

Академик Олег Фиговский

Создание базы для развития новейших технологий – основная задача науки и образования

*Среди экономистов реальный мир
зачастую считается частным случаем.
(Наблюдение Хонгрена).*

Перед многими странами, и прежде всего Россией и Украиной, стоит важнейшая задача построения инновационной экономики. Выступая на пресс-конференции в УНИАН (Киев), лауреат Нобелевской премии Дан Шехтман (Технион, Хайфа) подчеркнул, что Украина может использовать опыт Израиля в построении инновационной экономики, базирующейся на стартапах, путем развития технических специальностей и обучения детей науке с самого раннего возраста.

По словам Шехтмана, «для того, чтобы создать технологичное предпринимательское общество, нам нужны молодые специалисты, инженеры и ученые. Это люди, которые открывают стартапы. Сегодня молодые специалисты хотят быть менеджерами, юристами, бухгалтерами. Я ничего не имею против этих профессий, если не учитывать тот факт, что эти люди не открывают стартапы. Для того, чтобы молодые специалисты хотели становиться инженерами и учеными, моя теория следующая: учите их науке в самом раннем возрасте».

«Я веду популярную передачу на израильском телевидении, в которой знакоблю шестилетних детей с разными аспектами науки. Теперь я не могу просто гулять в Израиле и не сделать несколько селфи с прохожими. Мне говорят: «Господин Шехтман, если я расскажу, что видела вас и не сфотографировалась, мой ребенок обидится», – отметил ученый.

Сегодня во многих университетах Израиля можно увидеть студентов на 2 и 3 степени из азиатских стран, и прежде всего из Китая.

История технологического рывка, который совершили Южная Корея, Китай, Сингапур, во многом связана с реформой вузовского образования. Выстроив высшую школу буквально с нуля, эти страны добились небывалых результатов: сегодня их вузы не просто входят в топы ведущих международных рейтингов, но и являются центрами инноваций.

Как справедливо считает профессор Алексей Маслов (Высшая школа экономики), сегодня Китай – это самый большой рынок образования в мире, в том числе, с точки зрения денежной массы. В 2015 году доходы университетов и колледжей разного уровня составляли около \$19 млрд. Ежегодно эта цифра растет в среднем на 5-5,2%. В основном вузы получают деньги от государства в виде субсидий, то есть, правительство вкладывается в подготовку первичных кадров.

Корея сейчас поддерживает лишь часть университетов: период накопления первичных кадров здесь давно прошел. В Сингапуре – тем более. Сегодня большие деньги ему приносит подготовка иностранных студентов, в том числе, китайцев.

Поднебесная не скупится на зарубежное образование для своих студентов. В 2015 году на обучении за рубежом находилось около 750 тысяч китайцев. Но что интересно, еще в 2008 году прирост составлял 25%, рекорд был поставлен в 2009 году – 27%, а вот в 2015 году число студентов, отправленных в заграничные вузы, возросло лишь на 3,6%. Китайские университеты уже достигли определенного уровня подготовки, так что расширять программу незачем.

Несмотря на успехи собственной системы образования, стандарт китайского обучения предусматривает обязательную стажировку за рубежом. В 2014 году на это ушло \$4,8 млрд.

Китай не боится открывать на своей территории совместные университеты. В числе самых известных – британский университет Ноттингема в Нинбо, университет Нью-Йорка в Шанхае. По сути, китайские студенты получают образование по британским стандартам у британских преподавателей, при этом цена за обучение китайская, а студенты живут дома, в привычной среде.

Открывается и новый технический университет в Гуанчжоу, совместно с Технионом (Израиль).

Страна целиком перешла на оценку научного потенциала и защиту научных работ по британо-американскому стандарту: на смену кандидатам и докторам наук пришла степень PhD.

Обучение в аспирантуре здесь не является обучением как таковым (как это происходит в России). По сути это научная работа на базе университета, за которую платят хорошие деньги. То есть, аспирант уже не ищет, где бы заработать, чтобы прокормить семью.

Китай, чтобы иметь влияние на мировую науку, начал финансировать или покупать научные журналы, входящие в рейтинги, принимать у себя крупнейшие международные конференции, которые уже стали визитной карточкой страны.

И Китай, и Сингапур закупают дорогое лабораторное оборудование и предлагают свою базу зарубежным исследователям. Мы бы назвали это лизингом оборудования. Причем в Европе и США все это стоит в разы дороже. В результате публикации исследований идут сразу под двумя лейблами: сингапурского или китайского университета и того вуза, в котором работает автор.

Как отмечает Алексей Маслов, в Китае, Индии и Южной Корее высшая школа стала развиваться по британскому образцу, когда университет одновременно является крупной научной базой. В Китае процесс превращения вузов в центры научных разработок начался примерно с начала 2000-х годов. Сейчас они запускают свои спутники, как, например, Шэньянский университет. Причем, этот спутник обслуживает не только сам вуз, но китайское хозяйство. Более того, лаборатории таких крупных компаний как Huawei, ZTE, Lenovo располагаются именно на базе университетов.

Вузы Поднебесной порядка 25% доходов тратят именно на научные разработки. Университеты, вошедшие в мировые рейтинги, на своей территории имеют большое количество исследовательских институтов. Этот пункт очень часто рассматривается как расходная статья: сотрудникам нужно платить деньги, а преподаванием они практически не занимаются. Но взять, к примеру, Оксфорд, Кембридж. Студентов там мало, а наука производится в большом количестве. Китай пошел на такие затраты, создав категорию сотрудников, освобожденных от преподавания. Причем, зарплата у них вполне конкурентоспособна – в среднем \$2.5-3 тыс.

Деньги – третий по значимости фактор. На первое место выходит организация вывода вузов на мировой рынок, на второе – открытость. Сингапур, Южная Корея, Китай открылись уже готовым матрицам западного образования, но очень грамотно их переосмыслив. Даже если забросить в нынешнюю российскую систему образования втрое больше денег, подняв зарплату преподавателям, она не заработает лучше и на 5%.

Ошибка России и Украины была в том, что переняв западные стандарты, не были воспитаны люди, которые должны были по ним работать. В результате, мы сломали старую систему образования, а новую не получили.

И теперь просто нет людей, которые возьмутся за доведение результатов науки на мировой уровень. Подавляющее большинство российских, белорусских и украинских вузов и структурно, и кадрово остались все теми же советскими университетами. Добавив им денег, мы не добавим креатива. Грубо говоря, начинать нужно с реструктуризации передовых университетов, набрать новый кадровый состав, как это было в Китае и Сингапуре. Только тогда у нас появится шанс выйти на передовые рубежи.

Далее Алексей Маслов замечает, что российское (да и белорусское, и украинское) образование слишком управляемо. У нас на все есть стандарты: что в Воронеже, что в Воркуте историк должен давать одну программу. Даже в Китае нет понятия госстандарта, не говоря о Сингапуре, и тем более о США. Там университеты сами заинтересованы в том, чтобы предложить наиболее конкурентную программу своим студентам, воспитать людей наиболее подготовленными к рынку. Они активнее реагируют на изменившиеся запросы промышленности, науки.

Стартапы – основа всех китайских научных рассуждений. Если речь идет об отдельной лаборатории, зарегистрированной самостоятельным центром, он получает 100% освобождение от налогов на первые три года, а на последующие три года – 50%. Учитывая, что на научные разработки налогов и так не много, это очень хорошие условия.

В университетах ситуация иная. Они сами финансируют стартапы, и если 25% из них выживают и начинают приносить прибыль, считается, что это хорошо. Там очень четкие критерии оценки эффективности. Если в течение трех лет исследование провалилось, стартап закрывается, а все деньги списываются в убыток. Это нормальная практика. Исследования предусматривают возможность провалов.

Алексей Маслов делает справедливый вывод, что образование в Китае сделало качественнейший рынок. Ряд образовательных структур достигли мирового уровня. Раньше китайцы готовы были выезжать в любую страну, сейчас хотят иметь дело только с передовыми вузами. Интерес к странам второго эшелона фактически исчез. Так, количество студентов из Китая в российских и украинских вузах упало в разы: если раньше обучалось более 20 тысяч, сейчас едва перевалили за 10 тысяч. Зато в Израиле количество студентов из Китая возросло более, чем в 5 раз.

В Сингапуре, Южной Корее граждане получают образование преимущественно в своей стране. Японцы также ездят за знаниями только в исключительных случаях.

Дело в том, что в России и на Украине действует старая модель: 4 года – бакалавриат, 2 года – магистратура. Зарубежным студентам нужно учить язык – это еще год. Семь лет на вузовской скамье, не зарабатывая денег – далеко не каждый может себе такое позволить. В этой связи многие восточные страны все больше тяготеют к британской системе: бакалавриат – 3 года, магистратура – 1 год.

Очень принципиальное мнение высказывает Михаил Фридман, председатель совета директоров Letter One Holdings и наблюдательного совета консорциума «Альфа-Групп».

Талантливые люди, как известно, существуют везде и в достаточном количестве. Очевидно, что наиболее проблематичным для создания индиго-экономики будет именно неизбежные трудности при построении «облака». Этот процесс является продолжением и неотъемлемой частью глубоких общественных преобразований, которые страны, построившие такую инфраструктуру, проводили в течении столетий. Современное западное общество с его легальной средой, конкуренцией, системой балансов и противовесов эволюционировало веками и тем не менее далеко не во всех странах Запада существуют анклав, сопоставимые с Кремниевой долиной по эффективности продуцирования компаний-индиго. Однако, несомненно, именно в этих (развитых) странах сложились максимально благоприятные условия для продолжения головокружительных прорывов в самых разных областях человеческой деятельности, будь то логистика (Uber) или транспорт (Tesla), биотехнологии или робототехника. Не менее очевидно, что страны, не обладающие подобной индиго-инфраструктурой, будут находиться в гораздо более сложном положении: создание сложной сбалансированной общественной системы с хорошо развитой конкурентной средой требует фундаментальных сдвигов в общественном сознании, коренной ломки, складывавшихся веками представлений людей о «правильном» устройстве мира, тектонического сдвига базовых ценностей и принципов целых народов.

Как известно, в развивающихся странах государство инвестировано в основном в создание современной физической инфраструктуры – дорог, аэропортов, логистических центров, городов. Эти объекты, соответственно, создавая рабочие места и условия для привлечения иностранных инвестиций, становились колыбелью зарождения современного среднего класса. Тот, в свою очередь, рос, развивался и богател, что отрицательно влияло на стоимость рабочих рук, но одновременно создавало мощный и стабильный источник внутреннего спроса. Власти, как правило, отдавали явное предпочтение построению максимально быстрыми темпами именно физических объектов инфраструктуры.

Изменение общественных порядков, независимая и стабильная легальная система, эффективно работающая конкурентная среда были (и остаются) гораздо менее значимым приоритетом. Развитие всех этих институтов представлялось долгим, сложным, не соответствующим традиционным ценностям, а иногда и прямо противоречащим коренным интересам правящей элиты. В лучшем случае власти подменяли институциональное развитие общественной инфраструктуры директивами, обеспечивающими точечную заботу об иностранных инвесторах (в основном о наиболее крупных и

заметных). Ярчайший пример такого подхода – Китай. Именно в Китае, посчитав, что, пожертвовав развитием общественных институтов, необходимо централизованными методами быстро строить города и дороги, столкнутся (и уже столкнулись) с серьезными трудностями при построении экономики индиги. Осознав контуры предстоящих проблем, связанных со слабостью институтов, власти принялись решать их привычными методами – еще большей централизацией, репрессиями (в том числе, внутри самой власти) и т.д.

По мнению Михаила Фридмана, в ближайшее время повторения «китайского экономического чуда» последних десятилетий нам не увидеть.

Этот вывод, на мой взгляд, является вполне универсальным для экономик всех развивающихся стран (за исключением, пожалуй, Индии) – замедление их роста будет обусловлено иссякающими сверхдоходами от экспорта сырья и, как следствие, сокращением доходов населения для поддержания хоть сколько-нибудь эффективного экспорта товаров и услуг. Таким образом, источников финансирования построения современных общественных институтов в развивающихся странах будет совсем немного – придется, как Мюнхгаузену, вытаскивать самих себя из болота коррупции и протекционизма за волосы... Сложная задача, которая быстро решена, по-видимому, не будет. Это грустное рассуждение приводит к важному выводу: темпы роста развивающихся стран будут неуклонно отставать от развитых, тем самым увеличивая и без того значительную разницу в доходах и уровне жизни. Противоречия и взаимное раздражение продиктованное завистью и ощущением невозможности быстро сократить разрыв с одной стороны и желанием отгородиться от быстро беднеющих соседей с другой, будет, очевидно, только нарастать и провоцировать взрывоопасное напряжение в международных делах. Глобализация оказалась, как и многое другое в нашем мире, не линейным, а циклическим процессом. Она на определенном этапе казалась драйвером сокращения отставания развивающихся стран от их западных соседей, однако, может в ближайшем будущем стать фактором усугубления неравенства, так как будет использоваться прежде всего как канал продаж продуктов экономики индиги в другие страны, не имеющих собственных возможностей предлагать конкурентную продукцию, сопоставимую по цене и качеству. Нарастание напряженности и взаимной неприязни толкнут еще сильнее на политическую арену популистов, играющих на страхах, зависти и ощущении невозможности изменить свое собственное общество, а потому разжигающих жгучее желание уничтожить чужое – такое благополучное, процветающее и недостижимое... Они уже стоят у дверей, обещая простые рецепты решения сложных вопросов...

Далее Михаил Фридман рассуждает о возможности изменения такой ситуации: «Время от времени в той или иной стране появлялся авторитарный лидер, который сосредоточив в своих руках всю полноту власти и рационально используя полученные в управление ресурсы, добивался впечатляющих успехов быстрого экономического роста, бросая тем самым вызов «пресловутой западной демократии». Я сам, будучи советским студентом, уверенно объяснял преимущества социалистической экономики, которая, в отличие от хаоса капитализма, может абсолютно точно рассчитать, когда и сколько нужно произвести того или иного товара, тем самым используя ресурсы намного более рационально. Правда, происходило все это обучение на фоне бесконечных очередей за быстро исчезающими с прилавков советских магазинов продуктами питания, так что большого доверия экономические постулаты социализма уже ни у кого не вызывали»...

«Тем не менее краткосрочные экономические успехи авторитарных и даже тоталитарных режимов все еще иногда соблазняют общества, тоскующие по сильной руке и готовые пожертвовать правами собственных граждан ради экономических достижений. Надеюсь, что эпоха, в которую мы несемся на полной скорости, поставит окончательный крест на этом опасном заблуждении. Наверное, можно теоретически представить умного и талантливого диктатора, создавшего относительно эффективную, пусть и очень ненадолго, систему централизованного распределения и использования природных богатств своей страны. Или диктатора, собравшего за колючей проволокой группу ученых и, одновременно угрожая им и соблазняя их дополнительным пайком, путем невероятной концентрации ресурсов создавшего атомное оружие и баллистические ракеты для охраны

собственного режима. Но даже в теории мне кажется невозможным создать экономику, опирающуюся на творческую энергию миллионов индивидуумов, свободу их фантазии и самовыражения, при этом жестко ограждая большинство граждан от участия в решении важнейших общественных задач. Так что создающаяся на наших глазах экономика будущего – экономика индиго – это экономика свободных людей. А значит, мир неизбежно, хотя и мучительно, будет становиться свободнее. В это я верю», – заключает Михаил Фридман.

Не секрет, что Россия, Украина, да и Белоруссия вступили в годы медленного кризиса, для которого, как считает профессор МГУ Наталья Зубаревич, характерна угрюмая адаптация к худшему, загнивание общества и ухудшение человеческого капитала. Наталья Зубаревич также отмечает, что «ни в одном из секторов экономики, связанных с производством техники, заметного сдвига к импортозамещению не случилось. Оно требует длительного времени и больших инвестиций, ведь зависимость от промежуточного импорта по основным секторам машиностроения – от 40 до 80%. Частично импортозамещение произошло в пищевой продукции, благодаря, прежде всего, тому, что рынок освободили от конкурентов. При этом риски этого длительного и медленного кризиса другие: угрюмая адаптация к худшему, загнивание общества и ухудшение человеческого капитала. Люди замыкаются, закрываются, перестают видеть перспективу. Общество деградирует»...

А в это время Япония совершила реальный прорыв в энергетику без углеводородов.

Японский автомобильный гигант Toyota начал серийное производство первого в мире автомобиля с водородным двигателем. Новый седан «Mirai» работает только на водороде, а вместо вредных выхлопов производит чистую воду. По словам конструкторов, одной заправки хватит на 650 км пути.

Цена новинки в Японии составит около \$60 тыс. При этом правительство страны объявило, что все покупатели экологичных седанов получают от государства субсидии в размере \$17 тыс.

На полном баке седан может проехать около 650 км, а стоимость заправки бака в расчете на 1 км составляет всего \$0,1.

Энергия в уникальном двигателе автомобиля вырабатывается за счет реакции окисления водорода внутри электрохимического генератора. Мощность электромотора составляет 136 лошадиных сил.

В ближайшее время на рынок водородных автомобилей планирует выйти и Honda. Компания начинает продажи модели FCV в 2016 году.

Если кто-то не понял, поясню: – Это не только «смерть» нефтянки, но и конец энергетики в том виде, в которой мы её знаем. Дома будут оборудоваться автономными генераторами на водородном топливе. Не нужны будут не только Саяно-Шушенская, и все атомные электростанции, но и все сети, передающие электроэнергию.

Настоящая технологическая революция ожидается в американских военно-воздушных силах.

DARPA создает «систему систем» (SoS), которая обеспечит беспрецедентную интеграцию оборудования и программного обеспечения истребителей, грузовых самолетов и БПЛА. Основанная на принципе открытых архитектур, SoSITE упростит и ускорит обновление и модернизацию устаревающих боевых единиц, систем и программ. Одна из главных задач SoSITE – изменение самого представления о том, что такое авиация, трансформация "философии" военного дела.

Главная идея, лежащая в основе проекта, проста по сути, но сложна в реализации – функции, сосредоточенные на данный момент в одном истребителе американских ВВС, будут "распределены": часть из них перейдет беспилотному самолёту-спутнику и целым "полчищам" БПЛА и управляемых ракет. Фактически на смену отдельным истребителям придут сложные, многокомпонентные боевые группы, которые будут подчиняться единой "системе систем", ускоряющей во много раз передачу информации, при высоком уровне интеграции всех компонентов.

Беспилотники займутся сбором сведений о вражеских системах противовоздушной обороны и радиолокации. Многочисленные дроны будут пересылать полученную ими информацию на компьютер истребителя, находящегося за пределами зоны действия радаров противника. Пилот будет иметь возможность самостоятельно принимать решение о дальнейших действиях, однако нагрузка на него будет минимальна благодаря автоматизированной системе компьютерного управления

Distributed Battle Management. Коммуникация будет обеспечиваться разрабатываемой сейчас программой "Связь в условиях повышенной сложности" (Communications in Contested Environments, C2E).

Крейг Лоуренс, руководитель проекта Distributed Battle Management, сообщил, что новая система учтёт новейшие технологические достижения, при этом максимально упрощая взаимодействие пилота и машины.

Сам истребитель станет, по преимуществу, командным центром. Основная часть оружия, радиоэлектронные системы, сенсоры и БПЛА будут перевозиться сопровождающим беспилотным грузовым самолётом, похожим на Локхид С-130 Геркулес. Это позволит уменьшить заметность истребителя. Оборудованные антирадарными дронами будут запускаться со второго самолёта. После проведения разведки они будут возвращаться на место своей постоянной дислокации. По словам DARPA, управление ими будет таким же лёгким, "как общение с коллегами-пилотами".

Беспилотники смогут достаточно близко приближаться к радарам противника, подавлять их сигналы для обеспечения собственной безопасности и отправлять изображения целей командному центру. Компьютерные системы истребителя будут сопоставлять полученные сведения с данными собственных сенсоров и предоставлять пилоту уточнённую информацию о цели.

Если пилот истребителя примет решение об атаке, с сопровождающего самолёта будет выпущен "рой" миниатюрных крылатых ракет (LCCM). Большинство из них неизбежно будет уничтожено ракетами класса «земля-воздух» противника, однако некоторым удастся достигнуть цели и поразить её – это относится, как уже было сказано, и к российским зенитно-ракетным системам С-300. Описанная схема позволит ВВС США пробить достаточно большую "брешь" в обороне врага и проникнуть через неё на менее защищённую территорию.

При этом ПВО противника "растратят" большое количество дорогих противоракет. Разработчики отмечают, что, помимо прочих достоинств системы, она обеспечит бóльшую безопасность лётчикам: не будет необходимости вылета в районы высокого риска. При использовании будущей "системы систем" потери противника будут ассиметричными: несоизмеримо больше, чем у ВВС США. При этом затраты на системы, способные противостоять SoSITE, во много раз превысят бюджет данной программы.

Стоит заметить, что в оборонной отрасли уже давно идут разговоры о новых возможностях, предоставляемых "роящимися дронами". SoSITE использует данную идею в своих целях. Отдельные боевые беспилотники уже давно применяются Соединёнными Штатами в Афганистане и Пакистане, однако в будущем их использование будет расширено.

SoSITE может работать на основе уже применяющихся вооружений, без существенных доработок и модификаций. Несмотря на технологическую сложность реализации проекта, он не потребует астрономических затрат. Соперники США в обозримом будущем не будут иметь ни возможностей, ни времени для разработки систем, способных противостоять System of Systems Integration Technology and Experimentation.

Проекты Пентагона уже давно поражают воображение: рельсовые пушки и лазеры, высокоточное оружие, "роящиеся" дроны, кибервооружения, малозаметные эсминцы, и др. Но, пожалуй, SoSITE ещё более революционна, чем перечисленные выше технологии: "система систем" может изменить ВВС до неузнаваемости.

Представитель Агентства передовых оборонных исследовательских проектов Нильс Санделл отметил в интервью DoD News: "Я часто беседую с моими друзьями и соседями, и никто из них не сомневается в том, что превосходство США в воздухе неоспоримо, и что при необходимости мы можем разместить свои силы, где захотим". Санделл добавил, что главные потенциальные противники США "систематически работали над новыми системами вооружений". По его словам, угроза военному превосходству страны стала ощутимой, причём она в значительной мере создана изнутри – "крайней сложностью технологий, которые в большом количестве закладываются в

действующие платформы". При этом модернизация подсистем затруднена: существующие платформы слишком "монолитны".

Однако Санделл подчеркнул, что целью программы не является полная замена истребителей F-35 или F-22: просто необходимо расширить список опций и обогатить возможности ВВС. Долгосрочные разработки продолжатся, но нужно создать условия для оперативной замены их компонентов во время эксплуатации – тогда новые системы не будут так быстро устаревать. Тем не менее Санделл считает, что столь "монолитных", "глубоко интегрированных" самолётов, как F-35, создаваться уже не будет.

Руководитель программы SoSITE Джон Шоу (DARPA, Отделение стратегических технологий, STO) разъяснил суть нового подхода на простом примере. Он сравнил "монолитные платформы" со смартфонами, а отдельные подсистемы и оружие – с их приложениями. После появления нового приложения нет необходимости покупать новый смартфон. Однако установка или замена отдельных подсистем в военной области часто затруднена или невозможна до появления новой платформы. Поэтому созрела необходимость создания системы, работающей по принципу открытых архитектур.

DARPA, сотрудничающая с проектом "Open Mission Systems" ВВС США, использует новейшие технологические достижения в области электроники, и применит самые современные алгоритмы и материалы, позволяющие, помимо большей эффективности и надёжности, сократить затраты на производство.

Программа SoSITE разделена разработчиками на две фазы. Первая из них, согласно опубликованной ранее информации, стартовала в 2014-м и должна закончиться в этом году. Она, в свою очередь, состоит из двух "технических областей" (technical areas, TA). TA1 посвящена анализу архитектур, TA2 – их интеграции. Согласно сообщению Агентства передовых оборонных исследовательских проектов, Apogee Systems и BAE Systems и Rockwell Collins занялись "разработкой приспособлений и технологий, призванных усовершенствовать подходы, связанные с принципом открытых архитектур". Следующая, вторая фаза будет связана, в первую очередь, с испытанием наработок TA1 и TA2. Эта схема достаточно приблизительна, поскольку Пентагон очень неохотно делится информацией по SoSITE.

Санделл подчеркнул, что разработчики с самого начала озаботились проблемой кибербезопасности и принимают меры по её обеспечению. Они работают во взаимодействии с Отделом инноваций в информационной сфере DARPA (Information Innovation Office).

SoSITE повысит эффективность Военно-воздушных сил. При этом значительно сократятся расходы: ведь различные функции, сосредоточенные в "громоздких", "монолитных" разработках Пентагона, будут разделены истребителями, самолётами сопровождения и БПЛА. Уменьшатся затраты и на используемое оружие: будет отдаваться предпочтение "экономичным" боеприпасам. Благодаря использованию множества платформ и принципа "Включай и летай" (Plug and Fly) предлагаемый подход будет более гибким. "Система систем" позволит гораздо быстрее и гораздо чаще "тасовать" различные вооружения, модули и технические функции, в соответствии с текущими нуждами и конкретными задачами. Благодаря этому время, затрачиваемое на проектировку и производство новой техники и нового оружия, также может сократиться, но, конечно, это не означает, что Пентагон полностью откажется от разработки многофункциональных истребителей, подобных F-35: будут опробованы разные подходы – как более "традиционные", так и связанные с SoSITE и другими инновационными проектами.

Израильская компания General Robotics представила портативного гусеничного робота Dogo, вооруженного пистолетом Glock 26 калибра (9 миллиметров). Новый робот является первым в мире компактным аппаратом, имеющим собственное вооружение. Масса Dogo составляет всего 12 килограммов. Боезапас робота составляет 14 патронов (ёмкость стандартного магазина Glock 26 – 10 патронов). По данным израильской компании, нового робота можно будет использовать в ближнем бою, а также в контртеррористических операциях. Помимо пистолета Dogo может быть оснащён перцовым спреем, светошумовыми зарядами и некоторыми другими средствами нелетального

воздействия. Робот оснащен системой передачи видео и аудио информации на пульт оператора. Dogo также имеет систему распознавания препятствий. Например, при подъезде к лестнице он автоматически переключится в оптимальный для подъема по ней режим без дополнительной команды оператора. Встроенные аккумуляторы Dogo позволяют роботу работать на протяжении четырех часов. Система наблюдения робота состоит из шести камер высокого разрешения, обеспечивающих круговой обзор. Кроме того, в модуле с пистолетом установлены еще две камеры, при помощи которых оператор может целиться.

Нанотехнологии все более вторгаются в медицинские технологии, и, кажется, начинают реально помогать человечеству. По крайней мере, это попытались доказать ученые из Медицинской школы Гарварда и Массачусетского технического института: они создали мельчайшие частицы, способные прочищать артерии и улучшать самочувствие. Ученые назвали свое творение нанобуром. Частицы разработанного вещества проникают в кровеносную систему человека и в буквальном смысле бурят любые новообразования, мешающие кровотоку. Сами частицы вреда сосудам и организму не наносят. В университете, где была разработана технология, отмечают, что новинка отлично заменяет дорогостоящие и малоэффективные (по сравнению с наночастицами) препараты для чистки сосудов. К тому же использование подобного метода избавляет человека от необходимости делать операцию при возникших проблемах с сердечно-сосудистой системой. «Это превосходный пример использования нанотехнологий в здравоохранении. Частицы вводятся при помощи обычной инъекции», – комментирует преимущество своего изобретения один из авторов разработки нанобура Роберт Лангер, профессор Массачусетского института. Он также добавляет, что никаких побочных эффектов от использования наночастиц пока зафиксировано не было.

Саймон Черри и Рамси Бадауи получили грант в размере 15.5 миллиона долларов для того, чтобы построить первый в мире ПЭТ-сканер для сканирования всего организма. В отличие от рентгена и МРТ-сканирования, при помощи которых получают структурные изображения организма, позитронно-эмиссионный томографический сканер позволяет получить изображения на молекулярном уровне. По утверждению Саймона Черри, профессора радиологии и биомедицинской инженерии в Университете Калифорнии в Дэйвисе, при помощи таких изображений ученые смогут рассказать о том, как именно функционируют клетки организма человека. К примеру, можно будет узнать, как активно происходит клеточный метаболизм или их деление. Такие данные будут весьма полезны при диагностике онкологических заболеваний, например, для уточнения помогает ли вводимый препарат понизить метаболизм раковой опухоли. Новый сканер отличается своими размерами: современные ПЭТ-сканеры способны выполнять изображения лишь отдельных частей организма, тогда как Explorer сможет выполнить изображение всего организма.

Ученые из Антверпенского и Калифорнийского университетов создали перчатку, оснащенную датчиками, которые позволяют с помощью прикосновения определить, относится вещество к наркотикам или нет. В рамках эксперимента ученые исследовали образцы порошка, предоставленные Национальным институтом криминалистики и криминологии Бельгии (NICC), которые содержали от 30 до 76% кокаина. Участники эксперимента надевали перчатку, касались порошка указательным пальцем, после чего втирали его в гель на большом пальце. В результате ученые фиксировали электрохимический сигнал, позволяющий определить наличие кокаина в составе порошка. Традиционные методы обнаружения данного наркотика включают тесты на изменение цвета с применением реактива тиоцианата кобальта. По словам авторов исследования, новый метод выгодно отличается от традиционных методов более низким порогом обнаружения вещества.

Ученые из Северо-Западного университета (Northwestern University) при помощи 3D-принтера создали искусственные яичники, которые позволили лабораторным животным с хирургически удаленными ранее парными половыми железами родить живых детенышей. Исследователи надеются использовать данную технологию для разработки биопротезов человеческих яичников, которые могут в последующем быть имплантированы женщинам для восстановления их фертильности (способности половозрелого организма производить жизнеспособное потомство), имеющие высокий

риск возникновения бесплодия после различных перенесенных заболеваний. «Мы разрабатываем новые способы восстановления качества жизни пациенток за счет искусственно созданных биологических имплантов, чтобы вернуть фертильность и нормальную секрецию гормонов», – сказала ведущий автор исследования Моника М. Ларонда (Monica M. Laronda). Группа специалистов использовала 3D-принтер для создания специального каркаса, заселенного незрелыми яйцеклетками (ооцитами). Структура данного каркаса была изготовлена из желатина – биологического материала, получаемого из коллагена (животного белка, составляющего основу соединительной ткани организмов). Созданная учеными основа отличалась высокой жесткостью, упругостью, способностью на протяжении длительного времени сохранять свою структуру. Она обеспечивала будущие яйцеклетки достаточным для их роста пространством, участвовала в формировании кровеносных сосудов. Засеянные фолликулами яичников каркасы представляют собой блоки, содержащие ооциты, работа которых поддерживается гормон-продуцирующими клетками. Всё это и является «биопротезом». Для тестирования новейшего импланта ученые удалили яичники у мышей и заменили их на искусственно созданные половые железы. Грызуны смогли беременеть, давать здоровое потомство и выкармливать его. Имплантация биопротеза также восстановила эстральный цикл (овариальный цикл у самок млекопитающих) у лабораторных животных. Ученые считают, что подобный имплант поможет поддерживать гормональный цикл у женщин, имеющих врожденную или приобретенную дисфункцию яичников. Часто у таких женщин снижена выработка половых гормонов, что может приводить не только к проблемам наступления половой зрелости, но и к различным нарушениям опорно-двигательной и сердечно-сосудистой систем. «Мы надеемся однажды восстановить фертильность и гормональную функцию у женщин, страдающих от побочных эффектов лечения онкологических заболеваний или родившихся со сниженной функцией яичников», – Моника М. Ларонда. Специалисты уверены, что их научная работа окажет влияние на другие разрабатываемые в настоящее время методы замены мягких тканей.

С момента изобретения фотографии основной принцип работы фотоаппарата оставался неизменным – свет, проходя через отверстие в передней части камеры, формировал изображение на её задней стенке. Крошечное отверстие камеры обскуры с мизерной светосилой сменилось стеклянными объективами, химические фотопластины и плёнки уступили место электронным сенсорам, но фотоаппарат всё время оставался “трёхмерным” устройством, глубина которого как минимум не уступала длине и ширине. Учёные из Университета Райса в Хьюстоне (штат Техас) создали прототип фотоаппарата принципиально нового типа – он лишь ненамного толще самого оптического сенсора. В отличие от условно “плоских” фотоаппаратов, построенных по принципу фасеточного глаза насекомых, в камере Flat Cam вообще не применяются ни обычные, ни миниатюрные линзы. Показанные на видео ниже тестовые снимки имеют разрешение 512 на 512 пикселей. Фотографии сделаны внутри помещения без дополнительных источников света с выдержкой в 1/50 – 1/100 секунды, цифровая обработка каждого кадра на серийном ноутбуке занимает от 75 миллисекунд, что даёт возможность работать в реальном времени с видео с частотой кадров порядка 10-15 FPS. Для прототипа учёные взяли производимую серийно ПЗС-матрицу Sony ICX285 CCD (pdf). Изображение формируется с помощью кодирующей апертуры – специально подобранного узора прозрачных и непрозрачных областей на поверхности кварцевой пластины, прикреплённой непосредственно к сенсору. Это напоминает камеру обскуры, но не с одним, а с множеством отверстий. Их общая площадь может составлять порядка 50% от площади сенсора, что на несколько порядков больше площади единственного отверстия пинхол-камеры. Поэтому светосила Flat Cam сравнима со светосилой традиционных камер. При массовом производстве создание сенсора и кодирующей апертуры можно совместить в единой технологической операции – с конвейера завода-производителя матриц могут выходить уже готовые камеры. Сам принцип кодирующей апертуры не нов – его уже давно применяют в рентгеновской и гамма-астрономии. Дело в том, что для этих диапазонов электромагнитных волн невозможно или очень трудно создать зеркала и линзы. В оптическом диапазоне до недавнего времени такие камеры безнадежно проигрывали обычным, так

как во-первых, у них гораздо хуже соотношение сигнал-шум, а во-вторых, они требуют значительных вычислительных мощностей для обработки изображения. Развитие малошумных чувствительных сенсоров с одной стороны и рост производительности процессоров с другой наконец-то дали возможность создать фотокамеру с кодирующей апертурой, которая имеет приемлемые характеристики. Через десяток-другой лет качество и скорость обработки изображения с таких камер может возрасти многократно, как это было с обычными цифровыми камерами. Практически нулевая толщина и перспектива очень дешевого массового производства могут радикально изменить наши представления о возможностях видеокамер. Например, система наблюдения из многих сотен малозаметных камер, от которых невозможно будет спрятаться в мертвых зонах, и отключить которые можно будет разве что мощным электромагнитным импульсом. Или сверхлёгкие и компактные системы компьютерного зрения для миниатюрных дронов и медицинских зондов. Или гибкая плёнка с сетью оптических сенсоров, которой можно будет придать любую форму.

Оригинальные решения можно найти практически во всех областях современной техники. Так, исследователи из Лос-Анжелеса работают над уникальным решением, которое может помочь устранить источники парниковых газов. В их планах – создание замкнутого процесса, включающего захват углерода на трубах электростанций и его использование при создании нового строительного материала – углекислбетона CO₂NCRETE (англ. «concrete» – бетон) – с использованием технологий 3D-печати. «Эта технология берет то, на что мы смотрели как на неприятность – углекислый газ, и превращает его в нечто ценное», – рассказывает Дж. Р. Де Шазо, профессор государственной политики в ULCA Luskin School of Public Affairs и директор Центра инноваций школы. «Я решил принять участие в этом проекте, потому что он может изменить правила игры для климатической политики», – поясняет Де Шазо. – «Эта технология направлена на решение проблемы изменения глобального климата, которая является одной из самых больших проблем, с которыми общество сталкивается сейчас и будет сталкиваться в течение следующего столетия». Это не первая попытка захвата выбросов углекислого газа из электростанций. Похожие попытки предпринимались и раньше, но всегда возникала проблема – что делать с диоксидом углерода после его захвата. «Подход, который мы пытаемся предложить, заключается в рассмотрении углекислого газа как ресурса – ресурса, который вы можете использовать повторно», – поясняет глава исследовательской группы профессор Гурав Сант. – «В то время как производство цемента приводит к росту выбросов углекислого газа, так же, как производство угля или добыча природного газа, повторное использование CO₂ для изготовления строительного материала, который стал бы новым видом цемента – еще нереализованная возможность». «У нас есть принципиальное доказательство, что мы можем это сделать», – рассказывает Де Шазо. – «Но мы должны увеличить объем получаемого материала, а затем подумать о коммерциализации. Демонстрация технологии в лабораторных условиях – одна задача, демонстрация в полевых условиях – другая». «Мы можем продемонстрировать процесс комбинирования извести и с диоксидом углерода для получения материала наподобие цемента», – поясняет Сант. – «Главный вызов, который мы видим, заключается в том, что мы не просто пытаемся разработать строительный материал. Мы пытаемся разработать технологическое решение, интегрированную технологию, которая идет прямо от CO₂ до готового продукта». «3D-печать уже используется некоторое время в биомедицине», – рассказывает Сант, – «но когда вы используете ее в медицине, вы заинтересованы в пространственном разрешении и в точности. В строительстве все эти вещи очень важны, но не в таких масштабах. Существует проблема размера, потому что вместо того, чтобы печатать что-то длиной 5 сантиметров, мы хотим иметь возможность напечатать балку 5 метров в длину. Масштабируемость размера является очень важной частью нашей работы». «Эта технология может изменить отрасли, связанные с электростанциями, и превратить дым из труб в ресурс, который можно использовать, чтобы создавать города, расширять дорожную систему», – завершает Де Шазо. «Как один из ведущих университетов в мире, мы видим себя стремящимися развивать технологии, которые с одной стороны могли бы считаться фантастическими, но очень быстро становятся реальностью», – добавляет Сант.

Текущее состояние российской экономики, как лакмусовая бумага, выявило системные проблемы основных отраслей. Важнейшее препятствие развитию – существенная зависимость от иностранных технологий. Сегодня такое подчинение экономически не выгодно и в перспективном плане небезопасно. Зависимость от иностранных технологий экономически не выгодна и подрывает национальную безопасность страны. Российскими предприятиями и госаппаратом предпринимаются попытки по переносу западных технологий в Россию или адаптации существующих отечественных наработок. Однако, такой подход не позволяет преодолевать промышленное отставание – импортируются технологии вчерашнего дня, а держателями патентов остаются иностранные компании.

Выход из сложившейся ситуации очевиден и поддерживается как политиками, так и предпринимателями – приоритет на создание в России собственных новых технологий вместо копирования существующих.

Аналогично и на Украине, и в Белоруссии, необходимо развивать собственный научно-технический потенциал, и пытаться выйти на мировой рынок с оригинальными технологиями, выступая соучастниками мирового процесса технологического перевооружения. Только на этом пути возможно создание устойчивого экономического развития.