов со своим народом, который почему-то разрешил избранной им же власти издеваться над собой.

Ведь, без сомнения, все мы хотим, чтобы все нынешнее безобразия осталось в прошлом, и мы могли бы гордиться своей страной высокоразвитой науки и интеллекта с экономикой, свободной от оков непомерных налогов, бюрократии и коррупции. Страной, где все могут работать по выбранной ими специальности, заниматься любимым делом, реализовать свои планы. Страной с высоким уровнем жизни красивых и успешных людей, где власть подчинена им и занимается обеспечением возможности реализации их интересов.

Реализуя этот подход, удастся перейти от стратегии выживания к стратегии устойчивого развития, обеспечить инновационное развитие, которое, несомненно, является единственным реальным путем выхода из кризиса. Первым шагом для реализации этой

задачи является коренное преобразование системы образования и подготовки будущего поколения к решению сложнейших креативных задач преобразования любой страны. Непрерывно реформируемое, дорожающее с каждым днем образование, забывшее о воспитании развитого, высокоинтеллектуального, нежесточенного и неагрессивного поколения, не сумевшее обеспечить возможности талантливым детям и юношам не оставаться у обочины прогресса, переложившее воспитание молодых людей на их родителей, которые заняты добыванием хлеба насущного, пока неспособно выполнить эту задачу. Нужно создать и реализовать новые методики и организационные формы креативного образования.

Всегда умный и талантливый любой народ чувствует необходимость этого. Наиболее болезненно проходит процесс реформирования образования в Украине. И дело не только в войне. Нынешний этап развития системы образования страны, подписавшей Болонскую конвенцию, характеризуется, по крайней мере, по заверениям высоких чиновников от образования, ориентацией на вхождение в мировое образовательное пространство и, как следствие, на значительные изменения в структуре и содержании традиционного для Украины образования. В наших вузах этот процесс идет очень нелегко и медленно. Сторонники вхождения Украины в Европейскую систему образования полагают, что "болонизация" приведет к повышению качества образовательного процесса, академической и профессиональной мобильности студентов и специалистов, решит проблему нострификации дипломов, и т.д. Это собираются обеспечить за счет реализации нескольких основных принципов Болонской декларации:

Преимущественно двухступенчатое высшее образование.

Сопоставимое качество образования.

Использование европейской системы планирования трудоемкости образовательного процесса и оценки результатов образования.

Сопоставимое приложение к диплому.

Мобильность преподавателей и студентов.

А теперь попробуйте найти в этих принципах хотя бы один, касающийся качества, содержания образования. Не найдете, их просто нет. Основное внимание уделено лишь планированию затрат и оценке результатов образования с помощью пресловутой тестовой системы оценки знаний, разумеется. В то же время, качество образования – это система свойств и характеристик, отражающих соответствие образования современным потребностям общества и его ценностям, а также представлениям о его будущем. Декларируемое властью инновационное развитие Украины окажется невозможным, если не обеспечить у выпускников университетов умение творчески мыслить. Для этого необходимо разрешить противоречие адаптивной сущности образования креативной сущности человека, перейти от традиционного образования (непрерывного усвоения новых знаний и их накопления) к креативному образованию. Образование нового века характеризуется отходом от привычных моделей трансляции знаний и "наполнения" знаниями мозгов учащихся к поиску новых концептуальных идей для реализации совсем другой стратегии (не наполнения, а развития мозга обучающегося в сторону повышения его креативных способностей, в которых столь нуждается сегодня Украина).

А пока об отсутствии креативных способностей даже у нашей политической и управленческой элиты говорит хотя бы тот печальный факт, что за два десятка лет независимости она так и не смогла предложить программы устойчивого или хоть какого-нибудь развития для нашей страны, не определила даже, какой строй мы строим. Между тем, развитые государства уделяют специальное внимание образованию творческой элиты. В США есть специальная система подготовки таких кадров для всех ответственных постов, в Великобритании действует сословная форма такого образования.

В Украине сложилась странная ситуация, когда система управления как бы "выталкивает" умных людей (иногда они сами не хотят заниматься управлением). Здесь стоит напомнить изречение Платона: "Умные люди расплачиваются за то, что не идут в государственное управление тем, что ими управляют дураки ...". Отсюда все чаще возникает вопрос: чему и как учить студентов для того, чтобы они, став профессионально компетентными специалистами, были реально востребованы и конкурентоспособны на рынке труда, а, главное, чтобы они были готовы к необходимости поиска нестандартных креативных решений, для обеспечения динамичного развития в эпоху рыночной экономики, к профессиональному росту и профессиональной мобильности, гибкости мышления, межнациональному диалогу, толерантности и сотрудничеству.

Давайте еще раз поставим простой опыт в Интернете, используя лучший сегодня поисковик Google. В ответ на запрос "креативное образование Украина" мы получим 562 тысячи гиперссылок. На запрос "креативное образование Россия" мы получим примерно столько же – 550 тысяч гиперссылок. Но главное не это. В первом случае (для Украины) подавляющее большинство ссылок относится к потребности науки, производства, бизнеса в специалистах, обладающих креативным мышлением. А для России подавляющее большинство ссылок относится к методике, новым формам креативного образования. И вот это вызывает серьезную обеспокоенность. Видимо, украинская высшая школа пока не занялась всерьез этой проблемой, а потребность рыночной страны в ее решении велика. С одной стороны наиболее, как сейчас модно говорить, "продвинутые" преподаватели учат студентов творчеству постоянно: при решении задач, в деловых играх, на личном примере и т.д., поэтому в специальном курсе обучения творчеству, вроде, и нет необходимости. Другие считают, что творчеству вообще нельзя научить. По словам Рассела Акоффа, американского ученого в области исследования операций и системного анализа, "что касается смелости принятия решений и творческого подхода к решению проблем, то большинство преподавателей считает эти качества врожденными и поэтому убеждено, что их нельзя ни привить, ни "усвоить". В то же время, для выпускника вуза сегодня недостаточно иметь хорошие знания по общим и профессиональным дисциплинам, и даже умение аналитически мыслить. Необходимо умение творчески переосмыслить полученные знания, генерировать эффективные идеи в нестандартных ситуациях.

При нынешнем динамичном развитии мира часто усвоение накопленного другими опыта и знаний становится почти бесполезным во многих профессиональных областях. Объем знаний сейчас таков, что усвоить их даже частично уже невозможно, тем более, что количество информации, по некоторым оценкам, увеличивается каждые десять лет вдвое. Любой участник образовательного процесса, будь то преподаватель или студент, не может освоить все знания даже по одной дисциплине. На встречах с выпускниками прошлых лет мы часто спрашиваем, что из полученных в университетах знаний было востребовано в практике их инженерной деятельности. Чаще всего слышим ответ – практически ничего. Однако те скудные навыки, которые дала высшая школа по методам решения нестандартных задач, креативным методам почти всегда были использованы. Анализ ситуации показывает, что сейчас нужно не столько что-то знать (ибо большая часть знаний быстро забывается), сколько понимать, что нужно знать для решения той или иной задачи, уметь находить ее решения, используя творческие способности или умение самостоятельного поиска необходимой информации с использованием информационных технологий и приобретения знаний. Только творчески ориентированное образование может сформировать нестандартно мыслящих людей, способных эффективно работать в самых разных областях знаний независимо от их специальности. Это особенно важно в рыночной ситуации, когда выпускник вуза зачастую не может найти работу по специальности или по разным причинам должен часто менять работу.

Важно и то, что при рыночных механизмах хозяйствования с их атакующим менеджментом и маркетингом зачастую оказывается недостаточным эволюционное постепенное совершенствование технологии и оборудования. Время, рынок, законы конкуренции часто требуют полной замены технологии и оборудования, использования революционных решений. Все чаще наши менеджеры понимают, что штопание старых дыр сегодня выгоднее заменить демонтажом старой установки и заменой ее принципиально новой с революционной технологией.

Ставка на узкую специализацию высшего образования по европейскому образцу (вспомним расхожие выражения о том, что узкий специалист подобен флюсу и отличается дебильностью, так как напрочь не признает и не принимает никаких новшеств) сейчас представляется бесперспективной уже потому, что для плодотворной работы и создания чего-то нового необходимо обладать широким кругозором и уметь грамотно решать проблемы. В этом отношении представляется наиболее перспективным японский корпоративный менеджмент, где кадровые вопросы решаются в рамках ротационного механизма и специалист планомерно приобретает и широкий, и творчески ориентированный профессиональный кругозор.

Что бы ни говорили о привитии навыков творчества студентам, в большинстве вузов основное внимание уделяется лишь исполнительскому труду. Студентам дается слишком много узкоспециализированных сведений, которые они могут найти в книгах, справочниках, Интернете. А вот научить его нетрадиционно мыслить высшая школа как система, к сожалению, пока не может, и творчески ориентированные выпускники – это чаще всего заслуга не вуза как такового, а отдельных преподавателей.

Итак, назрела необходимость в новом типе мышления – креативном. Формирование человека креативного типа предполагает освоение им принципиально новой культуры мышления, суть которой, в конце концов, заключается в развитии интеллекта человека с помощью нетрадиционных технологий обучения. В таких технологиях акцент делается не столько на организацию и переработку знаний, сколько на их порождение. Этот вопрос тесно смыкается с технологиями порождения интеллектуальной собственности, которые являются предметом озабоченности человечества очень давно. Таких технологий человечество придумало очень много. В качестве наиболее популярных можно назвать: метод проб и ошибок, морфологический анализ, метод контрольных списков, метод "национальных" решений, мозговой штурм, синектикс и др. Пока трудно назвать какую-то из этих технологий, как окончательно признанную, да и трудно большинство из них рассматривать в качестве образовательных.

Способна ли сегодня высшая школа многих стран, прежде всего, ранее входивших в СССР, активно формировать специалиста креативного типа с принципиально новой культурой мышления, обеспечивающей не столько организацию и переработку знаний, сколько их порождение с помощью нетрадиционных технологий обучения (традиционные, выработанные более века тому, уже не работают)? Видимо, нет. Снова процитируем профессора, одного из авторов. "Уж так вышло, что полвека назад, получив инженерное образование в украинском институте, вот уже 40 лет работаю на той же профилирующей кафедре, которая меня выпустила в свет (промежуточные 10 лет работал в Казахстане на крупном химическом комбинате механиком цеха, начальником проектно – конструкторского бюро, главным механиком). Полвека – огромный срок. Живем теперь совсем в другой стране. Изменились строй, политическая система, менталитет людей. Изменился облик страны. Появились даже новые классы общества. Не изменилось только содержание и методы обучения. Тот же набор предметов (разве что,

появились современные общественные науки и исчезли или резко уменьшился объем старых). Но технические науки практически не изменились, ни по набору, ни по содержанию. Тот же сопромат, та же теоремеханика, те же детали машин, то же черчение и начертательная геометрия, тот же набор химико – технологических дисциплин. Проведу возмущение читателя – мол, появились компьютерные науки и информационные технологии. Это так, но, будем честны, они пока обособлены. К примеру, далеко не во всех инженерных вузах перешли на изучение всех перечисленных выше наук с учетом компьютерной грамотности и возможности использования информационных технологий. В мотивации не буду базироваться только на примере родного института, теперь университета. Возьму совсем другой пример – мой друг, кандидат наук, специалист в области расчетов мостов и туннелей, переехал на ПМЖ (бывает!) в Штаты. Было это не очень давно. Попробовал устроиться работать по специальности – все же специалист достаточно высокого уровня. На интервью спросили, какие методы он использует при расчетах мостов. Рассказал, показал, привел примеры. Подвели его к компьютеру, ввели исходные данные и соответствующее случаю программное обеспечение. В течении нескольких секунд машина выполнила расчеты, построила эпюры нагрузок, оптимизировала техническое решение в диалоге машины и человека и даже несколько вариантов техдокументации предложила. Расстроился друг. Не приняли его. После нескольких таких же по результатам интервью устроился монтажником бытовой сантехники. Электроника ему там американская понравилась. Ни в коем случае не хочу этим примером сказать, что наши мосты хуже американских, хотя это и возможно. Речь о том, что их специалисты учатся по программам интегрированным, взаимосвязанным. При этом происходят синергетические эффекты интерэктности и эмерджентности, о которых мы будем говорить в последующих главах. Вполне возможно, что и наши мостовики уже перешли на эти методы. Но прошли годы, и американцы, видимо, ушли уже далеко вперед. Веду речь о многолетнем отставании нашей высшей школы от достижений науки и техники”.

Проблема высшей школы еще и в том, что традиционно сложился огромный набор специальностей, по которым готовятся бакалавры, магистры и, пока еще, специалисты в наших университетах. К примеру, только специальностей химического направления в университетах не менее сотни. Скажут, готовим специалистов с глубокой профессиональной подготовкой. Возражать трудно, но и не нужно. Узкие специалисты сегодня просто не соответствуют рыночным условиям работы предприятий независимо от их форм собственности. Приходится вертеться – в зависимости от требований рынка менять сырье, продукцию, технологии, оборудование. К примеру, если раньше существовала в химии ориентация на однономенклатурные производства и страна, к примеру, покупала в США, Японии, Чехословакии и понастроила миллионники – аммиачные производства, то в мире уже давно взяли ориентацию на многономенклатурные гибкие легкотрансформируемые производства, готовые очень быстро перейти, в соответствии с требованиями рынка, на выпуск другой продукции из другого сырья. Может ли узкий специалист очень быстро обеспечить такую трансформацию? Нет, конечно, его этому не учили. Создание нового производства у нас всегда, даже если его покупали за рубежом, занимало несколько лет, а рынок считает на дни, ну, на месяцы. А для этого нужны легко перенастраиваемые гибкие автоматизированные производственные системы, которые сегодня создавать и эксплуатировать просто некому. Если говорить о химиках, то совершенно неясно, отчего это в соответствующих университетах такая любовь к подготовке отдельно специалистов – технологов и специалистов – механиков. Может ли быть технолог профессионалом, если он слабо знает оборудование, где реализуется его технологический процесс. И, наоборот, может ли быть профессионалом специалист механик, если он слабо разбирается в процессах, что происходят в его оборудовании, если

он не может разработать модель аппарата и реализовать алгоритм оптимизации процесса? Ответ ясен. Вообще, можно ли решать сложные комплексные вопросы оптимизации техники (если понимать под ней синергетическое единство технологии и оборудования) дискретными методами силами специалистов, не понимающих друг друга, разговаривающих зачастую на разных технических языках? Поверьте, это невозможно. Может, именно поэтому во многих ведущих зарубежных университетах отказались от излишнего дробления специализаций, а в химии зачастую перешли на подготовку специалистов по химической технике (chemical engineering), а не отдельно по оборудованию или технологии. Все написанное имеет прямое отношение к вопросу креативности специалистов, ибо без универсальности, широкого кругозора, владения системными методами, современными информационными технологиями, методами оптимизации, теорией принятия решений ни о какой креативности говорить не приходится.

Как и в старые времена, сегодня в технических университетах читают огромные курсы лекций по математике времен Лобачевского, которые никогда не найдут применения в инженерной практике, но не учат использованию современных программных продуктов для вычислительной техники в практической деятельности. Учат физике, мало чем отличающейся от школьных курсов, но не учат использованию законов физики в современных технологиях и, особенно, в практике их оптимизации. Не стоит доказывать, что современному специалисту не нужна серьезная базовая теоретическая подготовка, но, в то же время, нельзя подменять фундаментальные знания, необходимые для современного специалиста, набором разобранной научной информации, которая никогда не будет востребована и будет немедленно забыта после экзамена. По-видимому, нужна серьезная переориентация теоретических курсов, преодоление их оторванности от практики. Сделать это можно, если, оставив в покое теоретические лекции, обратить особое внимание на содержание лабораторных практикумов, привязав выводы теории к демонстрации возможностей ее использования в решении практических задач, приближенных к профилю будущей специальности студента. Можно продолжать экскурсию по теоретическим курсам, но гораздо интереснее рассмотреть проблемы постановки профилирующих курсов в современной высшей школе.

Вспомним, что еще не так давно в бывшем СССР была реализована в наших университетах концепция приобщения будущего специалиста к производству еще на вузовской скамье. Выпускающие кафедры много внимания уделяли организации и проведению многочисленных практик и, особенно, преддипломной, лабораторного практикума на реальном оборудовании и технологических схемах или на его укрупненных моделях. Сегодня большинство предприятий, которые раньше были базами практики, давно остановлены, а те, что работают, перешли в частную собственность. Организацией практики студентов последние заниматься не хотят – там время – деньги, а денег для оплаты практики у вузов давно нет. Вот и превращается зачастую практика в ее имитацию. Средств для обновления лабораторий выпускающих кафедр в вузах тоже нет. Обучать современным технологиям и осваивать современное оборудование на установках середины прошлого века невозможно. В этих условиях качественная подготовка креативного и некреативного тоже специалиста становится весьма проблематичной. Некоторые профилирующие кафедры вынуждены были перейти от производственной практики и практикума на реальных объектах к имитационному практикуму на ЭВМ, что, конечно, далеко не равноценно. Работая в научных программах НАТО один из авторов посетил родственные своей кафедры в университетах Дании, Испании, Германии, Великобритании, Италии, США, Норвегии. Видел прекрасные современные лаборатории, опытно – промышленные производства. Хотелось выть от зависти... А теперь давайте подумаем, стоит ли лицемерно декларировать

“болонизацию” высшей школы, не имея для этого элементарной материальной базы. О какой сопоставимости качества образования и приложения к диплому можно говорить! И зачем нам “мобильность преподавателей и студентов” при такой ситуации. Представляю себе западного профессора, попавшего в современную кафедру почти любого украинского университета. Думаю, все разговоры о сотрудничестве, обмене студентами и преподавателями, участии в очередной Рамочной программе ЕС и т.п. будут очень быстро свернуты. Так же быстро, как были свернуты все переговоры о сотрудничестве с крупным американским промышленником, который приехал договариваться о трансферте наших инновационных технологий пропитки при модификации древесины.

Может, именно невозможностью организовать в современных реалиях требуемую практическую подготовку специалисту, объясняется повышенное внимание профилирующих кафедр к включению в учебные планы и рабочие программы выполнения многочисленных проектов и всяческих домашних заданий. Их огромное, далеко не всегда понятное и оправдываемое количество, иногда просто удручает. Однообразная тематика, полное отсутствие решения творческих задач в задании делает просто бессмысленным их выполнение. Студенты, зачастую в вопросах использования информационных технологий более “продвинутые”, чем их преподаватели (вспомните компьютерные игры, фильмы, эротика, социальные сети, которыми так увлекается современная молодежь), не без ехидства и удовольствия находят в Интернете готовые решения любых задач и любые проекты, вплоть до дипломных. А в последние годы даже чертежи готовые в электронном виде там же раздобывают, а распечатать их – быстро и недорого.

Те, у кого родители побогаче, поступают еще проще, заказывая готовые проекты и задания у “специалистов”, которые делают все дорого, но быстро. Кто из нас не видел множество предложений этих сомнительных услуг студентам, аспирантам, соискателям даже докторских степеней в Интернете, на досках объявлений, на планшетах, которые находятся на туловищах живых манекенов – тех же студентов. Недавно такое объявление появилось даже в вестибюле одного из наших уважаемых университетов с указанием расценок за услуги. И еще говорят, что наиболее эффективным оказывается такой сервис, когда проекты в сервисных фирмах выполняют по заказам студентам именно те преподаватели, которые выдали им задание. Особенно это нравится заочникам. Вот здорово, и в коррупции никого не обвинишь – рыночные отношения действуют. Может, тем и объясняется обилие проектов и подобных заданий в программах и учебных планах, что это своеобразная коррупционная сделка сервисных контор и индивидуалов с университетами.

8. Как найти в себе предпринимателя ?

Вроде бы заголовок не по теме... Но, ведь, в условиях рыночной экономики никому не нужны просто новации, все хотят именно инновации, т.е. внедренные новации. А коммерциализируют новации именно предприниматели. И очень хорошо, когда креативный специалист одновременно предприниматель. Тогда процесс реализации инновационного проекта несказанно ускоряется.

Недавно появилась статья Александра Винниченко [“Как найти в себе предпринимателя”](#). В ней особенный интерес вызвал раздел “Как разглядеть в себе предпринимателя?”. Трудно согласиться с мнением Алексея Захарова о том, что предпринимательские качества либо присущи человеку, либо нет. Ведь, когда дарвиновская обезьяна взяла палку, чтобы сбить банан с дерева, она уже что-то предприняла. Первый шаг ребенок тоже предпринимает. Можно продолжать, но, видимо, нужно говорить о том, что

человеку присущи не любые виды предпринимательской деятельности. К примеру, один из авторов уже лет 30 обучает студентов, да и слушателей тренингов технологическому бизнесу, но сам бизнесом никогда не занимался. Это направление предпринимательства – не для него. Свои предпринимательские наклонности проявлял в научном творчестве, в какой-то мере, в педагогике.

А, вот, с мнением В. Колесникова о том, что можно дообучиться, набрать знания, умения, навыки предпринимателя, можно согласиться. Само собой разумеется, понравилась рекомендация предпринимателю развивать в себе креативность. "Есть специальные психологические тренинги креативности, есть определенные технологии развития в себе креативности. Однако их эффективность во многом зависит от изначального уровня креативности человека". Тут все верно. Но дальше снова начинается: "Если есть, что развивать – можно несколько усилить эту способность. Если же развивать нечего – тут вряд ли что-то получится", – отмечает В. Колесников.

Подводя итоги этой главе, можно рассмотреть советы психологов по развитию креативности под углом предпринимательства. О детском и юношеском возрасте мы говорили выше. А, вот, как научиться мыслить более творчески в зрелом возрасте? Прислушаемся снова к психологам.

Многие психологи советуют записывать все приходящие в голову идеи, как хорошие, так и плохие. Если вы будете стараться выдвигать только хорошие идеи, это может привести, с одной стороны, к "ухудшению" потенциально плодотворных мыслей, а с другой – к постоянному чувству неудовлетворенности.

Когда вы занимаетесь творческой работой, не стоит упражняться в развитии критического мышления (оценка высказанных суждений и создание обоснованного вывода). Дайте себе побольше времени на размышления. Некоторые психологи советуют разыграть решаемую задачу в лицах или нарисовать ее схему, чтобы создать о ней более наглядное представление. Они рекомендуют разговаривать вслух с самим собой и, разыгрывая задачу в лицах, проходить через все ее решения. Всегда полезно идти по стопам известных творчески мыслящих людей и проявлять упорство.

Сознательно прилагайте усилия к тому, чтобы проявлять оригинальность и выдвигать новые идеи.

Не беспокойтесь о том, что о вас могут подумать люди.

Старайтесь мыслить широко, при этом, не обращая внимания на запреты, накладываемые культурными традициями.

Если вы ошиблись при первой попытке, рассмотрите другие варианты и попробуйте найти новые пути.

Будьте всегда открыты для дискуссии и проверяйте свои предположения.

Ищите объяснения странных и непонятных вещей.

Преодолевайте функциональную фиксированность и ищите необычные способы применения обычных вещей.

Откажитесь от привычных методов деятельности и попробуйте поискать новые подходы.

Чтобы выдать "на-гора" как можно больше идей, используйте метод мозгового штурма.

При оценке идей старайтесь быть объективным. Представьте, что они принадлежат не вам, а другому человеку.

Не иметь авторитетов и кумиров (любой человек, как бы умен и замечателен не был, может ошибаться. А "авторитеты" зачастую еще и расслабляются и начинают нести чушь.

Ну а поклонники продолжают внимать речам авторитета как божественному откровению)

Не бояться быть "не как все" (хотя тут неправильна уже постановка вопроса. В идеале не должно возникать даже мысли в духе "похож я на других или нет?". Никакого смысла в

таких рассуждениях отродясь не было. Быть надо собой, и мерить себя лучше всего своей линейкой).

Нужна некоторая смелость мышления и отсутствие стереотипов. Чтобы не иметь стереотипов и прочей гадости, мешающей мыслить креативно, нужно прежде всего мыслить НЕЗАВИСИМО.

Все это помогает главному – видеть вещи более близкими к реальности (я не говорю "такими, какие они есть" – не факт, что это вообще доступно человеку). А значит – и находить новые идеи, там, где другие – скованные стереотипами и "истинами" их не заметят и за миллион лет.

Подводя итоги психологических аспектов креативности, заметим:

1. Одна из основ креативного мышления – умение видеть мир неискаженным чужими мнениями, стереотипами, установками, изречениями авторитетов.
2. Чтобы видеть мир близким к действительности, нужно уметь относиться ко всему критично и обладать независимым мышлением.
3. Впечатления и опыт – топливо для креативности, независимое мышление – очистная установка, подсознание – двигатель.
4. Системный подход – теоретическая база, проектный менеджмент – тактика реализации креативных проектов

Что дальше?

Роль творчества непрерывно возрастает в современной быстроменяющейся экономике, что связано с несколькими факторами (динамизмом современного бизнеса; гиперконкуренцией; увеличивающимся уровнем требований потребителей; повышением роли интеллектуального ресурса в системе производства; увеличением стоимости рабочей силы и ее качества в сферах производства и бизнеса; развитием среднего и малого бизнеса и переходом от массового репродуктивного производства к мелкосерийному и индивидуализированному и др.). Сегодня на рынке побеждают те организации, которые активно развивают творческий потенциал своих сотрудников.

В связи с этим предлагается освоить новые методики креативного обучения, основанные на использовании системных подходов. В чем же суть разработанных и апробированных авторами методов креативного образования? Прежде всего, вся методика основана на знании и практическом использовании системного подхода, системного анализа. Студенты не просто изучают структуру сложных систем, но и учатся приемам декомпозиции по вертикали и горизонтали, построению сетевых структур. Важно также научить студента учитывать взаимосвязь, прямое и обратное влияние различных иерархических уровней системы (интерэктность) и получение вследствие этого нового качественного и количественного результата (эмерджентность). Однако, наиболее важно при креативном обучении студента добиться не только теоретического, но и практического освоения свойств сложных систем. Ведь именно на этих свойствах основан поиск креативных решений. К примеру, наиболее сложен для понимания и усвоения студентами принцип гармонии или соответствия, сформулированный как необходимость обеспечить соответствие параметров воздействия на систему определяющим характеристикам этой системы на лимитирующем уровне (чаще всего, это амплитудно – частотные характеристики).

В последующих главах мы проанализируем традиционные методы поиска инновационных решений, в частности, об инженерных методах решения творческих задач. Специалист решает задачи в своей области на высоком профессиональном уровне,

опираясь на накопленные им знания и опыт. Когда же он сталкивается с принципиально новой задачей, для решения которой требуются знания из других областей науки и техники, то появляется барьер, пытаясь обойти который, специалист решает задачу перебором большого количества вариантов. Часто решение такой задачи, находится на стыке нескольких областей знаний и заранее трудно определить каких. В науке такой процесс перебора вариантов называют "Метод проб и ошибок".

Итак, метод проб и ошибок. Явление, когда память подсказывает известные решения, получило название психологической инерции. Именно она мешает выйти из области привычных решений и используемых методов, поэтому вектор психологической инерции всегда направлен в сторону слабых решений. Вторая составляющая традиционного мышления – узкий взгляд на исследуемый объект (отсутствие системного мышления). Созданы методы, интенсифицирующие метод проб и ошибок, например, "Мозговой штурм", "Морфологический анализ" и другие. Они позволяют увеличить количество проб в единицу времени. Мозговой штурм (англ. brainstorming) – один из наиболее популярных методов стимулирования творческой активности. Позволяет найти решение сложных проблем путем применения специальных правил обсуждения. Широко используется во многих организациях для поиска нетрадиционных решений самых разнообразных задач. Метод мозгового штурма был разработан Алексом Осборном в 1953 году. Метод основан на допущении, что одним из основных препятствий для рождения новых идей является «боязнь оценки»: люди часто не высказывают вслух интересные неординарные идеи из-за опасения встретиться со скептическим либо даже враждебным к ним отношением со стороны руководителей и коллег. Целью применения мозгового штурма является исключение оценочного компонента на начальных стадиях создания идей. Классическая техника мозгового штурма, предложенная Осборном, основывается на двух основных принципах – «отсрочка вынесения приговора идее» и «из количества рождается качество».

Морфологический анализ – пример системного подхода в области изобретательства. Метод разработан известным швейцарским астрономом Ф. Цвикки. Благодаря этому методу ему удалось за короткое время получить значительное количество оригинальных технических решений в ракетостроении. Для проведения морфологического анализа необходима точная формулировка проблемы, причем независимо от того, что в исходной задаче речь идет только об одной конкретной системе, обобщаются изыскания на все возможные системы с аналогичной структурой и в итоге дается ответ на более общий вопрос.

Метод контрольных вопросов (МКВ) – один из методов психологической активизации творческого процесса. Цель метода – с помощью наводящих вопросов подвести к решению задачи. Списки таких вопросов предлагались многими авторами с 20-х годов. Изобретатель отвечает на вопросы, содержащиеся в списке, рассматривая свою задачу в связи с этими вопросами. В США наибольшее распространение получил список вопросов А. Осборна. В этом списке 9 групп вопросов: Что можно в техническом объекте уменьшить? и т.д. Каждая группа вопросов содержит подвопросы. Например, вопрос "Что можно уменьшить?" включает подвопросы: можно ли что-нибудь уплотнить, сжать, сгустить, конденсировать, применить способ минитюаризации? укоротить? сузить? отделить? раздробить?

Принципиально другую технологию мышления разработал инженер и детский писатель из России Генрих Саулович Альтшуллер (1926-1998 гг.), которую он назвал «Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)». Альтшуллер первый осознал необходимость создания технологии, позволяющей отказаться от метода проб и ошибок и направленно

искать решение; им была разработана система законов развития техники. Один из этих законов гласит, что техника развивается через выявление и разрешение противоречий. В этом принципиальное отличие изобретательского от рутинного мышления и изобретательской задачи от конструкторской. При рутинном мышлении мы ищем компромисс, т.е. пытаемся немного улучшить одни параметры, но невольно ухудшаем другие параметры. В изобретательском мышлении мы ищем противоречие, лежащее в глубине проблемы. Разрешая противоречие, получаем решение без недостатков. В состав ТРИЗ входят:

Законы развития технических систем (ТС).

Информационный фонд ТРИЗ.

Структурный анализ ТС.

Алгоритм решения изобретательских задач – АРИЗ.

Метод выявления и прогнозирования аварийных ситуаций и нежелательных явлений («диверсионный» подход).

Методы системного анализа и синтеза.

Функционально-стоимостный анализ.

Методы развития творческого воображения.

Нельзя не отметить, что ТРИЗ невиданно быстро был принят на вооружение в большинстве стран мира.

Метод синектики. Наиболее эффективная из созданных за рубежом методик психологической активизации творчества – синектика (предложена сравнительно недавно В. Дж. Гордоном), которая является развитием и усовершенствованием метода мозгового штурма. При синектическом штурме допустима критика, которая позволяет развивать и видоизменять высказанные идеи. Этот штурм ведет постоянная группа. Её члены постепенно привыкают к совместной работе, перестают бояться критики, не обижаются, когда кто-то отвергает их предложения. В методе применены четыре вида аналогий – прямая, символическая, фантастическая, личная. Виды аналогий:

При прямой аналогии рассматриваемый объект сравнивается с более или менее похожим аналогичным объектом в природе или технике. Например, для усовершенствования процесса окраски мебели применение прямой аналогии состоит в том, чтобы рассмотреть, как окрашены минералы, цветы, птицы и т. п. или как окрашивают бумагу, киноплёнки и т. п.

Символическая аналогия требует в парадоксальной форме сформулировать фразу, буквально в двух словах отражающую суть явления. Например, при решении задачи, связанной с мрамором, найдено словосочетание «радужное постоянство», так как отшлифованный мрамор (кроме белого) – весь в ярких узорах, напоминающих радугу, но все эти узоры постоянны.

При фантастической аналогии необходимо представить фантастические средства или персонажи, выполняющие то, что требуется по условиям задачи. Например, хотелось бы, чтобы дорога существовала там, где её касаются колёса автомобиля.

Личная аналогия (эмпатия) позволяет представить себя тем предметом или частью предмета, о котором идёт речь в задаче. В примере с окраской мебели можно вообразить себя белой вороной, которая хочет окраситься. Или, если совершенствуется зубчатая передача, то представить себя шестерней, которая крутится вокруг своей оси, подставляя бока соседней шестерне. Нужно в буквальном смысле входить «в образ» этой шестерни, чтобы на себе почувствовать всё, что достаётся ей, и какие она испытывает неудобства или перегрузки. Что даёт такое перевоплощение? Оно значительно уменьшает инерцию мышления и позволяет рассматривать задачу с новой точки зрения.

И, наконец, мы рассмотрим основные положения развиваемого нами нового метода поиска нестандартных креативных решений в различных областях деятельности человека

(метод может использоваться не только для решения технических задач или научных проблем, но и при решении экономических, политических и даже социальных задач).

В основу метода положен, как отмечено выше, системный анализ и его законы. Используются свойства иерархичности систем, их декомпозиции, взаимосвязанности, а также прямой и обратной связи различных уровней иерархии, определяется лимитирующий иерархического уровня системы, используется принцип соответствия методов воздействия амплитудно – частотным характеристикам системы на лимитирующем уровне. Кроме того, будут всесторонне обсуждены наши базы режимно – технологических и аппаратурно – конструктивных методов воздействия на лимитирующий уровень системы. И, наконец – единство аппаратурно – конструктивных и режимно – технологических методов оптимизации, в частности, для химико-технологических систем.

Особое внимание будет уделено обучению методам использования по нашей технологии при поиске креативных решений, так называемых синергии и диссинергии. Синергия или синергизм (от греч. Synergos – (syn) – вместе (ergos) – действующий, действие) – это взаимодействие двух или более факторов, характеризующееся тем, что их действие существенно превосходит эффект каждого отдельного компонента в виде их простой суммы. В технике – близкие понятия “эмерджентность”, “интерэктность”. Легче понять эти понятия из простых рассуждений – иллюстраций: что может сделать человек “одной правой” или “одной левой”? А что он может сделать обеими руками? Например, сколько раз отожмется от пола на одной руке? Сколько на двух? Во многих случаях это не просто намного более чем вдвойне, это радикально новое качество. Например, скрипач или гитарист “одной правой” или “одной левой” может либо зажимать аккорды, не издавая звука, либо издавать звук, но не музыку. Действуя же согласованно обеими руками, музыкант создает музыку. Даже чтобы просто забить гвоздь, нужно две руки. А наши органы чувств – зрение, слух, речь, обоняние и осязание? По-отдельности они работают, но лишь синергично соединившись вместе, они дают нам полную картину мира. А соединившись еще и с мозгом, его понимание.

Понимая, что утомили терпеливого читателя, дадим в конце главы только алгоритм поиска креативных решений, алгоритм оптимизации с тем, чтобы в следующем последнем из этой серии сообщении, дать пояснения к нему и привести хотя бы несколько примеров его реализации. Итак, ниже этот алгоритм пока без пояснений:

1. ДЕКОМПОЗИЦИЯ системы (например, производства) по типовым уровням иерархии (например, производство – цех – установка – аппарат – контактная ступень – молекулярный уровень) по вертикали и по горизонтали.
2. ИДЕНТИФИКАЦИЯ исходного уровня.
3. Выявление лимитирующего уровня иерархии.
4. Определение кинетических характеристик процесса на лимитирующем уровне.
5. Подбор креативных средств и методов оптимизации из базы данных методов с учетом комбинированного подхода, совмещения, принципов соответствия, использования синергии и др.