

Академик Олег Фиговский.

Продолжаем разговор об инновационных системах и проблемах развития инноваций.

Как я писал в своей предыдущей статье, сегодня главным вызовом для многих экономик мира является процесс построения эффективных национальных инновационных систем. Создание первых таких систем стало огромной социально-экономической инновацией, реализуя которую, авторы совершили столь огромное количество проб и ошибок. В результате человечество в конце прошлого тысячелетия успешно поставило интереснейший эксперимент по построению различных инновационных систем. События развивались и продолжают развиваться во всем мире: от экваториального Сингапура до арктической Норвегии и Финляндии, от Силиконовой долины в Западном полушарии до Японии и Тайваня на Востоке. Везде, где удалось понять и применить закономерности создания инновационных систем, достигнуты успехи и в экономике. Для стран, в том числе и России, заявляющих о своем желании присоединиться к инновационному клубу, открыты все данные по историям успехов и неудач, произошедших в ходе этого глобального эксперимента. В начале XXI века строить (ориентировочно десятую по счету) национальную инновационную систему гораздо проще, поскольку первопроходцы уже подарили миру свой опыт покорения инновационных вершин: Однако это строительство окажется проще только в том случае, если мировой опыт, накопленный человечеством, будет принят во внимание и использован.

Несомненно, ввиду уникальности каждой инновационной системы, адекватной социокультурным, климатическим, геополитическим, ресурсным и другим особенностям стран и регионов, исчерпывающего перечня достаточных условий для обеспечения успеха не существует. Каждая страна должна сама найти те индивидуальные черты, которые будут соответствовать традициям общения, управления и ведения дел на своей земле. Шанс, конечно же, есть у всех, и, когда говорят, что у той или иной страны имеются некие загадочные национальные особенности, не позволяющие идти по инновационному пути, хочется привести в пример опыт Южной и Северной Кореи. Две страны в части инновационного развития движутся в противоположных направлениях, имея общие корни, культуру и историю. В ходе многолетней эволюции совершенно определенно выяснены необходимые условия создания эффективно действующей национальной инновационной системы. К их числу относятся осознание обществом необходимости инновационного развития, консенсус в приоритетах, высокое качество всех ступеней образования, высокий уровень финансирования науки (3-5 % от ВВП), отсутствие административных барьеров для ведения бизнеса и трансфера технологий, обеспеченность экономики финансами, дружелюбность к инновациям правовой, финансовой и налоговой систем.

С институциональной точки зрения для построения национальной инновационной системы совершенно необходимым условием является соответствие отношений основных участников инновационного развития принципам тройной спирали (ТС).

Модель тройной спирали, предлагаемая проф. Генри Ицковицем, адекватно определяет и измеряет взаимоотношения участников инновационной системы, а именно власти, бизнеса и университета. Не существует ни одного примера в мире, где бы национальная инновационная система эффективно действовала вне принципов тройной спирали, где бы университеты находились не в центре этих событий. Логика опоры на университеты проста - ведь только усилиями молодых людей можно построить новую экономику. Эти люди есть только в одном месте - в университетах, следовательно, именно в них, прежде всего, и следует концентрировать ресурсы, необходимые для развития инновационных процессов.

Для России изучение идеи и эволюции тройной спирали исключительно актуально ввиду нерешенности даже первого вопроса теории - о ведущих участниках инновационного процесса.

Традиционно практически во всех странах (в том числе и в России) действуют три кластера, генерирующие интеллектуальную собственность: государственные исследовательские центры, лаборатории, общественные академии; в России это Академия наук с ее фундаментальной направленностью и горизонтом планирования исследований на десятки лет; исследовательские центры корпораций; в России это отраслевая прикладная наука с хорошей связью с производством; университеты, наполненные молодежью.

В СССР целесообразность отделения широких слоев молодежи от научной работы оправдывалась тем, что практически все сколько-нибудь значимые исследования велись в закрытом режиме и были ориентированы не на рыночного потребителя, а на военных заказчиков.

В настоящий момент отсутствие определения ведущей интеллектуальной силы стало очевидным тормозом. В открытой экономической системе, ориентированной на рынок, в глобальной конкурентной среде необходимо достигать максимально возможной скорости распространения всех видов информации, и наоборот, недопустима закрытость и слабость междисциплинарных, межотраслевых и иных взаимодействий. Все более очевидным становится тезис Билла Гейтса об эффективности бизнеса со скоростью мысли. Любые потери времени, связанные с переходом знания из одних стен в другие, от одного возраста к другому, непременно снижают конкурентоспособность и инвестиционную привлекательность системы. До сих пор не удается достучаться до власти с тезисом о необходимости привлечения ресурсов в сферу, где находится молодежь. Решение такого уровня еще не принято, и делаются ущербные попытки реформировать одновременно три отечественных инновационных кластера со всеми их недостатками, что, естественно, воспринимается каждым кластером в отдельности как отсутствие его в приоритетах государственной политики. Таким образом, отечественная теория инноваций и практика реализации инновационной политики еще не доросли до понимания значения университета при построении национальной инновационной системы.

Тем временем модель тройной спирали на основе многолетнего изучения мирового опыта идет гораздо дальше признания за университетом необходимости равноправного с бизнесом и властью участия в инновационной системе.

В модели тройной спирали обосновывается тезис о его главенстве в триаде, т.е. университет становится главной движущей силой инновационного развития.

Безусловно, университеты не должны быть противопоставлены другим действующим лицам, создателям и обладателям интеллектуальной собственности. В ходе становления национальной инновационной системы обязательно должны получить дополнительный импульс к развитию и Академия наук России, и отечественная отраслевая наука. Однако основной объем ресурсов должен быть направлен в университеты для массовой генерации молодых инноваторов и принадлежащих им высокотехнологичных предприятий.

Идея построить инновационное общество в выбранных заранее резервациях, обнести их высоким забором и оттуда обеспечить значимую часть мировой высокотехнологичной продукции обречена на провал с самого начала. Невозможно оторвать экспорт высоких технологий не только от общего уровня университетского образования, но даже от школьного. Значимый сегмент ВВП в сфере высоких технологий можно создать лишь силами большого количества организаций и их сотрудников. Инноватика - командный "вид спорта", с этой истиной бессмысленно спорить, это утверждение справедливо не только по отношению к отдельному проекту, но и к системе в целом.

В открытой глобальным ветрам экономике не получится сэкономить и на финансировании науки. Россия стоит перед выбором: финансировать национальные школы через организацию исследований в своей стране либо развивать весь мир за свой счет, приобретая у него готовую наукоемкую продукцию.

Вертикализация экономики России является фундаментальным тормозом инновационного развития. Модель тройной спирали противопоставляет вертикальным механизмам управления инновационным развитием установление и совершенствование горизонтальных связей между действующими лицами. Именно динамика их взаимодействия, качество взаимопонимания и являются ключевыми параметрами тройной спирали. Для обеспечения необходимой динамики следует создавать коллегиальные органы, общественные организации, отраслевые союзы и планомерно децентрализовывать процессы принятия решений, превращая их из приказов сверху в совместные инициативы.

Несомненно, построение национальной инновационной системы России - это долгий путь, который составляет в среднем четверть века. И этот путь нам предстоит пройти. Впереди неизбежные институциональные преобразования, коррекция бюджетной и финансовой политики, организация взаимодействия с имеющимися инновационными кластерами и формирование новых. Книга профессора Генри Ицковица в этом контексте предоставляет российскому читателю прекрасный материал для размышлений. Книга крайне полезна как для тех, кто принимает решения о моделях построения национальных, региональных, локальных, корпоративных инновационных систем, так и для тех, чьи предложения были бы очень полезны, но пока не принимаются в расчет действующей системой.

Проф. Генри Ицковиц дает полезные рекомендации, но, увы, не учитывает процесс дебилизации в России, о чем убедительно говорит доктор физ.-мат. Наук Игорь Гарин. Когда процесс дебилизации заходит слишком далеко, часто не остается критического меньшинства, способного спасти страну. Около 50 лет тому назад, начав систематически изучать историю российского государства, я задался вопросом: почему в самой богатой ресурсами и территориями стране народ всегда нищенствовал и страдал? Перебирая всевозможные ответы, я пришел к выводу, что в иерархии причин перманентного исторического отставания России на первое место можно поставить феномен, который я окрестил противоестественным отбором (длительной отрицательной селекцией или генетической катастрофой).

Если основанный на конкуренции естественный отбор способствует эволюции, отбору наиболее приспособленных и жизнеспособных особей, то противоестественный отбор, присущий лишь негативным видам человеческих сообществ, ведет эти сообщества к деградации и брейкдауну. Связано это с тем, что в таких сообществах самые высокие позиции в государстве занимают не достойнейшие и умнейшие, а наихудшие и бесталаннейшие, аморальные и циничные. Гибель многих государств и исчезновение древних народов связано с ошибочными ответами элиты на вызовы истории по причине кооптации в эти элиты ничтожеств, отбираемых по принципам противоестественного отбора, главные из которых — подавление и уничтожение властью лучших и достойных.

Приведу наглядный пример. Инквизиторы, где бы они не действовали, всегда уничтожали лучших и независимых. Ибо сама природа инквизиции такова, что она ориентирована на борьбу с инакомыслием: еретики должны быть уничтожены не потому, что виновны, а потому, что способны думать собственными мозгами.

По принципам противоестественного отбора кооптировались российские царедворцы, высшие чиновники, прокуроры, судьи, вся без исключения совковая номенклатура, депутатский корпус, высший клир, бомонд, безмозглые идеологи, продажные радио- и телеобманщики кремлевского пула.

Параллельно шел процесс культивации дурака. Братья Стругацкие по этому поводу писали: «Дурака лелеют, дурака заботливо взращивают, дурака удобряют, и не видно этому конца... Дурак стал нормой, еще немного — и дурак станет идеалом, и доктора философии заведут вокруг него восторженные хороводы. А газеты водят хороводы уже сейчас. Ах, какой ты у нас славный, дурак! Ах, какой ты бодрый и здоровый, дурак! Ах, какой ты оптимистичный, дурак, и какой ты, дурак, умный, какое у тебя тонкое чувство юмора, и как ты ловко решаешь кроссворды! Ты, главное, только не волнуйся, дурак, всё так хорошо, всё так отлично, и наука к твоим услугам, дурак, и литература, чтобы тебе было весело, дурак, и ни о чем не надо

думать... а всяких там вредно влияющих хулиганов и скептиков мы с тобой, дурак, разнесем (с тобой, да не разнести!)»).

Далее Игорь Гарин замечает, что после уничтожения российского священства большевиками высший клир уже мало отличался от гебистских жлобов-недоумков и кооптировался из бывших СМЕРШевцев и заградотрядовцев, что прекрасно иллюстрирует личность патриарха всея Руси Кирилла Гундяева, стяжавшего земные богатства безакцизной торговлей алкоголя и сигарет, приведшего в церкви ростовщиков и арендаторов, а, главное, верой и правдой служащего бандитам при власти. Объяснение патриарха, что простить долг своему соседу было бы некорректным, — это вообще шедевр! Как будто не существует Христовой заповеди прощать должникам и обидчикам не до семи, а до седмижды семидесяти раз! Без принципа противоестественного отбора такому проходимцу невозможно было стать предстоятелем Русской православной церкви.

Что до продажных журналистов, то, оказывается, что многих нынешних веб-троллей готовило специальное учебное заведение, — «литературный институт» при КГБ. Об этом мне поведала аспирантка, муж которой был таким «журналистом в штатском». А инакомыслящим места в этом корпусе не находилось. Так что вполне понятно, почему список убитых российских журналистов, начиная с 1991 года, насчитывает 320 человек, из них 205 — в период правления Путина.

Противоестественный или негативный отбор в России шел сразу по многим каналам и на генетическом уровне:

- постреволюционное изгнание интеллигенции («говна» нации, по словам Ленина);
- уничтожение Сталиным трудового крестьянства, остатков интеллигенции и верхушки армии;
- государственный терроризм, или уничтожение карательными органами государства всех способных к самостоятельному мышлению;
- создание совковой номенклатуры, в которую кооптировали самых пакостных, беспринципных и служивых;
- массовая и перманентная утечка мозгов;
- путинская социальная селекция, ориентированная на шариковизацию общества.

Главным теоретиком, обосновавшим необходимость противоестественного отбора, а точнее, нового класса (номенклатуры) был Ленин. Вначале он потребовал создания «военной организации агентов», затем обосновал необходимость «внутренней» и «внешней» партии — гвардии революции и партии «ленинского типа» и, наконец, предписал обеспечивать ее «по высшему разряду».

Главным инструментом противоестественного отбора в СССР стал «боевой отряд» коммунистической партии, то есть чекистская охранка. Чекистами, их помощниками-сексотами, доносчиками в стране была значительная часть населения. С.Довлатов писал по этому поводу: «Мы без конца ругаем товарища Сталина, и, разумеется, за дело. И все же я хочу спросить — кто написал четыре миллиона доносов?» Скажем, в режимном институте, где я проработал всю жизнь, «стучал» чуть ли не каждый четвертый. Неудивителен поэтому тот кадровый отбор, который сохранился до наших дней уже в свободной Украине.

В результате долго культивируемого противоестественного отбора совковая номенклатура стала не только классом-паразитом, но классом-гонителем, классом-разрушителем, классом-палачом, классом-преступником. Отыскивая место классу «промежуточных людей» в истории, Милован Джилас, а затем Михаил Восленский пришли к выводу, что на самом деле реальный социализм — это феодальный «социализм» и что совковый социализм не следует за эпохой капитализма, а предшествует ей.

Член политбюро КПСС Александр Яковлев, хорошо знавший как работает совковая номенклатура, объяснил, что проход наверх — это горлышко бутылки, сплошь покрытое известью, полностью кальцинизированное, и практически никому нельзя туда пробиться. И люди, которые контролируют эту верхушку бутылки, где принимаются решения, делают всё, чтобы туда чужаков не пропустить.

Как и фашизм, реальный социализм — это бандократия, совершенно новый вид государственного устройства, когда к власти приходит активная и меркантильная банда фанатиков и убийц, которая правит страной по первобытно-племенным или уголовным принципам «паханства». Со временем бандократия сверху сливается с бандами снизу, образуя государство-монстр, построенное по законам зоны. Всё это наглядно видно в недавно вышедшем фильме Валерия Балаяна «Who is Mr. Putin».

Истребление лучших людей страны палачами ЧК-НКВД-КГБ в СССР было поставлено на индустриальную основу: каратели перебили весь цвет интеллигенции, тщательно выискивали и уничтожали всех мало-мальски выделявшихся умом и совестью людей из трудового народа, обезглавили сам советский аппарат. За злодеяния получали награды, чины, премии, заваливая страну горами залитых кровью трупов...

Результат кооптации «кухаркиных детей» в номенклатуру и силовые структуры налицо: статистически все население СССР жило ниже американской черты бедности. Пособие по безработице в ФРГ было на 60% больше средней зарплаты советского рабочего, а туалетную бумагу приходилось возить из Москвы.

Теперь об изгнании страной своих лучших граждан и об утечке умов. Много путешествуя по миру, я побывал не только в Сен-Женевьев-де-Буа под Парижем, но на многих других русских кладбищах разных континентов, и у меня всегда комок подступал к горлу, когда мы с женой шли вдоль бесконечных рядов могил выдающихся россиян — великих ученых, инженеров, писателей, художников, артистов. Как сегодня выясняется, 60 миллионов русскоговорящих расселились по всему миру и умножают богатства самых передовых держав, от кремниевой долины в США до технополисов стран, определяющих экономический прогресс.

Академик Людвиг Фаддеев, директор Математического института им. В.А.Стеклова, в одном из номеров журнала «В мире науки» (2014, № 2) писал: «В нашем институте было 110 сотрудников, из них 70 докторов. 40 уехало». То есть эмигрировало больше половины ученых высочайшей квалификации... Они не просто уехали, они изменили лицо науки наук — зарубежной математики... Ректор МГУ Виктор Садовничий недавно сообщил, что за десять последних лет из России в США уехали 16 тысяч докторов наук.

Потери страны от «утечки мозгов» и оттока ноу-хау уже давно превысили \$1 трлн. Российский экономист Леонид Григорьев заявил, что «за последние десять лет из России уехали два миллиона демократов», а Александр Щетинин назвал утечку умов «бегством из империи зомбоящика». Автор статьи «Повальное бегство россиян из России» пишет: «Мы превратились в страну третьего мира с точки зрения инфраструктуры и безопасности. У нас нет нормальных школ, больниц и университетов. Любое соприкосновение с государством требует денег, нервов и бумаг, и все больше и больше. Буквально любая часть свободного жизненного пространства заполняется бюрократическими инструкциями, как в запертой комнате кислород вытесняется углекислым газом. И вот когда люди, которые устроили России кирдык, объясняют нам, в чем проблема, они говорят: «Это потому, что вокруг враги».

В ЖЖ появилось даже сообщество «Пора валить». Здесь дают полезные советы будущим эмигрантам, а сами поравалитики — так теперь зовут потенциальных беглецов — объясняют, почему хотят уехать из этой «Нигерии в снегах» и почему остальные должны срочно готовиться делать то же самое. Здесь есть даже посты про комфортные тюрьмы в Скандинавии.

Массовая эмиграция именитых — Перельман, Абрикосов, Сонин, Дзялошинский, Каганов, Линде, Муханов, Мильнер, Варшавский, Гельман, Чичваркин, Гейм, Новоселов, Илларионов, Зимин, Дубов, Левчин, Кум, Невзлин, Гуриев, Каспаров, Кох, Кашин, Алексашенко, Дуров, Бершидский, Кацнельсон, Серебряков, Манский, Шереметьев, Носырев, Ашурков, Акунин, Мальгин, Носик, Троицкий, Пономарев, Муждабаев, Дзядко, Мария Гайдар, Ольга Куриленко, Екатерина Журавская, Галина Тимченко, Светлана Мартынчик, — индикатор социальной деградации: чем ощутимее крушение, тем больше поток бегущих, не желающих жить с гонителями, травителями и разрушителями. Эмигрируют, ибо понимают, что в России им жить сегодня некомфортно, а завтра будет опасно. Скорее даже не вынужденная эмиграция, а

эвакуация или даже бегство. И самое важное: чем больше талантливых людей убегает от травли и засилья идиотии, тем меньше шансов у страны стать нормальной, то есть тем ускоренней деградация. Чтобы окончательно восторжествовали шариковы, необходима власть серости и ничтожности, множащая темноту.

Что в таких условиях остается, кроме усиления темпов зомбирования и нагнетания страха? Вот и получается грандиозный евразийский Уралвагонзавод... Так что воистину «несчастлива та страна, где граждане только и смотрят, как бы улизнуть за ее пределы».

Когда протivoестественный отбор продолжается слишком долго, то происходит поголовная дебилизация как низов, так и верхов: отсюда - 90% поддержки народонаселением новых гитлеров и сталиных при власти, дегенеративные инициативы и законы дум и рад, настоящий триумф быдла. Любое сообщество эволюционирует благодаря думающему и творящему меньшинству, но когда процесс дебилизации заходит слишком далеко, то часто не остается этого критического меньшинства, которое способно спасти страну. И вот тогда-то и наступает брейкдаун, страна и народ улетают в историческую пропасть.

Продолжая тему инновационной политики, отметим, что в то время, как стратегии национальной инновационной политики есть в Германии, Швеции, Финляндии, в США нет единой скоординированной политики в этом направлении. Это отражает мнение, что инновации следует оставить на волю рынка, и что роль государства в них заключается в основном в поддержке системы образования.

При этом Соединённые штаты Америки более других стран полагаются на высококвалифицированных мигрантов для поддержки инновационной системы. По меньшей мере семь исследований изучили роль мигрантов в запуске новых компаний: они являются ключевыми участниками процесса в от 15% до 26% новых компаний в высокотехнологичном секторе США за последние двадцать лет. Они открыли 40% основанных в Калифорнии и Нью-Джерси фирм в период с 1995 по 2005 годы.

Федеральные власти США поощряют миграцию с помощью предоставления постоянного места жительства и временной рабочей визы, за которую платит работодатель. В стране продолжают работать над тем, чтобы облегчить мигрантам путь к гражданству.

Американская система поддержки научных исследований основана на двух фундаментальных аспектах:

- Поддержка исследований, относящихся к миссии государства - оборона, здоровье - через федеральные лаборатории.
- Поддержка всех остальных исследований преимущественно через финансирование университетов.

На НИОКР в 2013 году США потратили около 140 миллиардов долларов. Если считать по проценту от ВВП, потраченному на эти цели, в США он снижается с 1960 годов - с самого разгара Холодной войны и Лунной гонки - и за эти годы потерял 25%. Скачки повышения затрат на финансирование НИОКР связаны с «Национальными институтами здоровья», которые в 1990-х получили вдвое увеличенное финансирование для борьбы с онкологическими и другими серьезными заболеваниями, а также с оборонной промышленностью для ответа на террористические угрозы Ирака и Афганистана.

Система федеральных лабораторий в США имеет разветвлённую сеть во всех штатах. Одна часть лабораторий работает непосредственно под руководством государственных органов, а другая отдана частным операторам. Крупнейшие лаборатории основаны Министерствами Обороны, Энергетики и Здравоохранения.

Огромную роль в инновационной системе играет «Управление перспективных исследовательских проектов Министерства обороны США» (DAPRA), хотя оно не относится к федеральным лабораториям. Оно работает с различными проектами, значимыми для обороны.

Министерство обороны, Министерство энергетики, Национальные институты здоровья поддерживают университетские исследования для достижения собственных целей. С другой стороны, Национальный научный фонд США отвечает за развитие науки и технологий в стране

через предоставление временных грантов предпринимателям, исследователям, исследовательским центрам на работы различного характера, а не на конкретные исследования. Часть средств идут на дорогое научное оборудование и средства обслуживания в «центрах коллективного пользования», которые нужны учёным и инженерам, но слишком дороги для отдельных исследователей или локальной группы. Тем не менее, финансирование университетских исследований относительно процента ВВП в США остаётся позади многих стран, в первую очередь Дании, Ирландии, Израиля, Австралии, Кореи и Норвегии. Так, финансирование науки относительно процента ВВП в Израиле в 2.5 раза больше, чем в США. До 1980-х годов трансфер технологий из университетов и федеральных лабораторий на коммерческий рынок не имел системного характера, системной поддержки именно со стороны федеральных властей. Конечно, Массачусетский технологический институт и Стэнфордский университет уже работали с промышленностью и создавали технологии для рынка. Но это было обусловлено скорее их политикой, в том числе работающими технопарками и плотной связью между учёной средой и бизнесом.

В 1980 году Конгресс принял закон Стивенсона - Уайдлера «О технологической инновации», который потребовал от каждой федеральной лаборатории создания офиса по выявлению коммерчески ценных технологий и их последующему трансферу частному сектору. Так федеральное правительство решило развивать взаимодействие между бизнесом и лабораториями, на которые государство уже тратит средства. А закон Бэя-Доула, принятый в том же году, дал возможность университетам самостоятельно зарабатывать на результатах своих исследований. До того момента вузы, получавшие финансирование от государства, не могли распоряжаться результатами изысканий. Этот закон The Economist назвал самым удачным во второй половине XX века, а The Wall Street Journal включила в тройку самых эффективных мер по развитию инноваций.

В США коммерческую деятельность в основном ведут частные компании, созданные для получения прибыли. Власти в основном не оказывают поддержку НИОКР в фирмах напрямую, только если исследования не связаны с одной из миссий государства - например, с оборонной промышленностью.

Тем не менее, федеральное правительство поддерживает ряд политических мер, помогающих создавать инновации в компаниях. В 1981 году Конгресс установил налоговый кредит фирмам для стимулирования научно-исследовательских и опытно - конструкторских разработок в размере 20%. В 1984 была запущена «Инновационные исследования в малом бизнесе» (The Small Business Innovation Research), на которую федеральные агентства были обязаны выделять долю своих НИОКР - бюджетов на исследования малого бизнеса.

В 1990-е годы профессор Гарвардской бизнес - школы популяризовал понятие кластера: «кластер - это группа близких, географически взаимосвязанных компаний и сотрудничающих с ними организаций, совместно действующих в определенном виде бизнеса, характеризующихся общностью направлений деятельности и дополняющих друг друга». Кластеры создают основу для притока инвестиций в малый бизнес, дают возможность предпринимателям использовать процессы диверсификации.

Эффективность кластерного развития показывают такие районы, как Кремниевая долина и Исследовательский треугольник Северной Каролины. Тем не менее, федеральное правительство США сыграло незначительную роль в развитии инновационных кластеров. Вместо него этим занимаются регионы, разрабатывая соответствующие программы поддержки.

Университеты - Массачусетский технологический, Калифорнийский технологический, Стэнфордский - активно работают с бизнесом. Но на каждый из таких вузов приходится десяток, в котором с инновациями работают гораздо менее эффективно. В лучших университетах годами складывалось взаимодействие и между бизнесом, и между студентами и профессорами. Свою роль играет отсутствие строгой иерархии: не нужно быть дважды профессором, чтобы создать новую технологию и получить поддержку в её коммерциализации.

В коллаборации между университетами и бизнесом участвуют такие организации, как сеть «Инженерных исследовательских центров» (Engineering Research Centers), открытая Национальным научным фондом, и «Промышленный/Университетский кооперативный исследовательский центр» (Industry/University Cooperative Research Center, I/UCRC). Рынок США огромен, и в ряде областей страна стоит на передовом краю развития. При этом США иногда реализует политические меры для получения иностранных технологий. Например, приветствует прямые иностранные инвестиции. В 1980-е и 1990-е годы федеральное правительство активно привлекали инвестиции со стороны японских производителей автомобилей. Во многом это было сделано для получения рабочих мест внутри страны, которая пыталась оправиться от кризиса 1970-х годов. Но также целью было изучить японскую систему производства.

Министерство торговли США работает со штатами, пытаясь повысить их инвестиционную привлекательность и привлечь инвестиции в рамках программы «Выбирай США» (Select USA). А комитет по иностранным инвестициям США следит за приобретением иностранными компаниями американских технологий, чтобы выявить как экономический эффект от них, так и отсутствие угрозы национальной безопасности.

А теперь рассмотрим реальные частные достижения в ряде стран, построивших реальные работающие инновационные системы. Начнем с Израиля.

Так, израильская компания Eviation Aircraft представила на Международном авиасалоне в Ле-Бурже прототип электрического самолета Alice. Об этом сообщает Electrek.

Воздушное судно весом 6 тонн, длиной 12 метров и с размахом крыла 13,4 метра рассчитано на 6-9 пассажиров и способно преодолеть на одной зарядке 965 километров. Оно может использоваться для нужд бизнес-авиации. Двигатель питается от инновационного алюминий-воздушного аккумулятора емкостью 980 киловатт-часов.

Заявленная крейсерская скорость летательного аппарата — 450 километров в час, рабочий потолок — 3 километра. Фирма-производитель рассчитывает получить необходимые для полетов сертификаты в 2018 году.

«Наша мобильность должна приспосабливаться к новому, эффективному будущему. Когда идет речь о нулевых выбросах, дешевых путешествиях из Кремниевой долины в Сан-Диего или из Сеула в Пекин, наш полностью электрический самолет дает людям возможность передвигаться со скоростью, которой требует современная глобальная экономика», — отметил глава Eviation Aircraft Омер Бар-Йохай.

На выставке в Сингапуре Израиль представил высокоэнергетическую (по мощности) лазерную систему лазерную систему «Железный Луч» (Iron Beam) определенную разработчиком как тактическая система ПРО. Назначение - перехват и уничтожение ракет сверхмалого радиуса действия (начиная с дальности 7 км). Производитель - израильский военный концерн «Rafael Advanced Defense Systems». Предполагается, что «Железный Луч» сможет уничтожать не только ракеты, но и артиллерийские и минометные снаряды, а также беспилотные летательные аппараты. «Железный Луч» должен вписаться в систему эшелонированной израильской ПРО и работать вместе с «Железным куполом», «Волшебной палочкой», Хец-2 и Хец-3. Советую при этом обратить внимание на следующий факт: из Сектора Газа по израильской территории с января было выпущено 48 ракет, но только 8 прорвались, все же, в сторону Ашкелона (11 км) - и все были сбиты системой «Железный купол».

Китай также старается быть в числе лидеров инноваций. Так, например, подводный дрон «PowerRay», разработанный компанией PowerVision, поможет найти рыбные места. Дрон способен погружаться на глубину до 30 м, он оснащен сонаром и камерой, которая может делать фотографии и снимать видео 4К. Благодаря ей, а также встроенному модулю Wi-Fi, владелец сможет не только обнаружить удачное для рыбалки место, но и узнать об особенностях подводного ландшафта. Автономный модуль измерит температуру воды, всё

отснимет, а затем просто передаст полученную информацию на смартфон владельца — приложение разработано для iOS и Android.

Подводный дрон оснащён световой приманкой, которая приятным и мягким светом привлекает к себе рыб. Ещё одна полезная функция — отсеб с приманкой. Оператор может дистанционно раскладывать прикорм в нужных местах.

А ещё к PowerRay можно будет купить специальную гарнитуру виртуальной реальности. Она пригодится для того, чтобы пользователь мог оценить обстановку под водой своими глазами. Дополнительный бонус владельцу таких очков — управление дроном с помощью поворотов головы.

Юфен Сяо (Yufen Xiao) и его коллеги из университета Тунцзи, Китай, разработали средство для контроля уровня сахара в крови диабетиков, не требующее постоянных инъекций. «Сахарная губка» — везикула — всасывает или выпускает глюкозы, в зависимости от текущего уровня. Жизнь страдающего сахарным диабетом, особенно I типа, может быть очень трудной — ежедневные, иногда не несколько раз, инъекции инсулина, в лучшем случае пероральный прием. Альтернативой будет инсулиновый шок. Но и сами инъекции, а также побочные эффекты обоих режимов приема лекарств могут быть болезненными.

Пресловутая «сахарная губка» — это полимерный покрытый лектином везикул, вводимый посредством инъекции. Он связывает глюкозу, когда ее уровень оказывается высоким, и высвобождает, когда ее концентрация снижается. Они протестировали губку на мышах с диабетом I типа, и в течение двух дней стали заметны антидиабетические эффекты.

Учитывая, что по данным американских Центров по контролю и профилактике заболеваний, при сохранении нынешних тенденций к 2050 году у каждого из трех взрослых в США будет диабет. Лечение, как правило, предполагает регулярные инъекции инсулина, которые могут быть болезненными, а кроме того, могут быть необходимы инъекции инсулина различных типов — например, медленнодействующий перед сном или быстродействующий перед едой, что может запутать пациента. Таблетки не намного лучше, поскольку пациенты тоже иногда забывают их принимать. Оба препарата и инъекции могут иметь различные побочные эффекты, включая повреждение нервов, инфекции и резистентность к инсулину. Существуют разработки неинвазивных инсулинзависимых систем, использующих гидрогели и полимеры, но их применение также может вызвать эти осложнения.

Семимильными шагами развивается и технология 3-D печати. Так, компания Desktop Metal разработала 3-D принтер, печатающий из металла, который в разы быстрее и дешевле существующих аналогов.

Представители Desktop Metal назвали конкретные цифры. Так материал для нового принтера будет обходиться в 20 раз дешевле, представленных на рынке, а сам принтер печатает в 100 раз быстрее существующих машин. В результате стоимость производства упадет в разы, а стоимость продукции, изготавливаемой таким образом минимум в 10 раз. Благодаря скорости и эффективности этот принтер показывает лучшие результаты, чем экземпляры от NASA и Boeing, и сильно обгоняет принтеры, используемые в различных дизайнерских студиях и компаниях.

Инженерный стартап был основан профессорами из МТИ, USA, среди которых Эмануэль Сакс, чьи первые патенты в 3D-печати датируются 1989 годом. Desktop Metal получила инвестиций на \$115 млн, от крупных венчурных компаний, среди которых, например, Google Ventures. Сейчас для компании важны два направления: она создает студийный принтер для быстрой печати металлических прототипов инженерами и второй для массовой печати.

Согласно, описанию технологии, изготовление образцов чуть более сложное, чем в обычных принтерах. Металлические объекты после печати попадают в ванну со специальным раствором, а после закаливаются при большой температуре. Система проделывает все эти этапы автоматически. Она контролирует время в зависимости от конструкции деталей и исходных материалов. В итоге принтер способен изготавливать 0,008 кубического метра

сложных деталей в час. Чтобы было понятнее — это 8 тысяч металлических кубиков с гранью в 1 см.

При такой производительности принтер безопасен: не используются ядовитые металлические порошки, отсутствует лазер, все это делает возможным устанавливать такие принтеры прямо в офисе или даже дома. Обслуживание также упрощено: не требуется специальный персонал или оборудование. В итоге стоимость всей системы с необходимым ПО — \$120 000. Сумма кажется большой, но учтите, что речь идет о промышленном 3D-принтере, создающим металлические детали любой сложности. Аналогичный по производительности лазерный принтер обойдется более чем в 10 раз дороже.

Недавно в США напечатали на 3D-принтере прототип подводной лодки. А стартап Made in Space разработал 3D-принтер, работающий в открытом космосе. Вместе с такими масштабными проектами появляются и очень демократичные, которые несут 3D-печать в массы. Так гонконгский стартап SparkMaker собирается продавать свой принтер всего за \$129.

А компания NVIDIA продемонстрировала свой новый ИИ, способный создавать трехмерные графические изображения. Сравнив работы искусственного интеллекта и настоящих 3D-художников, специалисты пришли к выводу, что программа справляется с задачами не хуже людей.

Это означает, что ИИ сможет существенно упростить людям жизнь, к примеру, взяв на себя прорисовку лиц персонажей из видеоигр, ведь ИИ Holodeck от NVIDIA тратит на создание трёхмерной модели лица человека примерно столько же времени, сколько на это обычно уходит у профессионального художника.

Сейчас, чтобы нарисовать реалистичное лицо с правдоподобной анимацией, человеку требуется потратить сотни часов. Пока ИИ Holodeck тратит столько же времени, но он очень быстро учится, поэтому вскоре он сможет помочь сэкономить людям до 80% времени, создав при этом правдоподобные модели лиц.

«Мы хотим изменить мир компьютерной графики, привнеся в него искусственный интеллект. Сейчас мы занимаемся созданием программы, способной взять на себя полный цикл создания 3D-графики. После того, как мы достигнем необходимого уровня, приступим к выпуску комплектов ПО для разработчиков», — говорит Грэг Эстес, вице-президент отдела маркетинга и разработки.

Помимо ИИ, занимающегося 3D-анимацией, в NVIDIA создают и другие программы, умеющие обрабатывать изображения, делая их более реалистичными. Компания делает большие ставки на программы искусственного интеллекта, поэтому сейчас продолжает нанимать сотрудников и обучать новых разработчиков, способных работать в этой области, не без оснований полагая, что вскоре ИИ сможет заменить собой привычное многим ПО.

ИИ, разрабатываемый NVIDIA, не ограничивается рисованием. Недавно компания объявила о сотрудничестве с Bosch. В рамках совместной работы компании планируют выпускать и внедрять технологии автоматического управления автомобилями.

Инновационные технологии создаются во многих странах мира. Так, воздействуя на графен сверхвысоким давлением, ученые получили первую плоскую структуру алмаза — «диамонден». Графен — плоская одноатомная форма углерода — имеет структуру графита. Но можно ли получить такую же плоскую структуру алмаза? Как оказалось, вполне: для этого достаточно взять пару листов графена и сжать под колоссальным давлением — до десятков тысяч атмосфер. Такую работу проделали бразильские ученые во главе с Луисом Канчадо (Luiz Cançado) из Федерального университета Минас-Жерайс, проведя эксперименты, в ходе которых графеновые листы сдавливались на алмазной наковальне. За состоянием углеродной структуры ученые следили с помощью Рамановской микроскопии, которая и показала переход от двойной графеновой формы к одинарной — алмазной. Пока что это лишь косвенные данные, связанные с анализом комбинационного рассеяния света атомами, взаимодействующими с электрическим полем падающего излучения. Более прямые — рентгеновские — исследования структуры еще предстоит провести.

Сообщение бразильских физиков уже привлекло большое внимание их коллег по всему миру. Получение графена открыло целый мир новых возможностей и удивительных свойств, и не меньше интересных находок сулит и получение двумерного алмаза. Предсказано, что этот материал должен обладать хорошими магнитными свойствами и сможет найти применение в спинтронике. Такие устройства используют для хранения, передачи и обработки информации не электрический ток, а ток спинов. Они обещают ряд чрезвычайно полезных свойств для создания более емких и безопасных аккумуляторов, быстродействующих вычислительных схем.

Вышеприведенные примеры показывают, что новые инновационные технологии создают не только в США и Израиле, но также в Китае и даже в Бразилии.

В своем интервью на радио «Вести FM» (Россия) я говорил, что необходимо срочно перестроить инновационную систему России и, в частности, перенести акцент на развитие технических инноваций в университетах, возможно, создав в России аналог американской DARPA.