

Инструменты и методы инновационного инжиниринга



Вильям М. Задорский,
профессор
(Украина, Днепр)



Олег Л. Фиговский,
профессор
(Израиль, Хайфа)

20-й век вошел в историю человечества не только как атомный век, но и как индустриальный век. В этом столетии, благодаря научно-техническому прогрессу, население планеты увеличилось почти в четыре раза, но ценой этого стало опустошение природных ресурсов и загрязнение окружающей среды. Тем не менее, на рубеже веков лидеры большинства стран мира решили реализовать Концепцию устойчивого развития для каждой страны.

Уже существует стандартное определение устойчивого развития: "Это процесс гармонизации производительных сил, обеспечивающий удовлетворение необходимых потребностей всех членов общества при условии сохранения и поэтапного внедрения целостности окружающей природной среды, создающий возможности для баланса между ее потенциалом и требованиями людей всех поколений". Как известно, Концепция устойчивого развития включает в себя три аспекта: экологический, экономический и социальный.

Недооценка любого из этих трех компонентов приводит к перекосу в этом равностороннем системном треугольнике и нарушению стратегии устойчивого развития. Действительно, переоценка экономического фактора при недооценке экологического и социального приводит к нарушению устойчивости развития, поскольку невозможно обеспечить улучшение условий жизни следующего поколения, если улучшение экономики не сопровождается снижением антропогенных нагрузок на человек и социальные проблемы в обществе. Аналогичным образом, снижение антропогенных рабочих нагрузок на человека не может быть самоцелью, и, следовательно, решение экологические проблемы не могут быть самоцелью, поскольку в пределе это привело бы к возвращению к первобытному обществу, когда с экологией было все в порядке, просто сбалансированному одновременному комплексному решению всех трех проблем устойчивого развития. Системный анализ показывает сильное взаимодействие, прямое и обратное, между тремя факторами устойчивого развития.

В то же время большинство стран мира убедились в том, что развитие экономики страны является определяющей задачей в треугольнике устойчивого развития. Попытки ограничить монетарные механизмы

развития во многих странах оказались безуспешными, и большинство, прежде всего развитые страны, пришли к выводу о необходимости технологической трансформации своей экономики. Кроме того, многие страны убедились, что одним из наиболее эффективных способов развития экономики является развитие не олигархического, чаще коррумпированного капитала, а среднего и малого бизнеса с инновационным содержанием, получившего название "технологический бизнес". Именно в ряде стран она уже обеспечивает технологическую трансформацию экономики для реализации комплексных задач устойчивого развития. В то же время для обеспечения технологического бизнеса нам нужны специалисты, владеющие не только традиционной базой инженерных знаний, но и вполне специфическими методами, которые один из докладчиков назвал "инновационным инжинирингом". Именно он обеспечивает технологический бизнес, прежде всего, необходимыми специалистами, а также созданием необходимого оборудования и инфраструктуры. Но главной задачей инновационного бизнеса является разработка новых эффективных методов осуществления технологических процессов, обеспечивающих высокий уровень реальной экономики, претерпевшей технологическую трансформацию.

Уровень технологического развития является ключевым, критическим фактором, определяющим в долгосрочной перспективе уровень социально-экономического развития страны и ее промышленных, аграрных и агропромышленных регионов. Попытки преимущественно денежной трансформации экономики, даже при значительных инвестициях в производственный сектор, не способны обеспечить высокие темпы развития и долгосрочную конкурентоспособность, если они не подкреплены качественной технологической модернизацией. Опыт многих стран показывает, что невозможно реализовать идеи устойчивого развития страны, ее технологического перевооружения и ускорить переход на инновационный путь развития реальной экономики, пока не появятся национальные кадры, способные реализовать эти задачи.

"Кадры , овладевшие техникой, решают все!" (И. Сталин)

Итак, для решения проблем устойчивого развития страны и технологической трансформации ее экономики необходимы специалисты, владеющие не только теорией и методами практической реализации Концепции устойчивого развития, но и методами инновационного Инженерное искусство.

Универсальной модели образования в интересах устойчивого развития не существует (ОУР). Несмотря на полное согласие по концепции, будут существовать нюансные различия в зависимости от местных условий, приоритетов и подходов. Каждая страна должна определить свои собственные приоритеты и действия. Таким образом, цели,

акценты и процессы должны быть определены таким образом, чтобы соответствовать местным экологическим, социальным и экономическим условиям с учетом культурных особенностей. Образование в интересах устойчивого развития одинаково актуально и критически важно как для развитых, так и для развивающихся стран. Известно, что Образование для Устойчивое развитие охватывает четыре основные области, отражающие различные цели и аудитории: поощрение и совершенствование базового образования, переориентация существующего образования на всех уровнях на решение задач устойчивого развития, развитие общественного понимание и осведомленность об устойчивом развитии, а также обучение.

В качестве ключевых, наиболее важных тем специалисты по ОУР обычно рассматривают биоразнообразие, управление пресной водой, сохранение и защиту окружающей среды, преобразование сельских районов, укрепление здоровья, устойчивое производство и потребление, права человека, мир и международное взаимопонимание, а также межсекторальное смягчение последствий и гендерное равенство. Но поскольку мы считаем, что это необходимо для инженерного образования в области инновационной инженерии, этого недостаточно и необходимо использовать совсем другой подход. Дело в том, что концепция УР интегрирована с Системным подходом, имеет свой собственный теоретический фундамент, фундамент всего инженерного образования, свою философию, и в то же время. Тогда это будет полезно при использовании ESD.

В целом, как мы считаем, подготовка технических специалистов в области устойчивого развития необходима не с самого начала, а в школах, преимущественно в младших классах. Необходимо начать с того, чтобы привнести, вывести из, привнося, к, из, поколения рационального, экономичного потребления энергии, сырья, любых материальных ценностей, а также производить и потреблять их для заботы об окружающей среде, чистоте класса, аудитории, двора, улицы, города, стране, воспитывать чувства порядочности, обязательности, уважения к коллеге по учебе, работе, бизнесу.

Примерно 10 лет назад мы начали реализовывать принципиально новую концепцию развития специалистов. Суть его не в том, чтобы специально готовить экспертов по устойчивому развитию. На наш взгляд, это по сути неверно. Суть нашего подхода заключается не только в том, что будущее, но и в теории устойчивого развития. Многие успешно развивающиеся страны решили проблемы технологического перевооружения и ускорили переход к инновационному способу развития реальной экономики относительно быстро и эффективно, если их система образования в качестве приоритета выбрала реализацию триады: творческое мышление ->

инновационная инженерия -> технологический бизнес и переключился на подготовку специалистов, обладающих хорошими знаниями и навыками в этих областях.

Инструменты - это, прежде всего, компетентные кадры, способные создать прогрессивную технику (единство технологии и оборудования) или реконструировать существующую, которые под их руководством являются основными инструментами технологической трансформации экономики.

Технологическая трансформация экономики требует персонала, способного удовлетворить спрос на неформальную, нетрадиционную работу - энергичный, инициативный, наступательный с другим мышлением - критическим, творческим, конструктивным. Как их приготовить? Пока список инструментов и методов, используемых для этого, не очень обширен. Далее мы приведем только названия некоторых наших разработок в области развивающего образования, протестированных и подтвердивших свою эффективность. Оно :

- дистанционное онлайн, оффлайн и модульное обучение,
- реорганизация структурно-логической схемы преподавания на основе системного анализа и концепции устойчивого развития как ее венца
- Авторские обучающие программы,
- обучение не только по курсам, но и по дисциплинам, объединяющим студентов в тематические группы с учетом уровня их подготовки. Более подготовленные студенты должны быть сгруппированы в группы, изучающие более сложные дисциплины или их разделы.
- концептуальные и проблемные лекции, основанные на результатах научных работ автора, на работах, реализованных на практике,
- мозговой штурм,
- работа студенческих групп synectix,
- лабораторные работы и практические занятия по реальной тематике среднего и малого бизнеса в стиле коучинга,
- замена производственной практики системой "учеба-работа пополам" (система завода ВТУЗ),
- сокращение или отмена курсовых проектов,
- Реализация только реальных дипломных проектов по тематике, связанной со средним и малым бизнесом, 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, крайне редко используемой в инженерной практике, включенной в книгу не по соображениям необходимости, а с целью "выучить ее". Восстановить публикацию книг с производственной тематикой, которые не содержат никаких математических зависимостей, которые никогда не понадобятся в будущем,

- укрепление системы последиplomного образования с регулярным обучением выпускников путем проведения семинаров и лекций, курсов, коучинга, тренингов, реализации проектов технического перевооружения.
- развитие практики выполнения контрактных исследований по заказу предприятий, на которых работают выпускники университета, при их непосредственном участии.

Во всех быстро развивающихся странах возникла острая потребность в специалистах, способных глубоко разбираться в предмете инженерного бизнеса (наукоемкие продукты и технологии), систематически анализировать внутренние и внешние рынки, комплексно решать вопросы управления производством и организациями различных форм собственности. То есть требовались специалисты нового типа, обладающие как теоретическими знаниями, так и практическими навыками инженера, экономиста и менеджера. Кроме того, интернационализация бизнеса ставит перед этими специалистами дополнительные задачи: свободное владение иностранными языками, основами внешнеэкономической деятельности. Изучение проблем образования и подготовки специалистов для программ развития является, пожалуй, самой важной задачей, особенно в критический период реализации программ глобального реформирования страны.

Наш опыт показал, что особое внимание следует уделять созданию и внедрению в систему высшего образования средств и методов подготовки специалистов, обладающих творческим мышлением и владеющих инновационной техникой и методами технологического бизнеса, чтобы они могли проводить фундаментальные и прикладные исследования в области естественных наук, обеспечивая рациональное использование природных ресурсы и их переработка, разработка инновационных технологий и оборудования для получения новых материалов. Ведь без решения научных задач оптимизации отдельных отраслей невозможно обеспечить устойчивое развитие всей страны. Одним из наиболее перспективных направлений оптимизации его экономики является использование технологий для внедрения инноваций в последнюю.

Чтобы обеспечить инновационное развитие экономики страны, необходимо отдать предпочтение тактике технологического бизнеса,

который способен отказаться от сфер инвестиционного и инновационного менеджмента, использовать современные методы управления проектами. Вывод о существовании двух взаимосвязанных, неразделимых целей - инновационно -инженерной и образовательной - логичен:

Инновационно -инженерное назначение, например, для химиков, предполагает цель выявления конкурирующих процессов и обеспечения эффективных путей их синергетической гармонизации для проведения системного анализа режимно-технологических и инструментально-конструктивных методов проведения химико-технологических процессов диффузии и химических реакций в гетерогенных системах. Для достижения этой цели ожидается использование принципиально новых высокоэффективных решений, основанных на использовании гармонизации конкурирующих процессов молекулярной и турбулентной диффузии. Для получения этих решений докладчиками уже проведен значительный объем исследований, предлагается продолжить промышленное тестирование и коммерциализацию в ряде практически важных для экономик Республик Казахстан и Китай ранее получили и новые инновационные решения, которые уже подтвердили свою актуальность и высокую эффективность.

Образовательная цель, неразрывно связанная с первой научной целью, заключается в оказании помощи в организации и научно-методическом обеспечении подготовки национальных кадров, обладающих творческим мышлением и владеющих инновационной техникой и методами технологического бизнеса, способных обеспечить технологическое перевооружение реальной экономики и ускорить ее переход к инновационному пути развития. Одна из ключевых тенденций в развитии мировой экономики заключается в том, что экономическое развитие в мире все больше опирается на накопление не физического, а интеллектуального капитала и увеличение его вклада в рост экономики знаний. В связи с этим самые высокие темпы роста демонстрирует мировой оборот в торговле средне- и особенно высокотехнологичной продукцией. По мнению многих экспертов, их общая доля в мировом экспорте сырьевых товаров превысит 65-70% к 2020 году. Ключевым риском для экономик многих стран является усиление отставания в последние годы от нового технологического этапа развития и угроза окончательного вытеснения на периферию мировой экономики с их консолидацией в качестве поставщика сырья и полуфабрикатов.

Докладчики безуспешно пытались в своих странах решить эту проблему, которую до них пытались решить психологи (в частности, изучить закономерности творческого мышления молодого человека и перехода от него к инновационному инжинирингу), на своей

территории и своими методами, изучая в высших учебных заведениях переход от инновационного инжиниринга для технологического бизнеса и использование активных методов творческого обучения на реальных объектах среднего и малого бизнеса, помогая студентам уже в университете начать собственное дело. В основе разработанной и используемой методологии лежит использование идеологии системного анализа, возможности синергии как инструмента, средства и метода обеспечения гармонии и принципа соответствия не только в реальной экономике, но также в политике, бизнесе, в целом, в нашей разнообразной жизни.

Предложена, развита и всесторонне использована новая синергетическая концепция творчества, которая основана не на случайном поиске решений методом проб и ошибок, не на плагиате по характеру своих решений ("Синектика"), не на выявлении, а затем разрушении, преодолении, устранении, устранении противоречий (подход ТРИЗ), но на концепции объединения, взаимодействия, создания и укрепления гармонии технических систем. Такой подход позволил докладчикам создать принципиально новую технологию изобретательства и разработать новую концепцию и эффективную технологию творческого образования. Этот метод развития творческого сознания и мышления основан на системном анализе, выявляющем предельные иерархические уровни в системе, определяющие кинетические характеристики подсистем на этих уровнях, согласование найденных параметров с характеристиками воздействия на систему, согласование конкурирующих подсистем друг с другом и с внешними параметрами воздействия, (обычно с использованием методологии математического планирования экстремальных экспериментов), переход к коммерциализации на основе средств массовой информации и методов инновационного инжиниринга. Новая методика может быть полезна не только студентам, но и ученым, специалистам инженерного профиля, предпринимателям, молодежи, тяготеющей к технологичному инновационному бизнесу.

Следует отметить, что до недавнего времени была широко распространена другая практика: концентрация усилий в технологическом бизнесе, причем на передаче технологий, которая недавно была признана в большинстве стран нецелесообразной из-за того, что передача технологий не ориентирована на использование рыночных форм управления, полностью основана на власти, по ее командным методам и ограниченным возможностям финансирования. К счастью, эта система почти вытеснила технологический бизнес. Среди множества инструментов и методов реализации технологического бизнеса особое внимание следует уделить использованию промышленных и промышленно-аграрных симбиозов, формированию и поддержке микрокластеров технологических

бизнесов, ориентированных на инновационное наполнение среднего и малого бизнеса.

Кластерная политика

Предпосылкой создания инновационной экономики является формирование и поддержка кластеров технологического бизнеса, при этом кластеризацию следует рассматривать не как самоцель, а как один из методов управления проектами. В рыночной экономике роль власти в создании сектора технологического бизнеса с использованием механизмов кластеризации ограничена и сводится к: формулированию задачи и инициированию возникновения кластеров, созданию стимулов и механизмов для кластеризации, содействию созданию инфраструктуры - питательной среды (сети частных предпринимателей - бизнес-ангелов, технологические бизнесы - инкубаторы, сервисные центры), законодательная поддержка технологического бизнеса, стимулы для получения положительных результатов. Кластерный подход может получить быстрое развитие, если теоретические разработки и положительный практический опыт в область технологий может быть перенесена в область экономики и технологического бизнеса.

Целесообразно учитывать, что международный опыт демонстрирует четыре варианта кластерной политики в зависимости от роли государства: каталитическая кластерная политика, поддерживающая кластерная политика, политика кластерной политики, интервенционистская кластерная политика. При осуществлении кластеризации власти не должны сводить все к своим обычным регулирующим функциям, а скорее способствовать выверенным решениям о том, кому, с кем и почему интегрироваться в кластеры, как, с кем и почему затем сотрудничать с образованными кластерами, и, самое главное, каковы мотивы и механизмы этих процессов .

Внедрение прогрессивного кластерного подхода к местным и центральным органам власти может помочь создать сервисные сети технологических бизнес-центров как структур, способствующих развитию среднего и малого бизнеса и превращающих его в технологический бизнес с целью ускорения выхода страны из глобального кризиса и обеспечения ее устойчивого развития. Их главная задача - способствовать решению главной стратегической задачи в условиях кризиса - реализации принципов устойчивого развития с решением экономических, социальных и экологических проблем. Основными тактическими методами реализации этих стратегических задач являются инициирование формирования и поддержание микрокластеров технологического бизнеса. Целесообразно проводить эту работу на базе научно-образовательных

центров и начните работу с формирования отраслевого центра технологического бизнеса.

Опыт создания такого центра до глубокого экономического кризиса, в котором сейчас находится реальная экономика, был у одного из докладчиков, который создал такой центр, электронная версия (портал) которого работает до сих пор. До застоя в этом центре активно действовал Технологический бизнес-инкубатор, сейчас работающий в виртуальном режиме, существовала кластерная база с веб-страницами и сайтами для каждого проекта, база данных инвесторов, ярмарка технологических бизнес-проектов и другие подразделения. Целесообразно заложить принципы системного подхода и управления проектами (с использованием таких инструментов и методов, как кластеризация, диверсификация, симбиоз), а также рыночных механизмов управления с формированием технологического бизнеса, основанного на средних и малый бизнес с инновационным содержанием, в основу инновационной политики. Необходимо содействовать формированию микрокластеров технологического бизнеса на конкурсной основе, оказывать законодательную поддержку созданию институтов бизнес-ангелов и частных инвесторов.

Логическая последовательность инновационного инжиниринга и технологического бизнеса

Содержание курса инновационной инженерии, которое должно быть введено для нынешних студентов, можно рассмотреть на примере Тренинга - коучинга для будущих субъектов инновационной инженерии "Современные средства и методы инновационного менеджмента", предлагаемого нами со следующей программой:

- Основы системного анализа и методы оптимизации систем.
- Кластерные методы управления.
- Основы управления проектами. Управление инновациями и инвестициями .
- Синергетика управления.
- Алгоритмы поиска оптимальных решений (Мозговой штурм, АРИЗ, синектика, авторские алгоритмы).
- Экспресс -тренинг - коучинг (или круглый стол, на выбор слушателей) "Принцип демократии, средства и методы его реализации".

Неподготовленность властей к решению этих проблем очень мешает переходу к технологическому развитию реального сектора экономики. Было бы хорошо вообще не допускать власть к этой власти до тех пор, пока субъекты власти раньше других не будут обучены этим вопросам теории и практики, не пройдут тестирование по этой или подобной программе и не докажут свою профессиональную готовность к

выполнению своих властных функций. А высшая школа может быть привлечена к организации тренингов, семинаров, коучинга, консультирования по этой или подобным программам.

Многолетний достаточно положительный опыт в создании и чтении авторского курса лекций по "Инженерному и Технологический бизнес" одного из спикеров позволяет нам сегодня рекомендовать введение инженерного профиля в инженерных вузах, этот курс хорошо сочетается с внедрением авторской методики развития творческих способностей у молодежи, Инновационная инженерия, безусловно, также должна стать одним из основных курсов в подготовка современных магистров, по крайней мере технических, конечно, курс должен не только обосновывать концепцию и общие задачи инновационного инжиниринга, но, самое главное, студенты должны изучать конкретные методы и средства его использования как способ технологической трансформации экономики путем реализации оригинальных идей и прорывных разработок. технологии. стр.) в этот курс входят следующие разделы:

- Концепция устойчивого развития (CSD) является императивом инновационного инжиниринга.
- Системный анализ - начало начала.
- Инновации, инновационный процесс и инновационная инженерия.
- • Общая информация о синергии в творчестве.
- Основы изобретательства в поиске инновационных решений в машиностроении.
- Методы развития критического и творческого мышления в изобретательском и технологическом бизнесе.
- Информационные технологии в инновационной инженерии и бизнесе.
- Индустриально- аграрный симбиоз является основой инновационного технологического бизнеса в экономике.
- Совершенствование технологических процессов на молекулярном уровне и уровне супрамолекулярных структур.
- Совершенствование технологии для газожидкостных систем.
- Инновационная нанотехнология.
- Разработка капиллярных технологий. Инновационные решения для обработки капиллярно-пористых материалов.
- Инновационное управление энергосбережением.
- Инновационный менеджмент и инновационный маркетинг.

Технологические студенческие бизнес-инкубаторы являются еще одним эффективным способом реализации синергетического единства обеих вышеупомянутых задач. Такие студенческие бизнес-инкубаторы зарекомендовали себя во многих странах при развитии своего

бизнеса. В украинском университете это работает и сейчас в виде онлайн-виртуального технологического бизнес-инкубатора. Для контактов благодаря внешней бизнес-среде, апробации ее достижений, студенческая выставка инвестиционных бизнес-технологий также зарекомендовала себя.

Конструктивизм обычно является результатом образования и опыта

К сожалению, появление во многих странах очередных "стратегий реформирования высшего образования" мало что меняет. И дело не в отдельных деталях, а в локальных изменениях в системах. Дело в том, что первоначальные предпосылки стратегии, принятой во многих странах, которые имеют много общего в подходах к проблеме, нуждаются в серьезном переосмыслении.

К сожалению, в большинстве стратегий вы не найдете:

1. Четкая формулировка требований к современному специалисту, который мог бы стать новатором, способным стать главной движущей силой иногда реанимации, а в большинстве случаев и технологического развития реальной экономики. Более того, в большинстве случаев мы не нашли даже упоминания о средствах и методах, которые следует для этого использовать.
2. Признание того факта, что весь мир признал, что высшее образование, как и наука, является не расточительной статьёй бюджета, а производительной силой, активно участвующей в устойчивом развитии страны.
3. Также отсутствуют конструктивные предложения по реализации концепции единства образования, науки, производства и бизнеса в университетах. И во многих ведущих странах мира университеты уже давно стали флагманами развития как теоретической, так и прикладной науки, обеспечивая с помощью своих бизнес-подразделений (бизнес-инкубаторов, хозрасчетных университетских технологических центров и т.д.) развитие реальной экономики.
4. Идеология интеграции, синергетического объединения всех этих направлений деятельности современного университета в конкретных средствах и методах, принятых во многих странах мира (например, в виде кластерного подхода, разработанного в нашей стране в свое время), не нашла отражения.
5. Также нет конкретных предложений по развитию науки в университетах, и у наук нет долгосрочных планов фундаментальных исследований за счет многострадального бюджета, но с решением краткосрочных задач технологической трансформации реального сектора экономики страны.

В стратегиях высшего образования высшего образования не заложено ничего, кроме маулианства и догматизма стадий развития сознания, таких как критика, творчество, конструктивизм, без которых невозможно, чтобы пришедшие к ним поколения реформаторов страны приходили и приходят за следующие несколько лет. То, что необходимо сегодня, завтра и в ближайшие десятилетия, - это креативные инженеры и специалисты, способные критически анализировать все, что относится к их сфере деятельности, и находить эффективные, креативные, конструктивные, конкурентоспособные решения, реализация которых преобразит реальную экономику страны. И подготовка безликих бакалавров и магистров останется уделом высшей школы наиболее развитых страны, где отраслевая наука, способная решать проблемы развития производства, остается в сфере производства. Там, где отраслевой науки практически нет, единственная надежда состоит в том, что высшее образование вернется к подготовке высококвалифицированных инженеров, способных совершить грядущее чудо быстрого возрождения и стремительного развития экономики страны за счет развития инновационного инжиниринга и основного способа его реализации - технологического бизнеса, прежде всего, средние и мелкие ..

Проблема высшего образования заключается еще и в том, что традиционно существует огромный набор специальностей, по которым готовятся бакалавры и магистры в университетах. Например, только химические специальности в университетах стран бывшего Советского Союза насчитывается не менее сотни. Они говорят, что мы готовим специалистов с глубокой профессиональной подготовкой. Трудно возражать, но в этом нет необходимости. Узкие специалисты сегодня просто не соответствуют рыночным условиям предприятий независимо от их форм собственности. Нам приходится разворачиваться - в зависимости от требований рынка, менять сырье, продукты, технологии, оборудование. Например, если в прошлом была ориентация на одноименное производство в химии и стране, например, покупали в США, Японии, Чехословакии и построил миллионное производство аммония, мир давно взял ориентацию на мультиименное гибкое слегка трансформированное производство, в соответствии с требованиями рынка, для производства других продуктов из другого сырья.

Может ли узкий специалист очень быстро обеспечить такую трансформацию? Нет, конечно, его этому не учили. Создание новой продукции всегда, даже если она была куплена за границей, занимало несколько лет, а рынок считает днями, ну, месяцами. А для этого нам нужны легко перенастраиваемые гибкие автоматизированные производственные системы, которые сегодня просто некому создавать

и эксплуатировать. Если говорить о химиках, то совершенно непонятно, почему это в соответствующих вузах такая любовь к подготовке специалистов - технологов и специалистов - механиков. Может ли технолог быть профессионалом, если он не знает оборудования, на котором реализуется его технологический процесс. И наоборот, может ли специалист быть профессионалом, если он плохо разбирается в процессах, которые происходят в его оборудовании, если он не может разработать модель аппарата и реализовать алгоритм оптимизации процесса? Ответ очевиден. В целом, возможно ли решать сложные комплексные вопросы оптимизации технологии (если понимать синергетическое единство технологии и оборудования) дискретными методами специалистами, которые не понимают друг друга и часто говорят на разных технических языках? Поверьте мне, это невозможно. Может быть, именно поэтому многие ведущие зарубежные университеты отказались от деления специализаций, и в химии они часто переключались на подготовку специалистов химической инженерии, а не отдельно по оборудованию или технологии. Все написанное имеет прямое отношение к вопросу творчества специалистов, потому что без какой-либо универсальности, широкого кругозора, владения системными методами, современными информационными технологиями, оптимизации методы, теория принятия решений, ни о каком творчестве не может быть и речи.

Как и в былые времена, сегодня в технических вузах читают огромный курс 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. Они преподают физику, мало чем отличающуюся от школьных курсов, но не учат использованию законов физики в современных технологиях, и особенно в практике их оптимизации. Не обязательно доказывать, что современный специалист нуждается в серьезной базовой теоретической подготовке, но в то же время нельзя подменять фундаментальные знания, необходимые современному специалисту, набором разрозненной научной информации, которая никогда не будет востребована и сразу же забудется после экзамена. Вероятно, необходима серьезная переориентация теоретических курсов, преодоление их оторванности от практики. Это можно сделать, если, оставив теоретические лекции на отдых, уделить особое внимание содержанию лабораторных практикумов, увязав теоретические выводы с демонстрацией возможностей его использования при решении практических задач, близких профилю будущей специальности студента. Вы можете продолжить экскурсию по теоретическим курсам, но гораздо интереснее рассмотреть проблемы постановки профильных курсов в современной средней школе.

Напомним, что не так давно в бывшем СССР была реализована в наших вузах концепция ознакомления будущего специалиста с производством на университетской скамье. Выпускающие кафедры уделяли большое внимание организации и проведению многочисленных практик и, особенно, преддипломных, лабораторных практических работ 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 студенты заниматься последними не хотят - есть время - деньги, а денег на оплату практики в вузах нет. Это часто превращает практику в ее имитацию. Также нет средств для обновления лабораторий выпускающих кафедр в университетах. Обучение современным технологиям и освоение современного оборудования на установках середины прошлого века невозможно. В этих условиях качественная подготовка творческих и нетворческих специалистов тоже становится весьма проблематичной. Некоторым профильным кафедрам пришлось переключиться с практической практики и практической работы на реальных объектах на имитационное моделирование на компьютерах, что, конечно, далеко не равнозначно. Работая в научных программах НАТО, один из авторов посетил родственников своей кафедры в университетах Дании, Испании, Германии, Великобритании, Италии, США, Норвегия. Я видел прекрасные современные лаборатории, опытные производственные цеха. Мне хотелось выть от ревности... А теперь давайте подумаем о том, стоит ли лицемерно заявлять о "болонизации" высшего образования, 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" в этой ситуации. Я представляю себе западного профессора, который попал на современную кафедру практически любого украинского университета. По-видимому, все разговоры о сотрудничестве, обмене студентами и преподавателями, участие в следующей Рамочной программе ЕС Программа и т.д. будет очень быстро свернуто. Возможно, это невозможность организовать в реалиях требуемую практическую подготовку специалиста, обусловленную повышенным вниманием профильных кафедр к включению в учебные планы и рабочие программы выполнения многочисленных проектов и всевозможных домашних заданий. Их огромное, далеко не всегда понятное и оправданное количество, иногда просто удручает. Однообразная тема, полное отсутствие решений творческих задач в задании делает их реализацию просто бессмысленной. Учащиеся, зачастую в использовании информационных технологий более "продвинутые", чем их учителя (вспомните компьютерные игры, фильмы, социальные сети, которыми так увлекается современная молодежь), не без ехидства и с

удовольствием они находят готовые решения любых проблем и любых проектов в Интернете еще до окончания учебы. А в последние годы даже чертежи, готовые в электронном виде, закупаются там же, и их можно распечатать быстро и недорого.

Те, чьи 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 торсах живых манекенов - тех же студентов. Недавно такое объявление появилось даже в вестибюле одного из наших уважаемых университетов с расценками на услуги. И говорят, что наиболее эффективным является такой сервис, когда проекты в сервисных фирмах выполняются по заказам студентов именно теми преподавателями, которые дали им задание. Особенно это нравится студентам-заочникам. Это здорово, и вы никого не будете обвинять в коррупции - рыночные отношения работают. Может быть это объясняет обилие проектов и аналогичных заданий в программах и учебных планах, что это своего рода коррупционная сделка между сервисными службами и частными лицами с университетами.

Подводя итоги, можно рассмотреть советы психологов по развитию креативности с точки зрения предпринимательства. Выше мы говорили о детстве и юности. И вот, как научиться более творчески мыслить во взрослой жизни? Давайте еще раз послушаем психологов. Многие психологи советуют записывать все идеи, которые приходят в голову, как хорошие, так и плохие. Если вы выдвигаете 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, вам не следует практиковать развитие критического мышления (оценка высказанных суждений и создание обоснованного вывода). Дайте себе больше времени на размышления. Некоторые психологи советуют вам лично воспроизвести проблему, которую нужно решить, или нарисовать схему это для того, чтобы создать более яркую картину этого. Они рекомендуют поговорить вслух с самим собой и, разыгрывая задачу в лицах, пройти через все ее решения. Всегда полезно идти по стопам известных творческих людей и проявлять настойчивость:

- Сознательно прилагайте усилия, чтобы проявить оригинальность и выдвинуть новые идеи.
"Не беспокойся о том, что люди могут подумать о тебе".
- Старайтесь мыслить широко, не обращая при этом внимания на запреты, налагаемые культурными традициями.

- Если вы допустили ошибку с первой попытки, рассмотрите другие варианты и попробуйте найти новые способы.
- Будьте всегда открыты для обсуждения и проверяйте свои предположения.
- Ищите объяснения странным и непонятным вещам.
- Преодолейте функциональную заикленность и ищите необычные способы использования обычных вещей.
- Откажитесь от привычных методов деятельности и попробуйте искать новые подходы.
- Чтобы выдать как можно больше идей, используйте метод мозгового штурма.
- Оценивая идеи, старайтесь быть объективными. Представьте, что они принадлежат не вам, а другому человеку.
- Не иметь авторитетов и кумиров (любой человек, каким бы умным и замечательным он не был, может ошибаться, и "авторитеты" часто тоже расслабляются и начинают нести чушь.) И поклонники продолжают слушать речи авторитета как божественное откровение)
- Не бойтесь быть "не таким, как все" (хотя вопрос тут не в этом, в идеале не должно быть даже мысли в духе "похож я на других или нет?" В таких рассуждениях не было никакого смысла. измеряйте себя лучше всего с помощью линейки).
- Нам нужна некоторая смелость мышления и отсутствие стереотипов. Чтобы не было стереотипов и прочей грязи, мешающей творческому мышлению, вы должны в первую очередь мыслить САМОСТОЯТЕЛЬНО. Все это помогает главному - видеть вещи ближе к реальности (не "такими, какие они есть" - не факт, что это вообще доступно человеку). А, следовательно, и находить новые идеи там, где другие - скованные стереотипами и "истинами" - не заметят их в течение миллиона лет.

Подводя итог психологическим аспектам творчества, отметим:

1. Одной из основ творческого мышления является способность видеть мир не искаженным чужими мнениями, стереотипами, установками и высказываниями авторитетов.
2. Чтобы видеть мир близким к реальности, нужно уметь относиться ко всему критически и обладать независимым мышлением.
3. Впечатления и опыт - топливо для творчества, независимое мышление - очистительная установка, подсознание - двигатель.
4. Системный подход - теоретическая база, управление проектами - тактика реализации творческих проектов.

Что дальше?

Роль креативности постоянно растет в современной быстро меняющейся экономике, что связано с несколькими факторами (динамизм современного бизнеса, гиперконкуренция, повышение уровня потребительских запросов, повышение роли интеллектуальных ресурсов в производственной системе, повышение стоимости рабочей силы и ее качества в производстве и бизнесе, малый бизнес и переход от массового воспроизводственного производства к мелкосерийному и индивидуализированному и т.д.). Сегодня на рынке побеждают те организации, которые активно развивают творческий потенциал своих сотрудников.

В связи с этим предлагается освоить новые методы творческого обучения, основанные на использовании системных подходов. В чем суть разработанных и апробированных авторами методов творческого воспитания? Прежде всего, вся методология основана на знании и практическом использовании системного подхода, системного анализа. Студенты не просто изучают структуру сложных систем, но и учатся декомпозировать по вертикали и горизонтали, строить сетевые структуры. Также важно научить студента учитывать взаимосвязь, прямое и обратное влияние различных иерархических уровней системы (взаимосвязанность) и результирующий новый качественный и количественный результат (эмерджентность). Однако для творческого обучения студента наиболее важно достичь не только теоретических, но и практических результатов овладение свойствами сложных систем. Именно на этих свойствах основан поиск креативных решений. Например, наиболее сложный для понимания и усвоения учащимися принцип гармонии или непротиворечивости, сформулированный как необходимость обеспечения того, чтобы параметры воздействия на систему соответствовали определяющим характеристикам этой системы на предельном уровне (чаще всего это амплитудно-частотные характеристики).

Давайте рассмотрим основные положения разработанного нами нового метода поиска нестандартных творческих решений в различных областях человеческой деятельности (метод может быть использован не только для решения технических задач или научных задач, но и для решения экономических, политических и даже социальных проблем).

Метод основан, как отмечалось выше, на системном анализе и его законах. Свойства иерархии систем, их декомпозиция, взаимосвязь, а также прямая и обратная связь различных уровней иерархии, определяется иерархический уровень системы, используется принцип соответствия методов воздействия амплитудно-

частотным характеристикам системы на предельном уровне. Кроме того, будут подробно рассмотрены наши основы режимно-технологических и аппаратно-конструктивных методов воздействия на предельный уровень системы. И, наконец, единство инструментально - конструктивных и режимно - технологических методов оптимизации, в частности, для химико-технологических систем. Особое внимание будет уделено методам обучения использованию нашей технологии, когда поиск творческих решений, так называемая синергия и диссинергия.

Синергия или синергизм (от греческого Synergos - (syn) - вместе (ergos) - действующий, действие) - это взаимодействие двух или более факторов, характеризующееся тем, что их действие значительно превышает эффект каждого отдельного компонента в виде простой суммы. В технологии близкими понятиями являются "появление", "интерактивность". Легче понять эти концепции из простых рассуждений - иллюстрации: что может сделать человек с "одним правым" или "одним левым"? И что он может делать обеими руками? Например, сколько раз его будут спускать с одного этажа на другой? Во многих случаях это не просто намного больше, чем вдвойне, это радикально новое качество: например, скрипач или гитарист "один справа" или "один слева" могут либо зажимать аккорды без издающий звук, или звук, но не музыку. музыкант создает музыку, даже для того, чтобы просто забить гвоздь, нужны две руки, а наши органы чувств - зрение, слух, речь, обоняние и осязание? Они работают по отдельности, но только синергетически соединяясь вместе, они дают нам полную картину, И когда он соединил себя с мозгом, его понимание.

В заключение мы приводим только алгоритм поиска креативных решений, алгоритм оптимизации еще не объяснен:

1. ДЕКОМПОЗИЦИЯ системы (например, производство) на типичных уровнях иерархии (например, производство - цех - установка - аппарат - стадия контакта - молекулярный уровень) вертикально и горизонтально.
2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ контрольного уровня.
3. Определите предельный уровень иерархии.
4. Определение кинетических характеристик процесса на предельном уровне.
5. Выбор креативных инструментов и методов оптимизации из базы методов с учетом комбинированного подхода, согласования, принципов соответствия, использования синергии и т.д.

Ускорение инновационной и технологической трансформации экономики может обеспечить не только разработка и внедрение

современных технологий для творческого развития студентов, их обучение инновационному инжинирингу и технологическому бизнесу на базе университета, но и последипломное образование предпринимателей и других представителей малого и среднего бизнеса посредством тренингов, коучинга, тематических школы, интернет - школы и т.д. Развитие среднего и малого бизнеса, прежде всего, на основе его инновационного наполнения и превращения в таковой бизнес может помочь осуществить переход от стратегии выживания к стратегии устойчивого развития страны, технологическую трансформацию ее экономики через комплексное решение экологических, экономических и социальных проблем путем сосредоточения на развитие среднего и малого бизнеса, использование высокого инновационного потенциала и рыночных механизмов управления, основанных на системном анализе, синергетике, управлении проектами и современных информационных технологиях.

Тезисы докладов

Его предлагается использовать в нетрадиционном подходе к инженерному образованию, когда устойчивое развитие является концепцией, основанной на принципах экономической теории. Суть нашего подхода заключается в формировании системы непрерывного образования.

Попытки ограничить монетарные механизмы развития во многих странах оказались безуспешными, и большинство, прежде всего развитые страны, пришли к выводу о необходимости технологической трансформации своей экономики. Кроме того, многие страны убедились, что одним из наиболее эффективных способов развития экономики является развитие не олигархического, чаще коррумпированного капитала, а среднего и малого бизнеса с инновационным содержанием, получившего название "технологический бизнес".

Многие успешно развивающиеся страны решили проблемы технологического перевооружения и ускорили переход к инновационному способу развития реальной экономики относительно быстро и эффективно, если их система образования в качестве приоритета выбрала реализацию триады: творческое мышление -> инновационная инженерия -> технологический бизнес и переключился на подготовку специалистов, обладающих хорошими знаниями и навыками в этих областях. Во всех быстро развивающихся странах существовала острая потребность в специалистах, способных глубоко разбираться в предмете инженерного бизнеса (наукоемкие продукты и технологии), систематически анализируя внутренние и внешние рынки и комплексно решая вопросы управления

производством и организациями различных форм собственности. То есть, Требовались специалисты нового типа, обладающие как теоретическими знаниями, так и практическими навыками инженера, экономиста и менеджера.

Делается вывод о существовании двух взаимосвязанных, неразделимых целей - инновационно - инженерной и образовательной. Предложена , развита и всесторонне использована новая синергетическая концепция творчества, которая основана не на случайном поиске решений методом проб и ошибок, не на плагиате по характеру своих решений ("Синектика"), не на выявлении, а затем разрушении, преодолении, устранении, устранении противоречий (подход ТРИЗ)., но на концепции объединения, взаимодействия, создания и укрепления гармонии технических систем. Такой подход позволил докладчикам создать принципиально новую технологию изобретательства и разработать новую концепцию и эффективную технологию творческого образования. Этот метод развития творческого сознания и мышления основан на системном анализе, раскрывающем ограничение иерархических уровней в системе, определение кинетических характеристик подсистем на этих уровнях, сопоставление найденных параметров с характеристиками воздействия на систему, согласование конкурирующих подсистем друг с другом и с внешними параметрами воздействия, (обычно с использованием методологии математического планирования экстремальных экспериментов), переход к коммерциализации на основе средств массовой информации и методов инновационного инжиниринга. Новая методика может быть полезна не только студентам, но и ученым, специалистам инженерного профиля, предпринимателям, молодежи, тяготеющей к технологичному инновационному бизнесу.

Предпосылкой создания инновационной экономики является формирование и поддержка кластеров технологического бизнеса, при этом кластеризацию следует рассматривать не как самоцель, а как один из методов управления проектами. В рыночной экономике роль власти в создании сектора технологического бизнеса с использованием механизмов кластеризации ограничена и сводится к: формулированию задачи и инициированию возникновения кластеров, созданию стимулов и механизмов для кластеризации, содействию созданию инфраструктуры - питательной среды (сети частных предпринимателей - бизнес-ангелов, технологические бизнесы - инкубаторы, сервисные центры), законодательная поддержка технологического бизнеса, стимулы для получения положительных результатов. Кластерный подход может получить быстрое развитие, если теоретические разработки и положительный практический опыт в область технологий может быть перенесена в область экономики и технологического бизнеса.

Многолетний достаточно положительный опыт в создании и чтении авторского курса лекций по "Инженерному и Технологический бизнес" одного из спикеров позволяет нам сегодня рекомендовать введение инженерного профиля в инженерных вузах, этот курс хорошо сочетается с внедрением авторской методики развития творческих способностей у молодежи, Инновационная инженерия, безусловно, также должна стать одним из основных курсов в подготовка современных мастеров, по крайней мере, технического направления.

В стратегиях высшего образования высшего образования не заложено ничего, кроме маулианства и догматизма стадий развития сознания, таких как критика, творчество, конструктивизм, без которых невозможно, чтобы пришедшие к ним поколения реформаторов страны приходили и приходят за следующие несколько лет. То, что необходимо сегодня, завтра и в ближайшие десятилетия, - это креативные инженеры и специалисты, способные критически анализировать все, что относится к их сфере деятельности, и находить эффективные, креативные, конструктивные, конкурентоспособные решения, реализация которых преобразит реальную экономику страны.

Роль креативности постоянно растет в современной быстро меняющейся экономике, что связано с несколькими факторами (динамизм современного бизнеса, гиперконкуренция, повышение уровня потребительских запросов, повышение роли интеллектуальных ресурсов в производственной системе, повышение стоимости рабочей силы и ее качества в производстве и бизнесе, малый бизнес и переход от массового воспроизводственного производства к мелкосерийному и индивидуализированному и т.д.). Сегодня на рынке побеждают те организации, которые активно развивают творческий потенциал своих сотрудников.

Предлагается освоить новые методы творческого тренинга, разработанные ведущими, основанные на использовании системных подходов.

Развитие среднего и малого бизнеса, прежде всего, на основе его инновационного наполнения и превращения в технологический бизнес, может помочь осуществить переход от стратегии выживания к стратегии устойчивого развития страны, технологическую трансформацию ее экономики посредством комплексного решения экологических, экономических и социальных проблем, сосредоточив внимание на развитии среднего и малого бизнеса, использовании высокого инновационного потенциала и рыночных механизмов управления, основанных на системном анализе, синергетике, управлении проектами и современных информационных технологиях.