

Академик Олег Фиговский.

Развитие страны основывается на науке и передовых технологиях, базирующихся на интеллекте населения страны (3D-печать, графен и БЛА).

Искусством ученого является по заданным точкам построить оптимальную зависимость, а политика нужную ему.

Михазль Пинус.

Человек – единственный примат с мягким задом.

Зад смягчает падение на землю после попытки прыгнуть выше своей головы.

Остальным обезьянам мягкий зад не нужен, они умнее, они не пытаются делать невозможное.

Сол Юрок.

Китай показывает впечатляющие результаты по количеству патентных заявок. В области нанотехнологий за последние два десятилетия страна подала 209344 патентных заявок – это в два раза больше, чем США, которые занимают второе место по этому показателю.

Нанотехнологии в Китае развиваются беспрецедентными темпами. В 2016 году на китайских ученых пришлось около 33% мировых научных статей по нанотехнологиям, что в пять раз больше, чем в 1997 году. Китай также бьет рекорды по количеству патентных заявок в этой области, пишет ChinaDaily. За последние два десятилетия Китай подал 209 344 патентных заявок. Это в два раза больше, чем США — они занимают второе место по этому показателю. Китай начал нанотехнологические исследования в 1980-х годах, и теперь стал одним из мировых лидеров в этой области. За последние пять лет министерство образования выделило университетам 500 млн юаней (\$75 млн) за их нанотехнологические исследования. Тем не менее, стране стоит продолжать прикладывать усилия, чтобы превратить свои исследования в области нанотехнологий в реальные приложения, полагает Бай Чунли, президент Китайской Академии наук.

Китай уже не впервые раз показывает впечатляющие результаты по патентам. В 2016 году Китай стал первой страной, компании и граждане которой подали более миллиона заявок на патенты за один год. Страна стала лидером по числу патентных заявок в том году, а число китайских патентов в области ИИ выросло на 190% за 5 лет.

Китай успешно развивает научно-техническую кооперацию с Израилем, о чем я не раз писал ранее, но при этом отрекается от инвестиций в Россию.

Поворот российской экономической политики на Восток, анонсированный после присоединения Крыма и начала санкционной войны с Западом, постепенно заходит в тупик: выбранный на роль ключевого партнера Китай не спешит вкладывать деньги в российские проекты, ограничиваясь ничем не обязывающими документами.

Состоявшийся на прошлой неделе Восточный экономический форум был проигнорирован первыми лицами КНР. Ни председатель Си Цзиньпин, ни премьер Ли Кэцян не приехали во Владивосток. Если японскую делегацию возглавлял премьер Синдзо Абэ, корейскую -

президент Мун Чжэ Ин, российскую - Владимир Путин, то Китай представлял вице-премьер Ван Ян.

И хотя Путин в ходе выступления на форуме пообещал «поддержку компаниям, которые готовы осваивать глобальные рынки», а полномочный представитель президента в ДФО Юрий Трутнев отчитался о заключении 217 соглашений на 2,5 триллиона рублей, на деле этот инвестиционный бум является химерой, сообщает понедельник Центр макроэкономических исследований Сбербанка России.

Несмотря на заявления о привлечении на Дальний Восток РФ китайских инвестиций на 5,5 млрд долларов, большинство договоров носило характер «меморандума о взаимопонимании», констатируют эксперты банка: это ничем не обязывающие документы, которые являются лишь декларациями, цифры в которых не отражают реальных вложений и лишь украшают статистику.

Согласно статистике, суммы заключенных на ВЭФ сделок растут каждый год: 1,3 трлн рублей в 2015-м, 1,85 трлн рублей - в 2016-м, в текущем - еще на треть больше.

Но в предыдущие годы ситуация была аналогичной: вместо контрактов с обязательствами сторон заключались меморандумы о взаимопонимании.

На прошедшем ВЭФе такими «потемкинскими» сделками стали, например, соглашение РЖД и китайской Huafeng о доставке энергоресурсов (ни о каких конкретных суммах этого контракта неизвестно), а также проект моста через Лену в Якутии, который заказали китайской PowerChina International Group, но который «с большой вероятностью останется на бумаге», считают в ЦМИ Сбербанка.

По данным ЦБ, на апрель 2017 года прямые инвестиции Китая в экономику РФ составляли всего 2,9 млрд долларов (против 143 млрд у Кипра). Причем по сравнению 2014 годом их объем упал в 1,5 раза.

«Единственной реальной крупной сделкой купли-продажи на полях ВЭФ стало соглашение о перепродаже 14,2% акций «Роснефти» китайской компани CEFС за 9,1 млрд долларов», - констатирует Сбербанк.

По мнению экспертов ЦМИ, отсутствие интереса Китая к ВЭФу «в настоящее время вполне объяснимо».

Китай принял стратегическое решение о наращивании закупок природного газа в США, при этом такое развитие событий стало настоящим шоком для России.

Дело в том, что Москва уже вложила несколько десятков миллиардов долларов в газопровод «Сила Сибири», который должен был резко увеличить поставки газа в Китай.

Таким образом, принятое Пекином решение в один момент обернулось для Москвы катастрофическими потерями. Более того, поступившие данные об энергетическом балансе Китая говорят о том, что в среднесрочной перспективе Пекину российский газ и вовсе будет не нужен.

30 апреля 2017 года Элон Маск, основатель Tesla и SpaceX, объявил о выходе на рынок новой продукции компании: домашнего аккумулятора Powerwall. Батареи, способной запасать энергию от солнечной панели или от ветряка и являющейся ключевым элементом для перехода на возобновляемые источники энергии и на автономное энергообеспечение небольшого частного дома.

Невозможно представить себе всю сложность и красоту этого технического прорыва. Просто напомним, что в конечном счете электродвижущая сила в любом аккумуляторе возникает потому, что под влиянием химического взаимодействия ионы переходят в раствор, — и, стало быть, упирается в физические ограничения, налагаемые самой природой. В СССР над этой задачей бились не на шутку, потому что аккумуляторы огромной мощности нужны были для эффективного запуска баллистических ракет с подводных лодок, но, несмотря на блестящие достижения Юрия Фиалкова, патриарха физической химии растворов, результатов Маска не достигли и близко.

Мощность батареи Маска — 10 кВт (Это треть от того, что потребляет за день средняя американская семья), размеры — 1,3 м на 68 см, цена — 3,5 тыс. долларов за штуку. Powerwall может быть не один, их можно соединить в супербатарею до 8 штук.

Первые экземпляры появятся на рынке в августе, все они предзаказаны и разобраны.

Производиться они будут на заводе Tesla в Калифорнии, а с 2017 года — на строящемся заводе-супергиганте в Неваде.

Кроме этого, Элон Маск заявил о создании промышленного варианта аккумулятора — он называется Powerpack, и это уже 100 кВт.

Два миллиарда таких аккумуляторов, по Маску, решат проблему перехода всего мира на возобновляемую энергию, и Маск, судя по всему, готов их продать.

Элона Маска трудно назвать просто успешным предпринимателем, потому что это человек, который задался целью изменить мир, и это ему уже удалось. Пока политики всех мастей — не только диктаторы — тащат человечество назад, к социализму, Элон Маск ведет его в будущее.

Продав свою долю в PayPal, Маск стал основателем самой успешной частной космической компании SpaceX. Цель компании — колонизация человеком Марса и радикальное снижение стоимости космических полетов. С 2002 года компания создала две ракеты, Falcon и Falcon 9, — обе они, по идее, должны стать многоразовыми, двигатели к ним — Merlin, Kestrel и Draco, и все это обошлось Маску в 400 млн собственных и заемных средств. При этом напомним, что на одну только «Ангару», разрабатывающуюся с 1995 года, российское государство потратило около 7 млрд долларов. Впрочем, NASA, разрабатывающее новый космический корабль многоразового использования, потратило на него 30 млрд долларов американских налогоплательщиков, а воз и ныне там.

Доказав, что космические полеты — это вовсе не зона монопольного бизнеса государств, которые сначала просаживают на их разработку гигантские деньги, а потом утверждают, что космос — это слишком некупаемая вещь, чтобы поручить ее частникам, — Маск на этом не успокоился.

В 2003-м он основал автомобильную компанию Tesla, которая в 2012-м выпустила на рынок Tesla Model S — первую полностью электрическую машину, способную конкурировать на рынке с лучшими образцами бензинового автомобилестроения. В 2013 году Tesla по объемам продаж обогнала люксовые Mercedes-Benz S-class, BMW-«семерку» и Audi A8, и потому пришлось революционизировать не только само автомобилестроение, но и всю дорожную сеть — Tesla покрывает Америку сетью заправок Supercharger, которые, в будущем, будут заряжаться только от

На этом Маск не остановился. В 2006 году на его деньги его двоюродные братья основали компанию SolarCity, которая вот-вот станет одним из крупнейших производителей солнечных батарей в мире.

В августе 2013-го Элон Маск анонсировал новый проект, который называется Hyperloop.

Hyperloop — это принципиально новый вид транспорта, который работает, очень грубо говоря, как пневматическая почта. В гигантском «рукаве», проложенном над землей, создается вакуум, и в этом вакууме, не встречая сопротивления воздуха и разгоняясь поэтому до гигантских скоростей (до 560 км/час), движется пассажирская капсула. По Маску, стоимость прокладки первой подобной линии между Лос-Анджелесом и Сан-Франциско составила 6 млрд долларов, но проект пока находится в стадии научно-технической фантазии. Примечательно, что он разрабатывается на основе краудсорсинга. Вся информация находится в открытом доступе, любой инженер может принять участие, а зарплату ему платят акциями проекта.

И вот теперь — Powerwall.

Как пишет журналист Юлия Латынина, батарея Элона Маска — великая вещь вот по каким трем причинам.

Во-первых, автомобильный выхлоп действительно ядовит. Все, что он выбрасывает, — бесполезно, за исключением безвредного CO₂, а автотранспорт во всем мире является основным источником загрязнения воздуха.

Во-вторых, — и это не менее важно — батарея Элона Маска обеспечивает автономию жилого дома. После появления электричества в мире произошла важная и нездоровая перемена — человеческое жилье перестало быть автономным. Без подключения к электрической сети дом — не дом, а электрические сети, как и все другие виды сетей, всегда являются опасным и неэффективным исключением из рынка.

Ценность солнечных панелей и ветряков не в том, что они избавляют нас от CO₂, а в том, что они избавляют индивидуальные домохозяйства от зависимости. Но реально они это сделать не могли до тех пор, пока не было надежных способов накопить выработанную ими энергию. Powerwall решает эту проблему.

Ну и в-третьих, батарея Маска изменит мир не меньше, чем добыча сланцевого газа, и гораздо больше, чем результаты любых выборов и любой революции. Потому что мир, в котором дома получают энергию от солнечных батарей, и от этих же батарей заряжают свои авто, и мир, который расходует на транспорт 60% добываемого топлива и зависит от петрократий, — это два разных мира.

Далее Юлия Латынина отмечает, что к ее восхищению Элоном Маском примешивается горечь от того, что Элон Маск никогда, ни при каких условиях не мог бы действовать в нынешней России.

Президент Путин всерьез ждет, когда США наконец «образумятся» и сядут с ним договариваться, как со Сталиным в Ялте, и разделят мир на его, Путина, и США «зону влияния».

Проблема в том, что «зона влияния» США в современном мире устанавливается не Бараком Обамой, а Сергеем Брином, Элоном Маском и Стивом Джобсом. Но, поскольку политика Путина заключается в том, чтобы никаких Масков и Джобсов на территории России не допустить, потому что всякий независимый предприниматель есть потенциальная угроза власти, то предмета для договора просто нет.

Одним из специфических достижений израильской экономики является низкий уровень финансовых рисков, что привлекает инвесторов.

Рейтинг Basel AML Index 2017, определяющем финансовые риски в 146 странах мира с точки зрения отмывания денег и опасности финансирования терроризма возглавил Иран.

В рейтинге Basel AML Index 2017 наилучшие показатели оказались у Финляндии, - 146 место по опасности финансовых рисков - последнее место в рейтинге, где чем ниже находится страна, тем лучше. На 145 месте - Литва, на 144 - Эстония. Израиль поделил 137 место со Швецией, значительно оторвавшись от Франции (128 место), Великобритании (118) и США (116).

Среди стран бывшего СССР худшие показатели у Таджикистана - 4 место сразу за Ираном, Афганистаном и Гвинеей-Бисау. У Украины - 52 место, у Казахстана - 56-е, у Киргизстана - 60-е, у России - 64-е, у Грузии - 97-е.

На международном конгрессе беспилотных систем и роботов, прошедшем в октябре 2013 в Израиле и собравшем тысячи военных и специалистов со всего мира, общим было мнение: еще рано говорить о конце пилотируемой авиации, но будущее за беспилотными самолетами.

Итог дискуссий подвел бывший командующий израильскими ВВС генерал Эйтан Бен Элияху: «За последние 10 лет инвестиции в беспилотные системы увеличились в десятки раз. Эра пилотируемых штурмовых вертолетов прошла, у пилотируемых истребителей нет будущего, перспективы транспортной авиации также сомнительны.

Для нас, боевых летчиков, вытеснение пилота из кокпита, конечно, является тяжелым ударом, однако уже в недалеком будущем мы, несомненно, увидим воздушные бои между беспилотниками. И это не фантазия, это - часть будущего».

Хотя ВВС Израиля сегодня обладают самым большим на Западе, после США, числом пилотируемых боевых самолетов, именно Израиль сегодня лидирует в «беспилотной революции», обещающей радикальные перемены в военном деле уже в ближайшем будущем.

Генеральный директор Israel Aviation Industries Йосеф Вайс сообщил, что израильские беспилотники во всем мире налетали уже более миллиона часов. Он назвал это «беспрецедентным достижением». Уже сегодня в израильских ВВС дроны совершают большее число боевых вылетов, чем пилотируемые самолеты, - они находятся на боевом дежурстве 24 часа в сутки.

По данным Стокгольмского международного института исследования проблем мира, Израиль является монополистом на мировом рынке беспилотной авиации - израильские авиастроительные компании осуществили 41% продаж дронов на мировом рынке (более чем в пятьдесят стран).

В 1974 году два молодых офицера, лейтенанты Иегуда Мази и Элвин Эллис, служившие в дивизионе Firebee, демобилизовались из армии и создали фирму «Эирмеко». Исходя из опыта Войны Судного Дня они предположили, что небольшой простой дрон, начиненный самой современной израильской электронной аппаратурой и оснащенный телекамерой, будет куда более соответствовать реальным боевым задачам, чем радиоуправляемый реактивный гигант Firebee.

Прототип первого дрона, получивший название «Мастиф», был в 1974 году собран в гараже одного из энтузиастов. Однако в израильской авиастроительной корпорации Israel Aircraft Industries (IAI), занятой в то время разработкой и производством реактивных истребителей-бомбардировщиков, первый дрон интереса не вызвал.

Молодых авиаинженеров неожиданно поддержала компания «Тадиран», занимавшаяся производством военной аппаратуры связи - она заключила с ними договор на производство опытного образца.

После летных испытаний проект перешел в корпорацию Israel Aircraft Industries (IAI), начавшую разработку дронов «Скаут». «Мастиф» и «Скаут» стали первыми образцами мирового дростроения.

Первые дроны выглядели крайне неказисто на фоне достижений реактивной авиации: несмотря на свою электронную начинку, они имели поршневый двигатель с толкающим винтом, крейсерская скорость их немногим превышала 100 км/ч, потолок высоты составлял всего 4,5 км, а дальность действия ограничивалась сотней километров. Да и запасов топлива хватало всего на несколько часов полета.

Однако вскоре выяснилось, что именно такой тихход отвечал требованиям воздушной разведки и наведения на цели - малый размер и корпус из стекловолокна, которое прозрачно для РЧ-излучения, делали дрон невидимым для радаров противника.

Со «Скаутом» связан первый в истории дронов случай «сбития» реактивного истребителя. 14 мая 1981 года, когда дрон «Скаут» выполнял рутинный разведывательный полет, он был атакован сирийским МиГ-21. В процессе погони за дроном пилот МиГ-21 не справился с управлением и врезался в землю. «Скаут» благополучно вернулся на свою базу, где ухмыляющиеся авиатехники нарисовали на борту самолетика «kill mark» - знак победы в воздушном бою.

Подлинное понимание роли дронов в современной войне пришло ко многим после «боевого крещения» новой техники: в июне 1982 года в небе над Ливаном развернулось крупнейшее со времен Второй мировой войны воздушное сражение, в котором израильская армия впервые и с успехом применила дроны для уничтожения ПВО противника.

В составе находившейся в Ливане группировки сирийских войск были четыре бригады ПВО, оснащенные советскими зенитно-ракетными комплексами (ЗРК) «Квадрат», С-75М «Волга» и С-125М «Печора». В ночь на 10 июня 1982 года на территорию Ливана были дополнительно введены 82-я смешанная зенитно-ракетная бригада и три зенитно-артиллерийских полка. Теперь в Ливане находилось 24 сирийских зенитно-ракетных дивизиона, развернутых плотным боевым порядком протяженностью 30 км по фронту и 28 км в глубину. По свидетельству советских военных специалистов, такой плотной концентрации ракетных и артиллерийских сил

ПВО не было нигде в мире. Основным назначением этих сил было прикрытие сирийских войск в ливанской долине Бекаа, где было сконцентрировано не менее 600 танков.

Операция «Арцав» по уничтожению средств ПВО противника началась в 4 часа утра 9 июня 1982 года. За 4 часа до первого удара израильские ВВС усилили ведение всех видов разведки (радиотехнической, радиолокационной, телевизионной) тактическими самолетами, самолетами радиотехнической разведки и дальнего радиолокационного обнаружения (ДРЛО) и дронами AQM-34, Мастиф и Scout.

На дроны были возложены серьезные задачи:

- Разведка поля боя и наблюдение. Для выполнения этой задачи некоторые модификации дронов были оборудованы ТВ-камерой и системой связи, способной передавать непрерывный поток изображений. Это позволяло израильским командирам всех уровней иметь наглядное представление о реальной ситуации на поле боя и координировать совместные действия сухопутных войск и ВВС.
- Выявление рабочих частот радиолокационных станций (РЛС) и аппаратуры наведения сирийских ракетных комплексов. Беспилотники перехватывали и анализировали излучение РЛС противника и ретранслировали их на наземные станции или самолеты в воздухе.
- Симуляторы РЧ-излучения, которые отражали излучение РЛС такой интенсивности, как будто это были ударные самолеты.
- Целеуказание. Дроны были оборудованы лазерными и инфракрасными дальномерами-целеуказателями для подсветки целей, предназначенных для атаки ракетами с лазерным и инфракрасным наведением.
- Ложные цели и установщики помех. Дроны «Шимшон» применялись в качестве ложных целей. Они вызывали на себя огонь сирийских ЗРК и тем самым отводили его от ударных самолетов. 9 июня были сброшены десятки таких ложных целей. На экране РЛС они создают отметку полноразмерного самолета.

Как только дрон обнаруживал батарею ЗРК и передавал ее изображение наземному командованию, в воздух поднимались еще два БПЛА: один - в качестве ложной цели, имитирующей атакующий самолет, чтобы заставить батарею ЗРК противника включиться на излучение, второй - оснащенный аппаратурой для перехвата излучения радиолокационной станции (РЛС) ЗРК.

Полученная информация о параметрах излучения обрабатывалась бортовыми компьютерами самолетов ДРЛО E-2C Hawkeye, выдававших данные для наведения противорадиолокационных ракет по выявленным целям.

За час до удара израильтяне начали постановку пассивных радиоэлектронных помех на фронте 150-200 км; за 12 минут - интенсивных помех системам связи и управления средствами ПВО; за 5-7 минут - активных помех большой мощности, подавивших средства радиолокационной разведки противника.

Затем началось тотальное уничтожение сирийских средств ПВО. Удары по сирийским позициям наносились ракетами класса «земля-земля», дальнобойной и реактивной артиллерией, при этом использовались шариковые и кассетные боеприпасы, обладающие способностью наводиться на цель с помощью инфракрасного и лазерного луча.

Через 10-12 минут после ракетного удара по сирийским позициям был нанесен удар силами около 100 самолетов. Израильская авиация действовала группами в 2-6 истребителей-бомбардировщиков. «Скайхоки», «Кфиры», «Фантомы» и F-16 наносили удары с применением обычных, кассетных, шариковых и кумулятивных бомб, а также управляемых и самонаводящихся ракет, специально доработанных под рабочие частоты сирийских РЛС. Когда сирийцы, пытаясь вывести ЗРК из-под удара противорадиолокационных ракет, выключали свои РЛС, израильтяне поднимали в воздух дроны с лазерным целеуказателем и тогда ударные самолеты, вооруженные ракетами AGM-65 Maverick с лазерной головкой самонаведения, атаковывали ослепшие ЗРК.

Таким образом, за сутки ведения операции «Арцав» израильтяне уничтожили 19 сирийских зенитно-ракетных дивизионов.

Одновременно в небе Ливана разворачивалось крупнейшее воздушное сражение. С обеих сторон в нем участвовало около 350 самолетов, причем одновременно в воздушных схватках вели бой по 120-200 самолетов. Сражение превратилось в настоящую бойню: израильтяне сбили в воздушных боях 7-11 июня около 90 самолетов МиГ-21, МиГ-23 и Су-22, не потеряв ни одного своего самолета.

Применение беспилотных аппаратов в ходе операции «Арцав» позволило решить целый комплекс задач всех видов разведки, радиоэлектронной борьбы, наведения на цели. Израильские командиры всех уровней получали в реальном времени информацию с поля боя. Впервые были отработаны вопросы тактики применения дронов и координации совместных действий дронов, сухопутных войск и ВВС.

На развитие беспилотной авиации оказал существенное влияние и такой фактор, как закрытие проекта истребителя «Лави», бывшего гордостью израильского авиапрома. Целью израильских авиаконструкторов было создание истребителя, превосходящего по своим тактико-техническим характеристикам американский аналог - истребитель F-16A/B. Поставленная цель была достигнута, что доказали испытательные полеты израильского самолета.

В США поняли, что имеют дело с опасным конкурентом. Под предлогом защиты собственной авиапромышленности американцы стали добиваться полного прекращения программы «Лави». Под американским давлением Израиль был вынужден свернуть этот проект в 1987 году. Впрочем, наработки израильских авиаконструкторов не пропали даром - израильский проект истребителя «Лави» воплотился в китайском истребителе Chengdu J-10 «Стремительный дракон».

Столь драматические события привели в беспилотную авиацию плеяду талантливых авиаинженеров, ранее занятых а проекте «Лави», что только способствовало бурному развитию израильского дростроения.

Беспилотная авиация Израиля (включая перспективные разработки) представляет собой длинный список летательных аппаратов различного назначения - от крошечных, весом в 300 грамм дронов Ghost, способных запускаться с руки и стоящих на вооружении разведки и пехотных рот, до крупнейшего в мире беспилотника «Эйтан», чей размах крыльев достигает 35 метров, а вес 4 тонн.

Главным назначением «Эйтана» называют дальнюю разведку, поиск и уничтожение установок баллистических ракет. Машина может около 50 часов «висеть» на высоте до 10 км над контролируемыми районами, предусмотрено оснащение ее системой дозаправки в воздухе. «Эйтан» оборудован системами спутниковой навигации, аппаратурой слежения и обнаружения целей в оптическом, инфракрасном и радиодиапазонах, средствами управления огнем и ударными комплексами. При крейсерской скорости 296 км/ч (максимальная - 460 км/ч) он может теоретически пролететь 14,8 тысяч км. Масса полезной нагрузки «Эйтана» в зависимости от дальности полета сможет достигать 1,8 тонны.

Несмотря на расширяющийся выпуск многофункциональных БПЛА, израильские конструкторы не оставляют без внимания и небольшие дроны тактического назначения, так называемые ближние разведчики. Израильской армией приняты на вооружение малые дроны «Skylark» и «Seagull». Предназначенные для выполнения задач на уровне взвода - роты, оба дрона имеют радиус действия 5-10 км и их можно запускать с руки. На них может быть установлена видеочамера и инфракрасные датчики обзора. «Skylark» может находиться в воздухе более двух часов, «Seagull» - более шести часов.

В ходе операции в Газе в 2012 году ближние разведчики впервые в мире решали боевые задачи наравне с танками и пехотой.

После того, как израильские войска пересекли границу Газы, БПЛА находились впереди пехотных и танковых подразделений примерно на расстоянии 500 метров. Операторы беспилотников постоянно поддерживали связь с боевыми частями, координируя их действия и подсказывая наиболее безопасные маршруты, а также предупреждая об опасности.

Кроме этого, как утверждают израильские военные, беспилотники помогали им выполнять гуманитарные задачи - вовремя обнаруживать раненых, оказывать им необходимую помощь

и доставлять в безопасные регионы. В целом боевые части были полностью удовлетворены взаимодействием с подразделениями БПЛА.

Все большее число дронов разрабатывается двойного - военного и гражданского - назначения. Израиль стал первой страной в мире, которая использует дроны для спасения человеческих жизней. Здесь создан вертолет с длиной корпуса 8 метров, шириной 3 метра, высотой 1,5 метра. Машина сможет набирать скорость до 150 км/ч и парить на высоте до 3 километров. После приземления на поле боя или в труднодоступной местности в летательный аппарат могут быть погружены четверо пострадавших, после чего он направится в обратный путь — по направлению к больнице или полевому госпиталю. Спасательный вертолет-дрон оснащен медицинским оборудованием, а также системами, защищающими его от ракет неприятеля. Беспилотный пассажирский самолет был впервые представлен концерном Israel Aircraft Industries (IAI). На данном этапе речь идет о четырехместном самолете. Хотя с технологической точки зрения никаких преград для создания беспилотного пассажирского самолета нет, существует значительная психологическая проблема, которую необходимо преодолеть. «Пассажиры пока боятся лететь на самолете, на котором нет пилота», — объясняет директор инженерного центра IAI Цви Арази.

Еще одной разработкой IAI является беспилотный самолет, работающий на солнечной энергии. По словам директора проекта Идана Регева, новый самолет может находиться в воздухе столько, сколько нужно, поскольку солнечной энергии аккумулируемой в течение дня, хватает на полет в течение ночи. Для аккумуляции энергии на крыльях самолета расположены солнечные батареи.

Генерал резерва Офир Шахам, возглавляющий исследовательский отдел израильского министерства обороны, считает, что мир стоит сейчас перед настоящей «беспилотной революцией», которая полностью перевернет традиционные представления о роли и месте человека на войне и в повседневной жизни.

Идет настоящая «гонка дронов», в которой участвуют сегодня 76 стран. По мнению израильских экспертов, объем мирового рынка БПЛА, составлявший в 2009 году всего \$5,1 млрд, уже в 2020 году вырастет до \$50 млрд. К 2020 году не менее трети мирового парка военной авиации станет беспилотным, а функции она выполнять будет те же, что и пилотируемая авиация. В ближайшей перспективе будет расти применение дронов в гражданских отраслях - на очереди приход беспилотных самолетов не только в военную сферу, но и в грузовые и пассажирские авиаперевозки.

Генерал Шахам так определяет причины израильских успехов в развитии беспилотной авиации:

«Есть три объяснения израильских достижений в развитии беспилотной авиации:

- У нас есть масса талантливых и инициативных людей, готовые к инновациям и способных решать, казалось бы, невыполнимые задачи;

- Мы обладаем огромным боевым опытом, полученном во множестве войн и вооруженных конфликтов, в которых наша страна неизменно выходила победителем;

- Мы постоянно вовлечены в вооруженные конфликты. Оперативная ситуация требует от нас непрерывной работы и немедленной реакции на изменяющиеся угрозы».

Разработка БПЛА, говорит генерал Офир Шахам, стала одной из лучших инвестиций Израиля. «Это привело к созданию огромной инновационной инфраструктуры в стране и вывело нас в авангард мировой технологии».

Среди новейших технологий одним из перспективных направлений является 3D-печать.

Трехмерная или 3D-печать представляет собой послойное создание физического объекта на базе виртуальной трехмерной модели.

Технология трёхмерной печати зародилась в середине XX века, тогда же были выпущены первые 3D принтеры, больше напоминавшие производственные станки, нежели печатающие устройства. Цена таких устройств составляла от нескольких десятков до нескольких сотен тысяч долларов. С развитием технологии трёхмерной печати 3D принтеры становились более компактными и дешёвыми. Появились

первые устройства, доступные не только для промышленных предприятий и крупных коммерческих организаций, но и для мелких предпринимателей и домашних хозяйств. Материалы для 3D печати могут быть самыми разными от так называемого АВС-пластика до шоколада.

Современные трёхмерные печатающие устройства научились создавать не только предметы обихода и одежду, но и собственные детали, продукты питания, человеческие ткани и органы. Впрочем, не будем забегать вперед и рассмотрим историю развития 3D печати от ее истоков и до наших дней.

Ученые из Университета Брауна разработали метод обратимой 3D печати. Материал печати может содержать обратимые связи, за счет чего напечатанную из него структуру можно в любой момент разрушить. Исследователи считают, что такой материал можно будет использовать в качестве каркаса для других структур. Например, за счет его биосовместимости таким образом можно создавать структуры из биологических клеток без вреда для них.

Далеко не всегда возможно создать изделие или конструкцию в один шаг. В некоторых случаях для этого приходится сначала создавать поддерживающие структуры, вокруг них нужный объект, а затем удалять эти временные структуры. Когда дело касается 3D-печати особенно сложных конструкций, такой подход становится трудозатратным. Американские исследователи создали специальный состав, который после затвердевания можно разрушить в любой момент.

Они решили использовать метод стереолитографии, при котором в специальную емкость наливается светочувствительное сырье. Узкий луч ультрафиолетового излучения проходит по поверхности жидкости и заставляет ее застывать в нужных местах, после чего печатаемое изделие немного погружается в жидкость и процесс повторяется.

В своей работе исследователи решили использовать в качестве светочувствительных чернил альгинат натрия, также известный как пищевая добавка Е401, фотокислотный генератор — вещество, усиливающее свои кислотные свойства под действием света и солей металлов. Затвердевание под действием ультрафиолета происходило из-за того, что молекулы альгината «сшивались» с помощью ионов солей металлов. Если затем поместить напечатанный предмет в раствор другой кислоты, она разрушит эти соединения между альгинатными молекулами, и таким образом, предмет растворится.

Исследователи предлагают использовать такой материал не самостоятельно, а именно для создания временных конструкций. Поскольку материалы, использованные учеными, биосовместимы, они предложили наносить на напечатанные структуры клетки, затем растворять эти структуры, и изучать миграцию клеток и их реакцию на изменение окружающей среды.

Недавно другую технологию обратимой 3D-печати представили немецкие ученые. Но в ней использовались ковалентные, а не ионные связи между атомами серы, которые в любой момент можно разрушить с помощью органического растворителя. В качестве применений создатели так же предлагают создавать таким методом временные конструкции для создания других структур, в том числе и биологических. Американские ученые научились печатать органы непосредственно живыми клетками, правда, в их работе все же использовался разлагаемый полимер, который помогал органам держать форму до того, как клетки начнут выделять матрикс, обеспечивающий механическую поддержку.

Экспериментальная операция помогла 27-летнему австралийцу сохранить ногу. Ройбен Лихтер страдал серьезной формой остеомиелита и ему грозила ампутация ноги, но врачи предложили ему попробовать новый способ, ранее тестирувавшийся только на животных. В результате хирурги имплантировали ему в ногу каркас берцовой кости, напечатанный на 3D-принтере. Сначала была создана трёхмерная модель большой берцовой кости пациента, затем её отослали в Сингапур, где протез изготовили из биосовместимого полимера. Для успешного завершения имплантации врачам пришлось провести пять операций. В ходе первой из них из тканей откачали гной, а последующие четыре были нужны для успешной завершения операции, ведь просто так установить 3D-протез на место кости не получится.

Новую кость покрыли кровеносными сосудами и тканями, взятыми с берцовых костей пациента и левого колена — сейчас они уже начинают обрастать вокруг новой кости. Врачи уверены, что со временем ткани смогут воссоздать новую кость, но на это потребуется довольно много времени — года полтора. Пока Ройбену нельзя ходить и тревожить ногу.

Это уже не первый случай замены костей пациента на 3D-протез. Ранее в Китае провели операцию, в ходе которой пациентке заменили несколько шейных позвонков на протезы, созданные с помощью 3D-принтера.

Генеральный директор компании Totaro & Associates Филипп Тотаро считает, что ветровые турбины, напечатанные на принтерах станут реальностью в течение двух лет, приводит его мнение ресурс 3ders.org.

Проникновение 3D-печати в ветровую энергетику неизбежно, особенно на фоне ее бурного развития сегодня, говорит Тотаро. Его компания занимается исследованиями рынка и дает консультационные услуги в области возобновляемой энергетики. В компании считают, что то, что сегодня кажется научной фантастикой, через два года может получить производственную реализацию.

3D-печать — это то, что может приблизить идеальные формы, разработанные инженерами, к реализации. Сегодня технологии штамповки не позволяют сделать лопасти идеальной формы. Из-за этого они оказываются чересчур шумными, не такими эффективными, как на чертежах. 3D-печать снимает эти ограничения традиционных технологий, также она позволяет использовать и новые более легкие материалы, считает Тотаро.

Он называет такие материалы гибридными: детали из них будут иметь разную жесткость на своем протяжении. Это сделает их легче, но при том конструктивно сильнее. Там, где необходима прочность, печать позволит достичь этого, но в отдалении от этой точки такая прочность уже не требуется и можно снижать массу. Такой подход позволяет быстро снизить затраты, не меняя существующей ветровой инфраструктуры.

Тотаро также говорит, что с аддитивными технологиями лопасти мельниц смогут достичь небывалых размеров. То есть выработка энергии в очередной раз увеличится. Вместе с этим будут внедрены аэродинамические улучшения. Энергия ветра станет тише. Главной причиной того, что новые материалы и методы станут доступны в ветровой энергетике, является их снижающаяся стоимость. Ранее материалы, о которых идет речь, были доступны только для космической промышленности, сейчас они дешевле, реальнее и их использование.

Разработан метод, позволяющий использовать высокопрочные алюминиевые сплавы при 3D-печати. Он основан на использовании вместе с сырьем для печати особых наночастиц, способных служить центрами кристаллизации зерен и тем самым обеспечивать отсутствие трещин при затвердевании расплава. Авторы разработки, ученые из лаборатории HRL, полагают, что их метод позволит использовать 3D-печать для создания легких и прочных деталей сложной формы в авиакосмической отрасли.

3D-печать все чаще применяется не только в качестве средства прототипирования, но и для производства деталей сложной формы. Также появляются 3D-принтеры, печатающие металлом, а не пластиком. Но из-за особенностей кристаллизации некоторых металлов и сплавов при печати, обусловленных быстрым и неравномерным охлаждением, их пока сложно использовать в качестве сырья для изготовления изделий с высокими характеристиками.

Американские исследователи решили адаптировать для 3D-печати распространенные высокопрочные алюминиевые сплавы, известные высоким соотношением прочности и плотности — 7075 и 6061. Если использовать такие сплавы для печати без каких-либо добавок, то при кристаллизации расплава в них начнут образовываться продолговатые или дендритные зерна, а оставшийся между ними расплав при дальнейшем охлаждении затвердеет и уменьшится в объеме, из-за чего в материале образуются полости и трещины. Для того чтобы избежать образования такой структуры, ученые решили покрыть частицы порошка из алюминиевого сплава другими частицами гораздо меньшего размера. В поисках подходящего материала для наночастиц исследователи проанализировали огромное

количество материалов. Главными критериями поиска было минимальное расхождение в периодах и типах решеток, термодинамическая стабильность в сплаве и доступность материала. В итоге ученые остановились на гидриде циркония, который при плавлении образует фазу Al_3Zr .

Множество этих наночастиц на поверхности частиц порошка служат центрами кристаллизации, которые обеспечивают образование мелких равноосных зерен и отсутствие трещин и полостей в конечном материале. С помощью этих наночастиц ученые сумели напечатать на 3D-принтере легкие, но в то же время прочные изделия из этих сплавов. Как отмечают исследователи, в будущем такой подход может быть использован и для сплавов из других металлов.

Ранее ученые из HRL Laboratories адаптировали для 3D-печати другой материал. Они научились печатать структуры из прочной и термостойкой керамики, которая выдерживает нагревание до 1700 градусов Цельсия.

Американские исследователи разработали новый метод создания гибкой носимой электроники. Этого они соединяют жесткие компоненты микросхемы эластичными и электропроводными полимерными соединениями, печатаемыми с помощью 3D-принтера. Инженеры продемонстрировали как сам процесс печати, так и работу нескольких устройств, созданных таким методом.

Практически все серийно выпускаемые электронные устройства сделаны из жестких материалов, в том числе и носимые устройства. Но, поскольку люди постоянно двигаются, было бы гораздо удобнее, если и электроника будет гнуться и растягиваться как одежда. Многие передовые компании и институты уже представили свои разработки в этой области, например, эластичные интерфейсы, аккумуляторы и даже дисплеи. Но практически все такие технологии подразумевают использование сложных технологических процессов и дорогого оборудования.

Американские инженеры решили упростить создание таких устройств, и адаптировали эту технологию для 3D-печати. Предложенная ими схема довольно проста. Сначала создается подложка из термопластичного полиуретана — эластичного и прозрачного полимера. На нее размещают и приклеивают небольшие электронные компоненты, которые пока сложно делать гибкими, например, микропроцессоры. Затем между этими компонентами печатаются соединения, которые в основном тоже состоят из термопластичного полиуретана, но с добавлением серебряных хлопьев размером около двух микрометров. За счет этого полимер остается эластичным, но в то же время становится электропроводящим, при этом величина проходящего через него тока зависит от растяжения.

На основе этого свойства инженеры создали несколько устройств, в частности, датчик растяжения, который закрепляется на локте. Также они создали стельку, которая за счет измерения изменения тока создает тепловую карту давления стопы на ботинок.

Недавно исследователи из Университета Миннесоты продемонстрировали похожую технологию. Они смогли напечатать из эластичного полимера датчик давления. Также исследователи заявляют, что с помощью такого метода электронику можно будет печатать прямо на коже, но экспериментально пока не проверили такую возможность.

Еще одно перспективное направление новейших технологий основано на графене.

Графен — двумерный материал, представляющий собой форму углерода, толщиной в один атом. С тех пор как в 2010 году английским ученым Андрею Гейму и Константину Новоселову присудили Нобелевскую премию за передовые опыты с этим новым материалом, в мире начался настоящий графеновый бум

Графен — это всего лишь одна из форм углерода, который может существовать во множестве кристаллических модификаций: например, как графит, алмаз, фуллерены или углеродные нанотрубки. Непосредственно графен можно представить в виде одной плоскости объемного кристалла графита — это первый кристалл толщиной всего лишь в один атом, экспериментально полученный в лабораторных условиях.

С одной стороны это очень простой материал, с другой очень сложно совместить двумерный материал толщиной в один атом с трехмерным миром приборов. Внешний мир - электроды, подложки и т.п. - оказывает влияние на графен, его свойства - это все очень трудно исследовать. Впервые это удалось сделать нашим соотечественникам, которые сделали это за рубежом - в Манчестерском университете. С тех пор их пионерские работы были процитированы в ведущих научных журналах более 100 тысяч раз. Интерес к графену по сей день остается беспрецедентным. В мире фактически началась новая гонка - за лидерство на зарождающемся рынке двумерных материалов. Государства в разных частях света тратят миллиарды долларов на графеновые исследования. Чем это вызвано? Как обстоят дела с исследованиями и разработками в этой области на Родине нобелевских лауреатов? Казалось бы, на данный момент графен достаточно хорошо исследован, но, тем не менее, он еще таит в себе сюрпризы. Например, из графена можно удалять атомы углерода (с какой-то периодичностью или в виде какого-то узора) - получается материал с другими свойствами. Можно в графен добавлять атомы других материалов - это еще один материал с новыми свойствами. Свойства графена во многом определяются подложкой, например, химические свойства графена в зависимости от материала подложки еще не изучены. Очень мало информации и по физическим свойствам в зависимости от материала подложки. Техника постоянно совершенствуется, мы учимся работать со все меньшими и меньшими объектами и получаем все больше интересной информации. Одна из ключевых задач - встроить графен (двумерные материалы) в существующий цикл микроэлектронного производства, пока все такие устройства делаются вручную.

Графен может стать основой для нового поколения гиперспектральных камер, элементной базы для космической техники или беспилотных летательных аппаратов, материалом для сверхпрочных бронежилетов и многого другого.

Разнообразие применений графена возможно из-за его уникальных физико-химических свойств, которые моментально сделали этот двумерный материал объектом для фундаментальных исследований. Так, двумерность графена, а также характерное для него особое поведение электронов, открыли возможность для экспериментальной демонстрации различных явлений квантовой физики, среди которых квантовый эффект Холла, парадокс Клейна, сверхпроводимость и многие другие. Графен обладает высокой электропроводностью и рекордной среди всех известных материалов теплопроводностью. Для него характерна высокая прочность (в 200 раз прочнее стали) и гибкость, химическая и термическая стабильность, а также самая большая площадь поверхности на единицу массы.

У рассматриваемого материала интересные оптические свойства: является перспективным материалом для создания оптических инструментов, работающих одновременно в широком диапазоне частот - от видимого света до терагерцового или даже микроволнового излучения. Это лишь небольшая часть из интересных особенностей графена, но главное - его свойства сильно зависят от материала подложки, наличия дефектов и примесей, внешних воздействий и многого другого. Так что поле для научных изысканий здесь очень велико, и вложения в эту сферу только продолжают расти.

Поэтому доля научных публикаций с упоминанием графена год от года непрерывно растет. Если в 2010 году мы имели 0,2% относительно всех научных публикаций, то в 2016 году - это уже 1% с прогнозом на 2017 - около 1,3%, согласно базе данных научных публикаций Web of Science. Для сравнения: в 2016 году доля публикаций с упоминанием слов «полупроводник» - 0,8%, «золото» - 0,9% , «лазер» - 1,7%. Абсолютным лидером в сфере графеновых исследований остается Китай: этой стране принадлежит почти половина всех научных публикаций с упоминанием графена. 12% самых высокоцитируемых работ, написанных китайскими учеными в ушедшем году, - публикации о графене. Уже сейчас с Китаем сложно конкурировать даже США, но говорить о финальной расстановке сил пока рано. Министр финансов Великобритании Джордж Осборн заявил, что Британия, где расположен один из крупнейших графеновых центров в мире, получивший название «Родина графена», стремится удержать мировое лидерство в освоении графеновых технологий в условиях серьезной

конкуренции со стороны Китая и Южной Кореи. К гонке за лидерство подключились исследовательские центры Сингапура, Германии, Австралии, Японии, стремительно догоняющей их Индии и... Ирана.

Если в первые годы после открытия графена Россия была весьма заметным игроком в области графеновых исследований, то сейчас мы с каждым годом понемногу отстаем: 5,6% публикаций в середине 2000-х и 2,3 % в 2016 году. По общему числу публикаций с упоминанием графена за 2014-2016 гг. мы находимся на 14 месте, а по числу публикаций с высоким индексом цитирования или среднему цитированию на одну работу мы не входим в список 20 лучших стран. При этом надо отметить, что такое положение нашей страны обеспечиваются главным образом за счет сотрудничества с зарубежными коллегами. Например, доля России в высокоцитируемых работах 2014-2016 гг., где авторы в качестве места работы указали российскую научную организацию, составляет всего 12%. То есть даже имеющиеся скромные показатели - не полностью заслуга нашей страны. Свидетельством тому является отсутствие патентов и приглашенных докладов на профильных международных конференциях. Так, на крупнейшей конференции Graphene за последние три года Россия была представлена только одним устным докладом.

В России исследования с графеном проводятся по инициативе отдельных ученых. Помимо ряда институтов РАН в исследовании графена заметны успехи МГУ, СПбГУ и МФТИ. Физтех (МФТИ), помимо нобелевских лауреатов, подарил миру графена целый ряд других выдающихся ученых. Это, например, Александр Баландин (исследование теплопроводности графена), Леонид Левитов (теоретические исследования графена), Виктор Рыжий (графеновая оптоэлектроника) и другие. Не так давно на Физтехе был создан Центр фотоники и двумерных материалов, объединяющий несколько лабораторий. Его основная задача - разработка и создание с использованием графена и других двумерных материалов принципиально нового класса оптоэлектронных приборов и компонентов широкого спектра применений (наносенсоры, биосенсоры, нанолазеры, инфракрасные камеры, энергоэффективные световые устройства и многое другое). Нам уже удалось создать высокочувствительные графеновые биосенсоры, которые могут помочь в создании новых лекарств и вакцин от опасных заболеваний, в том числе от ВИЧ и рака. А сейчас совместно с датскими коллегами мы работаем над технологиями низкотемпературного синтеза графена, чтобы выращивать его непосредственно на элементах приборов электроники. Это бы позволило создать, например, сверхширокодиапазонные камеры, способные обеспечить видимость в темноте сквозь дым и туман. Однако пока это совершенно не тот масштаб, который бы позволил говорить о претензиях на лидерство.

У стран, которые обгоняют нас в графеновой гонке, есть кое-что общее: исследования в области двумерных материалов в них последовательно поддерживаются на государственном уровне. Например, в одном лишь городе-государстве Сингапуре вложения в эту область превышают \$300 млн. А Европейская комиссия, запустила программу Graphene Flagship и выделила более €1 млрд на десятилетние исследования и разработки, которые проводят ведущие исследовательские институты и корпорации в 23 европейских странах. При этом только Великобритания дополнительно выделила более £235 млн на эти же цели. И это не считая финансирования, которое выделяется национальными научными фондами на конкурсной основе. В России же отсутствуют какие-либо целевые программы по исследованиям в области графена даже в рамках научных фондов, а ведущие российские университеты, несмотря на отчаянную гонку в мировых рейтингах, не выделяют эту тематику в качестве своих приоритетов.

В странах, которые сделали ставку на графен, ученым дают большой простор для научных исследований: обеспечивают необходимыми финансами и оборудованием, и предоставляют свободу в выборе тем исследований. При этом новые научные результаты исследуемые уникальные — не главное в истории с графеном. Выявляемые и свойства графена позволяют создать на его основе целый класс устройств нового типа, а потому исследовательская гонка сейчас — это гонка за захват рынка графеновых технологий. Причем речь далеко не всегда

идет о принципиально новых рынках. Графен рассматривается в качестве материала, который изменит авиастроение, технологии освоения космоса, вооружение и военную технику, а также энергетическую отрасль. Все это — лишь вопрос времени. Не уделяя должного внимания материалам из двумерного мира, можно потерять позиции в том числе и в этих отраслях. Необходимо осознать важную вещь: в мире произошла графеновая революция, как когда-то с изобретением транзистора состоялась революция в электронике.

И вот последняя информация по графену.

В ходе своих последних экспериментов ученые из Института изучения графена Манчестерского университета обнаружили условия, при которых электроны,двигающиеся по графену, ведут себя весьма необычным способом. Такое специфическое движение электронов дает ученым лучшее понимание физических процессов в электропроводящих материалах, а в недалеком будущем эти самые процессы можно будет использовать при разработке наноэлектронных схем быстрых и высокоэффективных компьютерных чипов следующего поколения.

У большинства металлов электрическая проводимость ограничена количеством дефектов их кристаллической решетки, которые заставляют электроны рассеиваться, ударяясь об них, словно бильярдные шары. Поэтому графен, благодаря его "двухмерной" структуре, проводит электрический ток гораздо лучше любого металла. Кроме того, в некоторых чистых металлах и других материалах с упорядоченной кристаллической структурой, в том числе и в графене, электроны могут без рассеивания преодолевать расстояния, исчисляющиеся микронами, за счет так называемого баллистического движения. Параметры такого движения определяют максимально возможную электрическую проводимость материала, которая называется фундаментальным пределом Ландауэра (Landauer's fundamental limit).

Однако, полученные в ходе экспериментов данные, позволили ученым сделать выводы, что закон, определяющий фундаментальный предел Ландауэра, в среде графена не соблюдается при определенных условиях. А несет за это ответственность один весьма необычный механизм, который имеет непосредственное отношение к относительно новой области физики, называемой электронной гидродинамикой (electron hydrodynamics).

Область электронной гидродинамики появилась буквально в прошлом году после того, как ученые из Манчестерского университета и других научных организаций продемонстрировали, что при определенной температуре материаладвигающиеся в нем электроны начинают сталкиваться друг с другом столь часто, что поток электронов начинает течь, словно поток жидкости, имеющей не самый маленький коэффициент вязкости. А в новых исследованиях ученые показали, что наличие этой вязкой "электронной жидкости" придает материалу более высокую электрическую проводимость, нежели баллистическое движение электронов. Обнаруженное учеными явление достаточно парадоксально. Ведь при столкновениях электронов они взаимодействуют и рассеиваются, что, по идее, должно ослаблять электрическую проводимость материала. Но увеличение проводимости материала возникает за счет того, что электроны разбиваются на две условные части, подобно потоку воды, текущему в реке. Те электроны, которые двигаются в непосредственной близости от ребер кристаллической решетки, теряют свой импульс и замедляются. Но, одновременно с этим, они выступают в качестве защиты, ограждающей от столкновений электроны,двигающиеся в середине потока. И эти электроны движутся уже по сверхбаллистической траектории внутри «канала», созданного крайними электронами.

«Из школьного курса физики нам известно, что чем беспорядочней структура материала, тем больше его электрическое сопротивление» - рассказывает сэр Андрей Гейм, - «Но в нашем случае беспорядок, вызванный рассеиванием в результате столкновений электронов, уменьшает, а не увеличивает электрическое сопротивление материала. При этом, электроны начинают течь как жидкость и скорость движения этой жидкости превышает скорость движения электронов с такой же энергией в вакууме».

Ученые из Манчестерского университета провели ряд экспериментов, в которых проводимость графена измерялась при различной температуре. Сравнение проводимости чистого графена и

легированного графена, который обладает явными металлическими проводниковыми свойствами, позволило ученым с высокой точностью вычислить новую физическую величину, получившую название вязкой проводимости. И что является самым примечательным, собранные экспериментальные данные практически совпали с данными, полученными в ходе расчетов соответствующих математических моделей.

Ученые из Японии и США разработали сравнительно простой метод получения гибридных графен-полимерных мембран. Полученные мембраны эффективно фильтруют воду от соли, хлора и различных красителей, и справляются с этим лучше других графеновых мембран, а также сохраняют свои свойства на протяжении долгого времени.

Исследователи и инженеры занимаются поиском новых материалов и технологий для опреснения и очистки воды. В последние годы все чаще в качестве кандидата на роль фильтрующего материала рассматривается графен или его производные. Несмотря на то, что некоторые прототипы имеют довольно высокие характеристики, практически все из них дорого и сложно производить в промышленных масштабах.

Исследователи решили сконцентрироваться на масштабируемости, и разработали новую технологию получения графеновых мембран. Сначала создается пористая полимерная пленка из полисульфона, модифицированная поливиниловым спиртом. Затем на эту пленку методом распыления наносится смесь из небольших фрагментов оксида графена и многослойного графена (толщиной в несколько атомарных листов). Таким образом получается композитная мембрана, в которой за счет комбинации разных материалов совмещаются относительно высокая прочность и фильтрующая способность.

Ученые провели несколько тестов фильтров при давлении воды в десятки атмосфер в течение суток. После пяти таких тестов они не обнаружили каких-либо повреждений мембраны.

На протяжении всего времени тестирования степень очистки воды от хлорида натрия держалась на уровне 85 процентов, а часто используемого в промышленности красителя E133 — 96 процентов. Также исследователи заявляют, что их композитная мембрана задерживает хлор лучше, чем мембраны, состоящие только из оксида графена.

В конце прошлого года китайские ученые создали прибор для опреснения воды на основе оксида графена, работающий на энергии солнечного излучения и имеющий КПД около 80 процентов. Исследователи также пробуют применять другие двумерные материалы для опреснения. Например, американские ученые выяснили с помощью моделирования, что двумерный дисульфид молибдена может оказаться более эффективным опреснителем. Как пишет израильский ученый Михаил Козлов, в общественном образовании самых развитых стран сформировалась кризисная ситуация. С одной стороны, количество тех, кто получил высшее образование, резко возросло и составляет значительный процент трудоспособного населения, но с другой стороны качество образования не удовлетворяет общественным потребностям. По многим интеллектуально сложным профессиям наметился дефицит, в котором не просматривается улучшение, и по отношению к Израилю, он по данным центра исследований социальной политики в Израиле «Тауб» усугубляется из-за выезда за границу наиболее грамотных специалистов. Слабо контролируемая государством система подготовки кадров способствует тому, что получающие образование стремятся идти по пути наименьшего сопротивления и в результате с минимальными материальными и умственными затратами учащиеся получают дипломы, которые оказываются мало востребованными. И как следствие, получаемое современное либерализованное массовое образование в некоторой степени является обманом тех, кто и сам был психологически подготовлен к этому. В результате недостатки существующей системы образования бумерангом возвращаются в общество поколением «лишних людей», которые не могут и, за частую, не хотят искать себе достойное место в обществе.

Все более возрастающий разрыв интересов и потребностей общества с реалиями жизни и имеющаяся тенденция по снижению стимулирования к освоению когнитивно сложных знаний, в сложившейся системе всего образовательного цикла от дошкольного до высшего образования, приводит к необходимости модернизации существующего образования.

В связи с этим, возникла необходимость анализа концептуальных подходов ко всей системе образования от обучения с самого раннего возраста до получения профессии и повышения квалификации. Что делать? Латать имеющуюся систему образования, исправляя явные ее недостатки и усиливая государственный контроль и финансирование, или координально модернизировать систему общественного образования с активным государственным участием. Попробуем убедить в необходимости модернизации образования. При этом надо иметь в виду, что при выработке концепции образования следует просматривать горизонты планирования на десятилетия, потому что закладываемые в головы обучаемых знания будут оказывать влияние на развитие общества, как в ближайшем будущем, так и в далекой перспективе. И это касается, как высшего, так и в большой степени дошкольного, дошкольного и школьного образования. В связи с этим, надо ответить на вопрос, а какие потребности общества формируются уже сейчас в зародыше и будут расширяться в будущем. От правильности экстраполяции тенденций развития и практических шагов в образовании, на основе вырабатываемой модели развития, будет зависеть успешность будущего общества. К настоящему времени наметились тенденции в изменении технологий проектирования и производства новой все более комфортной для потребителя продукции, связанные, в частности, с развитием стартапов, перехода от 2D к 3D технологиям с использованием 3D-принтеров и 3D-сборщиков для цифрового производства в Fab-Labs. В Барселоне, в которой в июле 2014 года будет проводиться 10-я международная конференция по Fab Lab, на основе Fab-Labs создан Fab City. В США создаются Тех-шопы, в которых каждый желающий (мейкер) может сам изготовить изделие по своему замыслу, тут же продать его и обменяться с однодумцами информацией. Методами кастомизации серийная продукция приспособляется к индивидуальному потребителю. Все это, наряду с другими новациями, ведет к переходу от серийного к единичному производству и от массового потребления к индивидуальному, максимально удовлетворяющему потребностям и вкусам каждого члена общества. Таким образом, формируются технологии постиндустриального общества. В книге Питера Марша «Новая промышленная революция: потребители, глобализация и конец массового производства» говорится о приходе эпохи индивидуализированного производства на заказ по ценам, которые будут не намного выше цен на товары массового изготовления. Мир на какое-то время может разделиться на интеллектуально развитые страны с большим процентом в своем валовом продукте высококонкурентных изделий индивидуального производства и стран поставщиков сырья, заготовок (пазлов) для индивидуальной продукции и дешевых изделий широкого потребления.

У Израиля, с его национальным менталитетом и еще не утраченным мощным интеллектуальным потенциалом, имеются большие шансы быстро адаптироваться к высококонкурентным постиндустриальным технологиям и создать лабораторию-государство, которое станет мастерскими мира. Как следствие, это решит проблему утечки мозгов, так как эти мозги при использовании развивающихся коммутационных технологий будут общаться со всем миром. А также позволит сгладить противоречия в обществе путем привлечения интеллектуального потенциала ультраортодоксального сектора. Все это скажется положительно на экономической и социальной обстановке.

Из изложенного Михаил Козлов делает вывод, что в странах, претендующих называть себя интеллектуально развитыми, будет расти потребность в числе креативно мыслящих создателей такой общественно необходимой индивидуальной продукции. Таким образом, формируется необходимость в модернизации системы обучения на основе дихотомии фундаментального образования и получения знаний и навыков в выбранной достаточно узкой специализации.

Модернизацию образования следует осуществлять, начиная с дошкольного возраста до высшего и последующего обучения. В последних исследованиях, проведенных в США с детьми до 2 лет, показано, что значительное лучшее ассоциативное мышление и словарный запас у тех детей, которым больше уделяют внимание, и существует интеллектуальное отличие таких детей по приходу в школу от сверстников. Чем раньше у человека происходит

получение нужных знаний, тем легче происходит их усвоение и, как показано в первоначальные знания человека во многом могут формироваться случайно, но далее при поступлении новой информации в этом кластере знаний аттракторы знаний усиливаются. Наиболее легко заложить основу новых знаний в раннем возрасте, когда еще не сформировались конкурирующие аттракторы знаний. Поэтому важно проводить обучение с самого раннего возраста. В странах, заинтересованных в своем будущем, на это обратили внимание. Так в США существуют стандарты обучения с раннего детского возраста и одним из главных пунктов программы нового мэра Нью-Йорка Де Блазио является увеличение финансирования действий по повышению качества образования и создание подлинно универсального дошкольного обучения.

Очевидно, в Израиле для помощи родителям и детским воспитателям в развитии умственных способностей детей следует поставить эту задачу на государственный уровень и сформировать стандарты раннего образования для детей всех дошкольных возрастов, на базе которых будут писаться методики обучения, и охватывать этим процессом все слои общества. Стандарты образования должны учитывать склонности детей, возможности формирования новых интересов и позволять их целенаправленно развивать и по возможности профессионально ориентировать. Возможно, при рождении ребенка следует дарить родителям книгу, о том, как развивать детей в первые три года.

В школах, наряду с общей для всех учащихся базовой подготовкой, значительную часть времени следует уделять индивидуальной специализированной подготовке, сочетая ее, при ориентации учащихся в выборе будущей профессии, как с потребностями общества, так и с их интересами, которые с помощью опытных наставников можно будет развивать и корректировать в нужном направлении.

Учитывая, что в современной школе недостаточно мотивации к получению интеллектуально сложных знаний, используя достижения когнитивной психологии, надо переходить от внешней мотивации в виде кнута и пряника к внутренней мотивации, которая, значительно более эффективна при решении когнитивно сложных задач. Такая мотивация через некоторое время приводит к возрастающей потребности учащегося самому осваивать новые знания. При этом, при решении индивидуальных задач, следует целенаправленно стимулировать интерес к освоению фундаментальных знаний, показывая насколько эффективно работает такая обратная связь.

Подобное, но в более широком масштабе, следует рекомендовать к внедрению при обучении в университетах, колледжах и последипломном образовании.

С учетом всего спектра технологических возможностей целесообразно создавать качественное дистанционное обучение с использованием сети электронных университетов на базе открытых онлайн-курсов. Учитывая это, правительство США совместно с калифорнийским предприятием Coursera организует свободные онлайн-курсы на базе центров обучения, размещенных по всему миру.

При реформировании образования в Израиле необходимо учитывать интеллектуальные ресурсы прибывших в страну репатриантов и повысить качество освоения ими языка иврит на основе вырабатываемых методик квалифицированных специалистов педагогической науки, учитывающих когнитивные возможности обучаемых к восприятию и запоминанию языка и определения необходимого времени для закрепления языковых навыков, что приведет к увеличению количества грамотных специалистов, активно включающихся в различные сферы деятельности.

Современные технологии производства и коммутации уже позволяют формировать творцов в разных направлениях деятельности на основе локальных групп в виде мастера и подмастерьев, участники которых могут быть разбросаны по всему миру. Мэтр – мастер передает свои знания ученикам и сам совершенствуется. И построенную на таких креативных группах технологию обучения по узким специальностям можно использовать, начиная от школ до университетов и последующего повышения квалификации. Так профессор Массачусетского технологического института Нил Гершенфельд использовал Fab-Labs, как для обучения

техническому творчеству детей младшего школьного возраста в Гане, так и для создания в Бостоне оборудования для беспроводных сетей специалистами высокой квалификации. Творчество в сочетании с развивающимися технологиями индивидуального производства обеспечивают наиболее полное психологически комфортное состояние каждой личности и оптимально подходит для тех стран, которые стабильно обеспечивают своим гражданам основные жизненные потребности.

Нобелевский лауреат и основоположник бихевиористской экономики психолог Даниэль Канеман и экономист Энгус Дитон на основе данных исследований Института Гэллапа по ощущению удовлетворенностью жизнью жителями США, отметили, что в среднем рост удовлетворения при увеличении годового дохода выше 75 тыс. долларов прекращается. И если учесть, что дальнейшее увеличение дохода требует дополнительных физических и умственных затрат, без увеличения чувства счастья от этого, то цифру в 75 тыс. долларов на текущий момент можно считать оптимальной для граждан США. Однако, существует вторая компонента для ощущения индивидуального счастья. Это чувство самоудовлетворения при получении результатов лучших по отношению к его окружению и это чувство, в силу своей относительности, нельзя выразить в абсолютных значениях. У разных людей оно выражается по-разному и может принимать крайние формы. Возможно, поэтому в таких благополучных странах, как Швеция, при доминировании в них массового потребления, включая и массовую культуру, способствующих подавлению собственного Я, часть молодежи, не получая удовлетворения от самовыражения, впадает в апатию или агрессию и идет на крайние поступки в том числе и на самоубийство.

Эту относительную и не имеющую предела составляющую оценки человеческого счастья наиболее оптимально для общества и индивидуума можно удовлетворять, перейдя от общества массового потребления, к обществу творческих личностей.

Резюмируя вышеизложенное, Михаил Козлов подчеркивает, что молодежи свойственна повышенная активность в поиске самореализации путем проб и ошибок. И этот процесс во многом случаен. Но учитывая, что всякая случайность имеет свои закономерности, надо создавать такие условия для воспитания молодежи, чтобы их самореализация была продуктивна. В этом отношении реформированная система образования позволит перейти к высококонкурентным технологиям индивидуального производства, в котором будут созданы новые рабочие места для молодежи и решена болезненная для нее проблема по безработице с максимальным учетом индивидуальных интересов и способностей каждого.

Сочетание потребностей постиндустриальных технологий с модернизацией образования и обучения с использованием методов когнитивной психологии может изменить социальное самочувствие будущего поколения без предрекаемых некоторыми социологами потрясений, для чего просто на государственном уровне надо проводить разумную политику в области образования с учетом экономических и социальных потребностей общества.

Качественно проведенная всесторонняя реформа образования даст достаточно быструю и все возрастающую отдачу в экономическом и социальном развитии государства.

В России образование и наука переживают системный кризис.

Ректор высшей школы экономики (НИУ ВШЭ) Ярослав Кузьминов назвал бюджетный маневр в сфере образования и науки провальным, передает корреспондент РБК.

«Бюджетный маневр не удался, было сделано прямо противоположное тому, что предлагали эксперты. Напомню, речь шла о том, что нужно добавить примерно по 1% ВВП на образование и здравоохранение и примерно 1,5–2% ВВП направить в инфраструктуру», - сказал Кузьминов, выступая на сессии «Человеческий капитал как фактор человеческого развития» в ходе Московского финансового форума.

Ничего из этого не было достигнуто, считает Кузьминов.

«Более того, финансирование этих статей было сокращено за счет увеличения тех, которые мы предлагали сократить», - добавил ректор ВШЭ.

Он также обратил внимание, что Россия несет значительные потери человеческого капитала. Это связано с тем, что в России доля так называемых неуспешных (люди, которые вносят

нулевой и негативный вклад в ВВП) составляет 25–28%. Для сравнения: в странах Европы доля таких людей всего 6–10%, а в Финляндии вообще 5–7%, заключил Кузьминов. Еще одна проблема, которую обозначил эксперт, - перестройка рынка труда. «В ближайшее время уйдут профессии, которые сейчас составляют до 10% рынка труда. Поэтому нам нужна более гибкая система профессионального образования, плавно переходящая в систему дополнительного образования взрослых. Россия в этом плане аутсайдер. У нас показатель обучения взрослых допобразованием - 15%, в Швеции - 65%, в Германии - 42%», - заявил он.

Справиться с этими вызовами нельзя без новых бюджетных вложений и инвестиций, что снова возвращает к теме бюджетного маневра, сказал Кузьминов.

Другой участник сессии, заместитель министра финансов Антон Котяков, попытался сгладить ситуацию, рассказав, что в 2018 году зарплаты учителей и врачей вырастут в соответствии с майскими указами президента. Мнения обоих спикеров совпали по реформе альтернативного финансирования образования.

«Определенный успех был достигнут в процессе внедрения именно нормативно-подушевого финансирования. Мы работаем над принципом общедоступности государственных услуг на территории всей страны», - сказал замминистра.

Кузьминов отметил, что «ответ Минфина не содержал ответа ни на один вопрос», но признал, что вернуться к бюджетному маневру удастся не раньше 2020 года, так как сейчас в приоритете финансовая стабильность страны. «Но в период с 2020 по 2024 годы нам придется нарастить финансирование», - сказал он.

О том, что Россия мало тратит на развитие человеческого капитала, в пользу расходов на оборону и безопасность, указывал и Алексей Кудрин в своей недавней статье «Бюджетный маневр и структурная перестройка российской экономики», опубликованной в сентябрьском номере журнала «Вопросы экономики». В ней говорилось о необходимости наращивать расходы на здравоохранение и образование по сравнению с нынешним уровнем на 0,8 п.п. ВВП и 1 п.п. ВВП соответственно.

Я считаю, что отсутствие должного внимания к науке и образованию является одной из причин по которой Россия сильно отстает от ведущих экономик мира. Это видно из данных ВВП на душу населения основных экономик мира (см. рис. 1). Данные приводятся в номинальных долларах США.

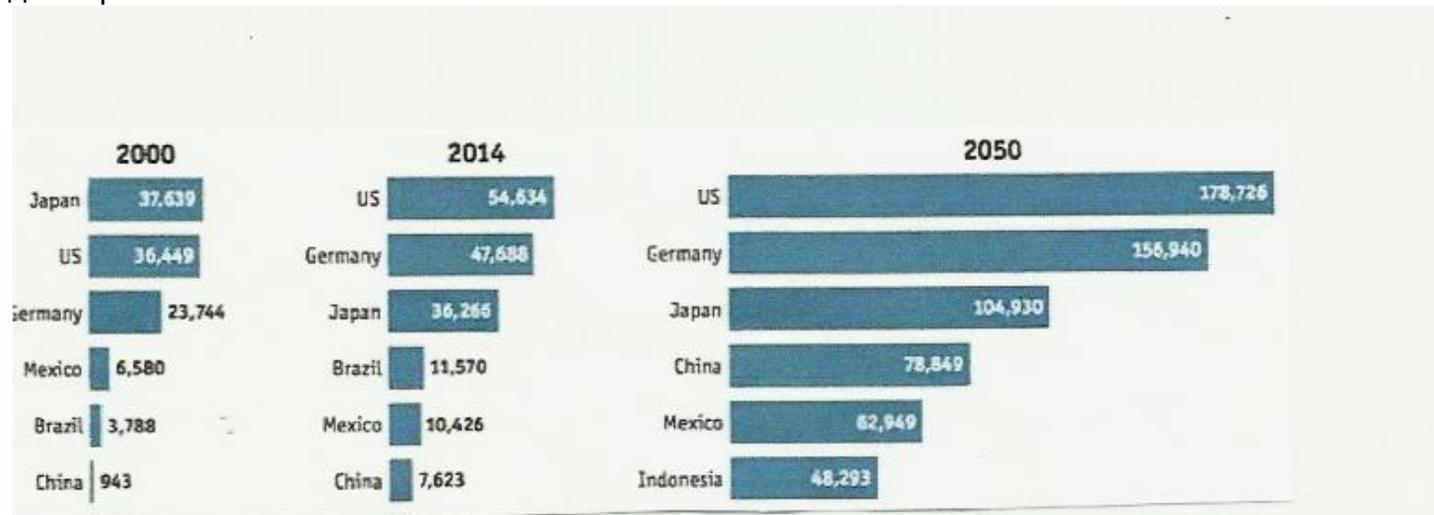


Рис.1

Увы, Россия не входила, и не будет входить в шестерку ведущих экономик мира по этому показателю.

Опубликован ежегодный рейтинг инновационных экономик Bloomberg Innovation Index 2017 года. В битве идей на второе место поднялась Швеция, а Финляндия вошла в первую пятерку. Южная Корея осталась лидером, возглавив международные рейтинги исследований и разработок (Research and Development, R&D), производства добавленной стоимости,

патентной активности. Страна находится в топ-5 рейтинга плотности высоких технологий, высшего образования и концентрации исследований, сообщает Блумберг.

Больше всего позиций в Инновационном Индексе Блумберга в этом году потеряла Россия, опустившаяся на 14 пунктов до 26 места.

Япония, где иена борется, чтобы оправиться от почти двухлетнего спада, упала с 4-го до 7-го места. На три места опустилась также Хорватия (с 38-го до 41-го).

США опустились на одну позицию (9), в то время как Израиль поднялась на одну ступень (10).

Китай остался на 21-м месте, улучшив показатели высшего образования, в то время как его показатели концентрации высоких технологий дрогнули.

Приводим данные по версии Блумберга:

Самые инновационные экономики мира 2017

1. Южная Корея – 89.00
2. Швеция – 83.98
3. Германия – 83.92
4. Швейцария – 83.64
5. Финляндия – 83.26
6. Сингапур – 83.22
7. Япония – 82.64
8. Дания – 81.93
9. США – 81.44
10. Израиль – 81.23
-
26. Россия – 64.24

Учитывались нижеследующие показатели:

1. **Исследования и разработка**, R&D-интенсивность: расходы на исследования и разработки, в % от ВВП.
2. **Производство добавленной стоимости**, в % ВВП на душу населения (\$ППС).
3. **Производительность**: величина и трехлетний изменение ВВП и ВНП на работающего по найму в возрасте 15+.
4. **Плотность высоких технологий**: количество на внутреннем рынке, зарегистрированных высокотехнологичных публичных компаний — аэрокосмической, оборонной, биотехнологической, полупроводниковой промышленности, производство оборудования, программного обеспечения, программного обеспечения и услуг для интернета, компаний занимающиеся возобновляемыми источниками энергии — % внутренних публичных компаний, как доля от общемирового уровня.
5. **Эффективность высшего образования**: общее число учащихся в системе высшего образования, независимо от возраста, как % от количества выпускников школ; минимальная доля рабочей силы, с по крайней мере высшим образованием; ежегодное количество новых выпускников инженерных факультетов, как % от общего количества выпускников вузов и % трудоустроившихся.
6. **Концентрация исследователей**: профессионалы, в том числе аспиранты PhD, занятые в R&D на миллион населения.
7. **Патентная активность**: патентных заявок резидентов, общий объем заявок и действующих патентов, на миллион населения; заявок на \$100 млрд ВВП и доля общего объема патентных грантов от мирового объема.

Можно ли исправить существующее положение в России – очень сложный вопрос. Ибо российская элита не очень-то в этом заинтересована, а научная элита занята только выживанием.

Раньше я приводил в своих статьях методы выхода из системного кризиса с максимальным использованием опыта диаспоры, но это мало интересует руководство России.

В этой статье я привожу предложения по улучшению системы образования в Израиле, которые очень быгодились и в России.

