

Академик Олег Фиговский  
**Наступает эпоха экономического взрыва в мире. А в России?**

Я пишу свои заметки о науке и развитии инноваций из Израиля, где руковожу собственным научным центром, хотя одновременно работаю и как директор по науке и развитию двух американских высокотехнологических фирм. Поводом для написания этих заметок стала информация, что Израиль является вторым самым инновационным государством в мире согласно рейтингу глобальной конкурентоспособности стран, подготовленным Всемирным экономическим форумом.

При составлении этого списка учитывается конкурентоспособность стран на основе 12 категорий, таких как инновации, технологический прогресс, степень развития бизнеса и уровень высшего образования.

В рейтинге инноваций Израиль уступил лишь Швейцарии, которая в общем списке занимает первое место. Финляндия, США и Германия замыкают список пяти самых инновационных стран, за ними идут Швеция, Нидерланды, Япония, Сингапур и Дания. И в категории инноваций, и по уровню доступности венчурного капитала Израиль занял 2 место. А по уровню качества научно-исследовательских институтов, уровню расходов компаний на научные исследования и степени сотрудничества между университетами и промышленностью оказался 3-м.

«В то время как у большинства стран-импортеров нефти в этом регионе наблюдается снижение уровня конкурентоспособности, Израиль улучшил свои позиции на три пункта, продолжая оставаться одной из самых инновационных экономик в мире», – отметили составители рейтинга.

Количество стартапов на душу населения в Израиле – самое большое в мире.

«Благодаря двум плодотворным десятилетиям в израильской индустрии высоких технологий, мы достигли беспрецедентных результатов», – отметил Ави Хассон, председатель и главный научный сотрудник Управления инновациями Израиля.

И здесь мне хочется привести пример реальных достижений израильских технологий. Так, впервые в истории мировой врачебной практики, врачи отделения сердечной хирургии Хайфского госпиталя в медицинском центре Кармель, под руководством доктора Офира Амира имплантировали 28 летнему пациенту его старое сердце, удалённое ему два года назад!

После архисложной 10-ти часовой операции удалённое два года назад сердце 28 летнего мужчины, снова имплантировали на прежнее место, заменив искусственное родным. Старое 2 года назад было заменено искусственным, по причине хронической ярко выраженной аритмии из-за чего оно не обеспечивало организм в полном объёме кровью, так как перекачивало всего 15%. Всё это время удалённое сердце было под наблюдением врачей, которые проводили эксперименты и восстанавливали работу функций сердца.

В конце 2015 года на родном сердце мужчины были произведены эксперименты, диагностика, а после тестирования выяснилось, что сердце, находившееся в искусственной среде в течение 2-х лет, приведено в полный порядок и готово выполнять все предусмотренные организмом функции в полном объёме.

Молодому человеку врачи сделали предложение, от которого он не смог отказаться, они предложили пересадить ему его, до боли родное и уже здоровое сердце.

То, что совершили врачи медицинского центра Кармель, открывает новую главу в трансплантационной медицине, это кардинально решает проблему с донорскими органами и снимает вопрос с их подбором и совместимостью, что спасёт жизни многим тысячам людей по всему миру.

Сокращение срока на восстановление работы всех функций удалённых органов, даст возможность производить временную пересадку искусственных с последующим возвращением родного органа.

Также именно в Израиле создали уникальный мусороперерабатывающий завод. Он не имеет аналогов в мире. Он не только сортирует и перерабатывает отходы, но и сам обеспечивает себя газом. Технология безопасная и экологически чистая. На нем применяют метод гидросепарации мусора. Отходы не сортируют, а просто прогоняют через обычную воду. В этом и весь секрет нового метода. «Весь мусор мы прогоняем через поток воды. Самые тяжелые элементы – металлы – тонут, органика собирается чуть выше дна, пластик всплывает на поверхность. Законы физики и ничего больше!» – говорит главный технолог Шамир Керен.

А дальше уже вопрос технологии. Металлы собирают магнитом, а пластик сдувают с поверхности мощным потоком воздуха. Все это отправляют в переработку, превращая отходы в сырье. Технология безопасная и экологически чистая. «Секрет в том, что вода нейтрализует запахи. И на нашем производстве вы это почувствуете. Кроме того, мы работаем при естественной температуре воздуха, ничего не сжигаем, так что не выбрасываем в атмосферу токсичные газы и приносим окружающей среде только пользу», – сообщил директор фабрики Яир Цадик. Органика отправляется в баки биореактора, где превращается в газ метан. Это ценное топливо, которое идет на небольшую электростанцию, так что завод энергией обеспечивает сам себя.

Что-то из мусора идет на переработку, что-то превращается в электроэнергию и ничего не выбрасывается в окружающую среду. Израильские инженеры раньше других сообразили, что отходы, которые в огромном количестве производит любой крупный город, настоящее золотое дно. Только надо научиться это золото добывать. У "ленивых" евреев мозги пока работают, слава Богу. А работающие швейцарцы заставили население непомерными штрафами делать селекцию мусора вручную.

Еще 20 мая 2015 года в городе Рамле состоялось официальное открытие проекта «Биофильтр». Это второй пилотный проект из трех. Первый с большим успехом зарекомендовал себя в Кфар-Сабе. Третий начнется в скором времени в Бат-Яме. Цель пилотных проектов – доказать эффективность биофильтра для сбора дождевой воды и ее очистки от разных видов загрязнителей.

По договоренности с государственным управлением водного хозяйства, если все три пилотных проекта завершатся успешно, биофильтры станут обязательной частью любого нового населенного пункта. Они появятся в большинстве городов Израиля. «Биофильтр» – это один из центральных научно-экологических проектов Еврейского Национального Фонда – Керен Каемет ле-Израэль.

Проект «Биофильтр» появился на базе докторской диссертации и успешных испытаний в Австралии израильского ученого, доктора Ярона Зингера, исследователя университета Монаша в Мельбурне. Проект базируется на том, что природа умеет сама очищать загрязненную воду. В результате был разработан комплекс из пяти слоев пористых пород (общая глубина 1,3 м), которые содержат разные виды микроорганизмов, в сочетании с особыми видами растений, которые удаляют из воды тяжелые металлы и другие вредные примеси.

Внешне «Биофильтр» – это красивый городской сквер, куда сходятся водостоки со всего района или города. Каждая капля дождевой воды находится в биофилтре около двух часов. За это время вода очищается не только ото всех загрязнителей, но и от болезнетворных микробов. После очистки вода подается в аквифер – подземный водоносный слой.

Израиль страдает от хронического дефицита воды, при этом миллионы кубометров дождевой воды каждый год просто выбрасываются в море. Асфальтовое покрытие городов не позволяет воде проникать в почву, что привело к полному истощению водоносного слоя в большинстве городов Израиля.

Первый пилотный проект «Биофильтр» был открыт в Кфар-Сабе в 2010 году. Эта первая станция биофильтрации воды показала прекрасную эффективность: более 90% дождевой воды было собрано и очищено до питьевого качества. Но специалисты из управления водного хозяйства решили проверить эффективность биофильтрации при других видах загрязнителей. Таким образом, был выбран город Рамле, где биофильтр будет бороться с загрязнителями проходящего рядом шоссе 40. Бат-Ям был выбран, как город с типичными для Гуш-Дана загрязнителями, здесь будет проверяться эффективность применения «Биофильтра» не в новом микрорайоне, но в мегаполисе старой застройки. Д-р Ярон Зингер абсолютно уверен в успехе. По его словам, на экспериментальных фермах в Австралии были опробованы десятки различных видов загрязнителей, эффективность «Биофильтра» приближалась к 100%. «Системы биофильтрации дождевой воды вскоре изменят всю картину потребления воды в Израиле. Это одна из самых передовых и экологически чистых технологий в мире. Мы работаем в тесном сотрудничестве с Рашут ха-маим и надеемся, что в недалеком будущем биофильтрация станет частью регуляции водопользования. В каждом новом микрорайоне обязательно будет биофильтр. В большинстве мест старой застройки также будут создаваться станции биофильтрации. Это позволит не только улучшить экологическое состояние нашей страны, но даже снизить тарифы на воду», – заявил, обращаясь к присутствующим, Хаим Мессинг, представитель водного ведомства Израиля.

Физики Техниона – израильского технологического института, впервые в мире показали, что лазерный луч можно создать с помощью взаимодействия водных и световых волн. Такая технология ранее никогда не рассматривалась из-за огромной разницы в частотах излучений этих сред.

Израильские физики доказали – колебания водных волн также способны генерировать лазерное излучение. И продемонстрировали это на установке, в которой свет по оптоволокну достигает крошечной капли смеси октана с водой. Внутри капли световые и водные волны проходят сквозь друг друга до миллиона раз, и это создает достаточно энергии для лазера.

Исследование стало коннектором нелинейной оптики (лазеров) и теории волн в водной среде, которые прежде считались несвязанными.

Будущее у нового открытия – полно перспектив: «лазеры водных волн» могут найти применение в миниатюрных датчиках и в микро-жидкостных технологиях.

Израильская исследовательская компания «Polymate» создала новейшую технологию получения неизоцианатных полиуретановых материалов. Впервые получены сетчатые полиуретаны без использования токсичных и канцерогенных изоцианатов, что делает такие полиуретаны экологически безопасными. На основе этой разработки получены различные материалы, такие, как покрытия, в том числе монолитные покрытия полов и вспененные материалы. Также неизоцианатные полиуретаны освоены промышленностью США, Израиля, Мексики и Беларуси. В 2017 году планируется их производство в Китае. Интересно отметить, что все сотрудники компании «Polymate» являются выходцами из России и Украины. При полном отсутствии государственной поддержки, сотрудники «Polymate» создали еще более 20 запатентованных оригинальных материалов и технологий, и были награждены высокими наградами, такими, как Golden Angel Prize (IFIA), NASA Nanotech Briefs@'Nano 50<sup>TM</sup> Award (USA) 2015 Presidential Green Chemistry Challenge Award (USA) и более, чем 10 золотыми медалями на выставках изобретений, как в Европе, так и в России.

Сейчас будет уместно остановиться на полезных тенденциях в области технологий, которые ведут к глобальным переменам. Об этом в беседе с журналисткой Викторией Мукнин рассказал Андрей Поздняков, россиянин, уехавший 2 года назад в Силиконовую долину. Андрей Поздняков, прежде всего, определил технологический взрыв в 5 тезисах:

1. В течение ближайших полутора десятилетий мир, в котором мы живем, необратимо изменится в результате технологического взрыва, который уже начался.

2. Технологический взрыв – это комбинация технологий, создающих новые рынки или радикально трансформирующих старые.

3. Прорывные технологии сегодня – это накопители энергии, электромобили, беспилотные автомобили, солнечная энергетика. Есть и другие.

4. Радикально изменяются также бизнес-модели. Пример – Uber.

5. В прекрасном новом мире будет проблема с людьми. Те рынки, на которых они могут что-то делать, исчезают. Людей надо будет чем-то занять. Это – проблема.

Рассмотрим эти тезисы подробнее. Например, всем хорошо известны картинки, иллюстрирующие прогресс – экспонента или даже гипербола от первых каменных скребков миллион лет назад, до айфонов и марсоходов в наши дни. Понятно, что на самом-то деле это не совсем экспонента, а скорее – последовательность S-образных кривых – медленный рост/взрыв/затухание и опять медленный рост/взрыв. Последний взрывной рост, который мы наблюдали это цифровые технологии: компьютеры, затем персоналки, интернет, цифровое аудио, мобильная связь, цифровое видео, соцсети, мобильный интернет, смартфоны. Эта история уже вышла на насыщение. И даже понятно в общих чертах, что будет следующим прорывом. Робототехника и новая энергетика. Вопрос только в сроках.

Дадим определение термину «технологический взрыв».

Это комбинация технологий, которые дают возможность предпринимателям или компаниям создавать новые продукты и сервисы, с двумя характеристиками. Первая – они создают новые рынки, вторая – уничтожают или радикально изменяют существующие отрасли индустрии. В случае с цифровыми камерами – они уничтожили пленочные камеры. В случае Убера они не уничтожили, но радикально изменили вчерашнюю индустрию такси.

Тотальное уничтожение не обязательно, может быть всего-лишь радикальная трансформация.

Самые умные, как правило, не могут предсказать прорывы, по крайней мере пока они не произошли. В 1985-м крупнейшая телекоммуникационная компания мира AT&T наняла фирму Маккензи и Ко и задала ей один вопрос каков будет рынок мобильных телефонов в ближайшие 15 лет. В AT&T хотели знать – стоит ли, и, если да, то насколько решительно стоит, вкладываться в новые рынки. Маккензи пошли думать, обсуждать, прогнозировать и что они там еще делают, когда готовят предсказания. Потом вернулись и сообщили результат. Число подписчиков мобильной телефонии в Штатах в течении 15 лет составит 900 тыс чел.

В реальности оказалось 109 миллионов. Это не маленькая ошибка, они ошиблись в 120 раз. Так что AT&T не пошла на рынок мобильной связи и осталась со своим бизнесом проводной связи. Кто-нибудь из вас помнит сейчас проводную связь?

Если вы посмотрите на стоимость бизнеса топ 15 компаний, которые туда пошли, то это почти 2 триллиона долларов. То есть для AT&T это была потеря потенциальных возможностей в триллионы долларов.

Как обычно, именно эксперты и знатоки инсайдерской информации отрицают возможность взрыва. Эксперты всегда найдут сто тысяч объяснений, почему такого не может быть. Почему умные люди и умные организации раз за разом на предвидят или не возглавляют прорывы на рынке?

Вот что интересно – сам концепт, используемый уже несколько десятилетий не объясняет несколько недавних взрывов. Например Uber. Классическая модель прорывной технологии – начинаете делать нечто более дешевое, чем существующее предложение на рынке, ваш продукт развивается быстрее, чем рынок в целом, становится качественно лучше рынка и – хоп, прорыв пошел. Но вот когда пришел Uber он был сразу и дешевле, и быстрее, и лучше, чем такси. Это взрыв. Это необъяснимо с традиционной точки зрения.

Что такое экспоненциальная технология? Технология, параметры которой улучшаются на десятки или даже сотни процентов в год, при том же уровне цены.

Хорошо известная экспоненциальная технология, мы ее знаем лучше всего – компьютеры. Закон Мура, выполняется уже десятилетия – количество транзисторов в процессоре на один доллар удваивается каждые два года. Через двадцать лет рост в тысячу раз, через сорок – в миллион. Из-за этого роста, а вся Силиконовая долина на нем основана, вычислительная мощность становится настолько дешевой, что меняет все вокруг. Именно по этой причине Силиконовая долина совершает прорывы в таком количестве индустрий.

Закон Мура – не единственная экспоненциальная технология в последние двадцать-тридцать лет. Data storage, digital imaging, bandwidth (хранение данных, цифровая обработка изображений, пропускная способность – ред.) все это те же типы технологий.

Когда нескольких подобных технологий собирается в одном продукте, тогда может получиться смартфон – iPhone и Android, которые появились в один год. Причина – конвергенция технологий, которые сделали возможными обе истории. Далее, эти две платформы сделали возможным новые прорывы, например Uber, AirVnb и так далее.

Рассмотрим с этой точки зрения энергетику и транспорт. Это все технологии, а не добыча нефти. У технологий другая динамика, другая экономика. Есть четыре основные категории технологий, каждая из которых растет на десятки и даже сотни процентов в год, каждая из которых прорывная сама по себе, но когда они объединяются ...

Все, у кого есть ноутбук или смартфон, использует Li-ion аккумуляторы. Начиная с 1995 до 2010-го литий-ионные батареи улучшались в среднем на 14% в год, рассчитывая в долларах на киловатт\*час. В 2009 произошло нечто весьма примечательное – началось использование Li-ion батарей в двух новых индустриях: автопром и энергетика. Инвестиции стали нарастать, разработки ускоряться, за 5 лет с 2009 до 2014 удешевление квт\*часа составило уже 16%, а за последние полтора года, уже превысило 16% в год.

Как люди умудряются снижать стоимость так быстро? 16% в год. Вот батарейка (от смартфона), кто-нибудь из вас видел Model S? В Model S установлено 7000 таких батареек, чуть больше, чем эта. Они производятся так: литий добывается в Чили/Аргентине/Австралии, отправляется в Китай, очищается до 99+%, далее отправляется в Японию или Корею, в данном случае в Корею – Самсунг, там его упаковывают в этот корпус и отправляют в Калифорнию, где Тесла засовывает 7000 таких кусочков в

одну Model S. Только сведением цепочки поставщиков в одно место – Рино, Невада, Тесла понижает стоимость производства на 30-50% в течение трех лет. И это еще не включает технических инноваций. Согласно Илону Маску они дадут еще минимум 5% в год. Вот что будет двигать цены вниз следующие несколько лет. Но не только Model S.

Тесла только что объявила цены на Power Wall, они уже ниже кривой стоимости. Пару лет назад все говорили, что я предсказываю слишком быстрое падение цен, но это уже ниже моей кривой. Ее необходимо скорректировать, чтобы отображать реальное положение на рынке. И вот каков размер рынка при такой цене – Тесла получила порядка миллиарда долларов предзаказа за первые две недели после анонса Power Wall. Так что Гигафактори, которая сама по себе уже должна удвоить мировое производство батарей, теперь будет расширена еще на 45% только для обслуживания запросов на хранение энергии. Такой вот интересный рынок.

Но. Тесла не единственная компания, кто делает аккумуляторы. BYD строит фабрику почти такого же размера. Foxconn, LG Chem, Samsung SDI – большая группа компаний массировано инвестируют в производство Li-ion батарей. Полгода назад LG Chem объявила о закрытии нефтехимического проекта на 4.2 миллиарда долларов в Казахстане. Эти средства направляются в аккумуляторы. Огромные средства изымаются из других направлений и вкладываются в батареи, потому что именно там ожидается серьезный рост. В результате новых инвестиций кривая стоимости будет еще ускоряться, быстрее 16%.

Другая сторона также очень важная в прорывах – инновации в бизнес моделях. Скажем Uber – это прорыв в бизнес модели. Они используют автомобили, смартфоны, облако – инфраструктуру других людей, вырезают неэффективных посредников и – прорыв. Airbnb – это тоже прорыв в бизнес модели.

Так что бизнес модель может быть прорывной. Как это происходит в области накопления энергии? В Силиконовой долине появляются компании, которые предлагают накопление электроэнергии, как сервис. В магазине Seven Eleven стоят холодильники с напитками, кто-то заходит внутрь, хочет воды открывает дверцу, при каждом открытии дверцы происходит запуск охлаждающего агрегата, что вызывает пиковое потребление энергии. Стоимость пиковых нагрузок значительна и составляет примерно 50% того, что Seven-eleven платит за электричество. Просто взяв батарею и поместив ее в такой магазин, она примерно размером с холодильник, магазин экономит от 10 до 50% всей стоимости электроэнергии. При том же самом общем потреблении. Бизнес модель – никакой предоплаты, Seven-eleven не несет ни технологического, ни финансового риска, просто начинает экономить. Компании нового типа становятся очень успешными с помощью инноваций в бизнес моделях.

Хочу объяснить общую идею. В Штатах к 2020 году стоимость сервиса по хранения электричества необходимого на один день потребления – 30 киловатт часов, будет стоить \$1.2 в день. На самом-то деле не нужно резерва на целый день, чтобы кардинально изменить счет за электричество. В Аризоне публичные сервисы чарджат в летние пиковые часы – с трех до семи, 50 центов, а в полночь – только пять центов. Так что если у вас есть всего четыре часа резервирования можно экономить половину стоимости 50-100 баксов в месяц. Потому что будете покупать в полночь и использовать днем. Четыре часа резервирования в 2020 будут стоить \$6 долларов в месяц.

Инновации в бизнес моделях и инновации в технологиях – обе могут быть прорывными. Еще направление, где резервирование будет прорывным – сети. Масштабные резервные системы означают, что не потребуется пиковая генерация. Сейчас используются пиковые газовые генераторы, чем больше растет пиковое потребление, тем больше нужно включить пиковых мощностей, чтобы его удовлетворить. В Штатах пиковые генераторы это примерно треть всех мощностей генерации. Хотя они используются всего 6% времени. Масштабные системы резервирования позволяют покупать ночью и продавать днем, вместо того, чтобы использовать пиковые генераторы. Сейчас в Техасе планируется огромная система резервирования ценой 5 миллиардов долларов, она будет экономически оправданной при цене хранения 350 долларов за киловатт\*час. Но мы уже имеем цену резервирования менее чем 350 долларов за киловатт\*час. Компании, работающие в этом бизнесе заявляют, что после 2020 ни одного нового пикового генератора не будет построено.

Следующий большой прорыв – электромобили.

Являются ли электромобили прорывом? Это новые Феррари и Порше или это прорыв в индустрии в целом?

Эффективность двигателя внутреннего сгорания порядка 20%. 80% энергии запасенной в баке улетает просто в дым, в обогрев атмосферы. Электромотор обладает эффективностью 90-95%. В четыре раза более эффективен. Само по себе это еще не обеспечивает прорыва, но если добавить тот факт, что электричество еще и значительно дешевле. Тот же самый автомобиль будет расходовать на километр электричества по стоимости в 10 раз меньше. В десять раз! Когда что-то изменяется в 10 раз – это потенциальный прорыв. А если вы будете заправлять его собственной энергией, то это вообще бесплатно.

Обслуживание. Вот ваша машина, думаю, что у вас пока не электромобиль. Более 2000 движущихся частей. В Model S их всего 18! Восемнадцать движущихся частей. Менее одного процента от ДВС. Что это означает? Обслуживание! Обслуживание не стоит просто ничего. Поэтому Tesla дает гарантию на бесконечный пробег. Нулевая стоимость обслуживания. С нулевой стоимостью невозможно конкурировать.

Электродвигатель, как многие из вас знают, намного мощнее, чем ДВС. Tesla сравнима с суперкарами в миллион долларов, такими как Ferrari или Макларен. Машина, за одну десятую их цены. Просто потому, что она на электроприводе.

Вот как происходит взрыв. Сотню лет автопром говорил нам – хотите большую производительность, платите большие деньги, хотите среднюю – платите средние. А теперь никакие бензиновые или дизельные автомобили больше не могут конкурировать. С этим невозможно конкурировать. Производительность Порше по цене Бьюика. Дальше этой точки ни Порше, ни Бьюик, не смогут конкурировать. Больше производительности за меньшие деньги. Знаете что произойдет?

Это 16% кривая стоимости. Аккумулятор – наиболее дорогая часть электромобиля. Начинаем с Tesla за 75 килобаксов в 2013-м, электромобили за 35-40 килобаксов (килобакс – это тысяча долларов) получим в 2017-18. Минимальная дальность пробега на одной зарядке должна быть 320 километров, все что меньше – не пойдет в мейнстрим, так что эти вычисления основываются на 320 километровом пробеге. 35-40 килобаксовая машина с пробегом 320 км к 2017-18, в 2020 такая же за 30 тысяч долларов.

Это очень важная точка. Средняя новая машина в Штатах стоит 33 тысячи долларов. К 2020 году, или даже ранее, если кривая ускорится, в два раза более мощные электромобили будут дешевле при покупке, при этом они будут в десять раз дешевле по топливу и в десять раз дешевле в обслуживании.

Так же как цифровые камеры уничтожили пленочные. После этой точки не имеет смысла платить больше денег за менее мощный ДВС-автомобиль, который в десять раз дороже в обслуживании.

Это – переломный момент. Переломный момент в автопроме случится в 2020 или даже в 2019-м. К 2022-му это произойдет и в нижнем ценовом диапазоне. Индустрия сможет предложить 20 килобаксовые электромобили.

Кривая цены говорит нам – к 2025 все новые автомобили будут электрическими. Все новые автобусы, грузовики и тракторы будут электрическими. Все, что движется на четырех колесах будет на электроприводе к 2025. Во всем мире, не только в Штатах.

GM анонсировала Chevy Volt с пробегом 320 км за \$37,500 на начало 2017 года. Это как раз в середине кривой, даже немного раньше.

Форд объявил о вложении \$4.5 миллиардов в электромобили. Они переносят туда практически все развитие. Они еще и собираются стать компанией мобилити сервисов. Форд собирается не только производить электромобили, но и стать чем-то вроде Убер.

То же самое про GM, они уже вложили 0.5 миллиарда в Lyft – конкурента Убера и только что купили за миллиард компанию-разработчика беспилотных автомобилей.

Однако, что бы не делали автогиганты, на самом деле не имеет большого значения, потому что большинство прорывов происходит с другой стороны. Foxconn объявила о вложении миллиарда долларов в разработку электромобиля. Foxconn – та компания, что делает айпэды. Apple делает электромобиль, Убер делает электромобиль, Google. Целый ряд компьютерных компаний пошел в этот рынок.

Почему? Да потому, что электромобили это компьютеры на колесах. У них 20 движущихся частей и они движимы в большей степени компьютером, чем человеком. Это серьезный прорыв. Но вот еще более серьезный.

Беспилотники это не будущее. Они уже здесь. Сегодня на дорогах общего назначения уже сотни беспилотников. У гугломобилей нет рулевого колеса и педалей, они полностью автономны, и успешно передвигаются не только по хайвеям, но и в городах. Автоконцерны, выпускающих традиционные автомобили, агрессивно инвестируют в беспилотники. Многие уже анонсировали на 2018-20 годы автомобили уровня 4 – люди не требуются никогда. Тесла на 90% беспилотник и станет 100% в 2018, через два года. Ниссан готовит беспилотник на 2018 год.

Когда же произойдет этот прорыв и насколько он изменит окружающий мир? Покажу с какой скоростью снижается стоимость основной технологии, используемой в беспилотниках.

Беспилотный автомобиль видит окружающий мир с помощью лидара. Он делает миллионы замеров в секунду на 360 градусов вокруг, анализирует отраженный сигнал и делает выводы где дерево, где другой автомобиль, а где кошка.

В 2012 Гугл анонсировал цену своего беспилотника в 150 килобаксов, где 70 была стоимость лидара. 2013 – следующее поколение лидаров стоило 10 тысяч долларов. В 2014 анонсирован 1000-долларовый лидар. С 70 тысяч до одной тысячи за три года! Но это еще не все.

Та же самая компания анонсировала в январе 250-долларовый твердотельный lidar. А следующее поколение будет стоить \$90 и будет размером с почтовую марку. Сможете воткнуть его в свой айфоне. Понятия не имею, зачем вам лидар в айфоне, но его можно будет туда воткнуть. Но вот что самое существенное в беспилотнике – это компьютер на колесах.

А как изменяются цены в компьютерном мире? Первый в мире терафлопный компьютер, самый быстрый суперкомпьютер в мире 2000-го года. Компьютер, занимающий примерно весь этот зал, ценой 46 миллионов долларов.

В прошлом году Нвидия показала 2-терафлопную GPU карточку за 59 баксов. С 50 миллионов, до 50 долларов за 16 лет. В январе они объявили о следующем поколении в восемь терафлопс. Суперкомпьютер, который можно установить в машине для Deep Learning, нейросетевых технологий.

Средний американец тратит 12 килобаксов в год на то, чтобы проехать в среднем 12,000 миль в год. Если предложить тот же сервис за 1200 долларов, то это сэкономит 11 килобаксов в год. Вместо простоя на парковке, автомобили станут ездить. 90% паркингов, особенно в центре города уйдут в прошлое, потому что автомобили будут все время в пути, вместо того чтобы стоять.

Утилизация растет, паркинги исчезают, стоимость за километр пробега падает в десять раз. Концепция частного владения автомобилем выходит из употребления. Общее количество легковых автомобилей падает на 80%.

Три направления прорыва в индустрии автоперевозок: от двигателя внутреннего сгорания к электромобилю, от человека за рулем к компю за рулем, от автомобиля в собственности к автомобилю-сервису. Все это вместе дает прорыв. К 30-му году все транспортные средства – автомобили, автобусы, грузовики, трактора будут электрическими, беспилотными и работать как сервис.

Последнее, но самое важные – чем это все запитать. Солнечная энергетика это технология, не энергетический ресурс. И, как всякая кремниевая технология, она упала в цене в 200 раз с середины 70-х. Количество инсталляций, соответственно, растет в два раза, каждые два года. По крайней мере с 1990. Помните, что происходит, при удвоении каждые два года? Сколько удвоений потребуется, чтобы солнечная энергетика обеспечила 100% всех потребностей человечества в энергии? Еще всего лишь семь удвоений. Это еще 14 лет и солнечная энергетика обеспечит 100% потребностей человечества.

Но может ли такое быть? Сможем ли мы и в самом деле обеспечить такую скорость роста? Сравним солнце с основными источниками энергии, которые выросли с 70-х в цене в 6-16 раз.

Что означает – с 70-х годов, солнечная энергетика улучшила свою экономику в 2,100 раз по сравнению с нефтью, или в тысячу триста раз по сравнению с углем. И цена ее продолжает падать. Инновации в бизнес моделях здесь также крайне важны.

В Штатах и в коммерческом, и в частном секторе развивается модель Нулевых Вложений. К вам приходит компания, которая устанавливает панели на крышу, она за это платит, она их обслуживает и она ими владеет. Вы не несете никаких технологических или финансовых рисков.

Посмотрите, как в Штатах этот рынок рванул вверх с внедрением такой модели финансирования. Инновации в бизнес моделях очень важны. В солнечной и ветро-энергетике применяются множество новых бизнес-моделей, финансовых моделей. Сорок лет повторяется мантра о

Grid Parity – уравнивание цен – ценовой точке, когда цена солнечного электричества с крыши сравняется с ценой электричества из розетки.

По данным Дойче Банка к концу следующего года солнечная энергетика достигнет точки уравнивания цены для 80% мирового рынка. Весьма неплохо – для восьмидесяти процентов мирового рынка цена солнечного электричества станет меньше либо равна цене электричества из розетки. Но она продолжит падать. Примерно со скоростью 41% в год.

Все, о чем говорилось ранее – аккумуляторы, электромобили, беспилотники, солнечная энергетика – все это технологии. Кривая внедрения технологий это не прямая. В отчетах экспертов будет написано – 1% проникновения электромобилей, два процента, три процента, и может быть, в 2040 будет 10% или около того. То же самое для солнечной энергетике.

Все технологии в истории вселенной, по крайней мере той вселенной, которую я знаю, развиваются по S-образной кривой. Могут пройти десятилетия пока технология дорастет до точки перелома, но когда это произойдет, внедрение резко ускоряется до тех пор пока не насытит 80% рынка.

В течении нескольких месяцев, года – хоп, прорыв произошел. Как Кодак исчез – за два года, как лошади пропали с улиц – за 13 лет, это S-образная кривая.

Что же является точкой перелома для солнечной энергетике? Это не Grid Parity, но God Parity – божественное уравнивание. God Parity – это точка в которой стоимость солнечного электричества с крыши, независимо от того, где вы находитесь – в Осло с 900 часами солнца в год, в Сан Франциско с 1,600, или в Сантьяго с 2,400, в некоторой точке стоимость электричества с крыши, становится меньше стоимости передачи.

Стоимость электричества с крыши станет меньше стоимости передачи, даже если централизованная генерация не стоит вообще ничего. Если через 20-30 лет станет возможным приручить термоядерный синтез, по нулевой цене, он не сможет конкурировать с солнечным электричеством с крыши.

И это случится на всех крупных мировых рынках в 20-м году. Солнечная энергия плюс аккумулирование, напомню, аккумуляторы дешевеют даже быстрее, станут дешевле просто стоимости передачи по проводам к 22-му году. Это станет точкой перелома S-образной кривой – хоп и взрыв.

Австралия уже в этой точке, между прочим. Солнечное электричество с крыши у них уже дешевле стоимости доставки от централизованного генератора. Все варианты централизованной генерации – уголь, газ, атомные станции – уходят в прошлое. Потому что не могут конкурировать, даже если стоимость их производства равна нулю.

Как насчет крупных потребителей? Что происходит с ними? А происходит вот что. Уже сейчас происходит! ПЯТЬ ЦЕНТОВ за киловатт\*час. В Неваде – 3.9 цента за киловатт\*час. Ничто, никакой источник электричества уже не сможет никогда конкурировать с этими ценами.

Электричество по пять центов за квт\*час эквивалентно нефти по \$10 баксов за баррель, или газу по пять. И цена продолжит падать в обозримом будущем. Ну и какой из всего этого вывод?

Мы здесь. Все технологии, о которых я сегодня рассказал – аккумуляторы, электромобили, беспилотники, солнце – все сегодня занимают лишь процент, или меньше. И что говорят эксперты? Они говорят – этого не может быть, это просто не может произойти так быстро. 13 лет!

Но если мы внимательно посмотрим на кривую стоимости технологии, то поймем – оно происходит, и оно происходит очень быстро. Точка перелома наступит в течение 2-5 лет на всех этих рынках. И когда наступает точка перелома – хоп, прорыв. S-кривая ускоряется, и мы имеем взрывной рост.

Аккумуляторы, электромобили, беспилотники, солнечная энергетика – к 2030 все уже кончится. Это не будущее, это то, что происходит прямо здесь и сейчас.

Вы, наверное, обратили внимание, что вышеперечисленные технологические взрывы происходят не в России, так как ее бизнес и организационные возможности для участия в этом малы. Я неоднократно писал о состоянии технологической науки в России и о развале наиболее эффективной организации в области фундаментальных наук – Российской академии наук. О неблагополучии с РАН свидетельствует информация, что нынешнего Президента Владимира Фортова может сменить академик Юрий Михайлов.

Юрий Михайлович Михайлов – 63-летний российский химик, специалист в области физикохимии и материаловедения – стал академиком в 2011 году. Сегодня он – Председатель Научного совета РАН по химии, технологии и применению энергетических конденсированных систем, таких, как порох и другие



взрывчатые материалы, твердые ракетные топлива. Однако его основная должность связана с ВПК – заместитель председателя Военно-промышленной комиссии при правительстве РФ. Однако поддержка властей не гарантирует беспроblemное избрание Михайлова на пост Президента РАН, отмечает наш источник. Выборы нового главы Академии Наук (если Владимир Фортов уйдет по собственному желанию) будут весьма и весьма жесткими.

В этом сообщении меня смущает, что действующего Президента РАН, академика физики Владимира Фортова, предполагается сменить на химика и материаловеда, а в этой области достижения русской академической науки менее значимы, о чем свидетельствует, например, тот факт, что в отделении материалов Европейской Академии наук нет ни одного члена из России.

Конечно, в России еще остались заповедные места настоящей науки, и это скорее не Сколково, а Новосибирский Академгородок. Как пишет журналист Александр Чуйков, в 20 километрах от 1.5-миллионного Новосибирска уже более полувека работает знаменитый во всем мире научный центр, в котором наши ученые трудятся, изобретают и выдают на-гора сотни, если не тысячи уникальных научных открытий. Многие из которых, увы, не востребованы на родине...

Чудом сохранилась до наших времён уникальная научная среда, в которой физик и ботаник живут на одной лестничной площадке, встречаются по вечерам, спорят и рожают новые идеи. Институты напрямую взаимодействуют по различным направлениям, минуя чиновников и московское начальство, просто забежав к соседям. Например, в Институте катализа им. Г.К. Борескова совместно с рядом других институтов уже создана работающая модель специального генератора высокочистого водорода для автономного зарядного устройства на основе топливных элементов. Проще говоря, положил специальную таблетку в воду – получил электричество.

До российской науки власти добрались в 2013 году. В конце июня, за несколько дней до ухода Госдумы на каникулы, состоялось срочное правительственное совещание. Премьер Медведев объявил, что поддерживает законопроект Минобрнауки (министра Ливанова) о реорганизации Российской академии наук. Совещание было настолько срочным, что многие министры будущий закон увидели только накануне поздно вечером (стенограмма есть в редакции). В законопроекте предлагалось отобрать у РАН все научные учреждения, фактически её уничтожить. Думали, что во время летних отпусков всё пройдет шито-крыто.

Но масштаб скандала вышел таким, что пришлось на время отступить. Закон несколько смягчили и в авральном порядке протащили через все инстанции. «АН» много писали об этом. Отныне РАН должна была обеспечить научно-методическое управление институтами, а созданное Федеральное агентство научных организаций (ФАНО) рулить всем остальным: имуществом и деньгами. Для согласования была изобретена система «двух ключей». У кого в таком случае в руках реальная власть? Ответ понятен – не у учёных.

Начались вялотекущие боевые действия между РАН и ФАНО, иногда сопровождаемые громкими скандалами типа увольнения за несколько дней отсутствия на рабочем месте (был на больничном) директора Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского выдающегося российского геохимика, академика Эрика Галимова. Был проташен закон о предельном возрасте для директоров институтов. Что позволило ФАНО уволить учёных с мировым именем и посадить на освободившиеся места людей, зачастую имеющих в багаже только кандидатскую диссертацию. Понятно, благодарных. С оставшимися была проведена определённая работа. Ведь в руках у чиновников, напомним, все рычаги: пряник в виде денег и кнут в виде увольнения в один день (вспомним Галимова).

Параллельно шла работа по укрупнению, слиянию, реорганизации институтов. Проще говоря – уничтожению институтов.

Идея фикс – создание федеральных исследовательских центров. По территориальному принципу в такой центр собираются все институты, расположенные на определённой территории. Всего планируется создать вроде бы три таких центра на базе территориальных отделений РАН: Дальневосточного, Сибирского и Уральского. С последним в середине октября вышел громкий скандал.

Филиал ФАНО на Урале (оно расползлось по всей стране!) заявил директорам 20 ведущих институтов, что они сливаются в один гигантский клубок. То есть такие выдающиеся научные организации, как Институт органического синтеза, Институт электрофизики, Институт химии твёрдого тела,

присоединяются к медикам, сельхозникам, ветеринарам и прочим «профильным» научным учреждениям. При этом лишаются статуса юридического лица, превращаясь в лаборатории.

Если институт закрыть достаточно сложно, он создавался постановлением правительства, то лабораторию – росчерком пера директора. Особую пикантность такому объединению придаёт то, что, по некоторым данным, на пост директора этого монстра претендует некий «великий учёный» Александр Сандаков. Говорят, что он раньше оформлял таможенные документы (проверить это сложно, т.к. биографии на сайте нет), а ныне значится замом главы Уральского ФАНО. При этом средства будут выделяться не по отдельности – юридического лица-то уже нет, – а всем скопом. Представляю, какая весёлая жизнь начнётся, когда завлабы будут делить деньги. Интересно, кто кому морду набьёт – ветеринар физику или наоборот. Но можно будет и дать на лапу директору. Милый такой мальчик... Хоть убейте, но иначе, как рейдерским захватом, я такие действия назвать не могу. Хотя это и оценочное суждение автора.

Теперь коллаборационисты пришли в Сибирь. По данным «АН», по обкатанной уральской схеме в ближайшее время чиновники ФАНО проведут такой же рейдерский захват Сибирского отделения РАН. В случае их успеха Институт ядерной физики станет простой лабораторией. А уж желающих закрыть его – очередь из предателей (коллаборационистов) выстроится. Финита ля комедия, российская наука.

По мнению академика Александра Асеева «реструктуризация уже доведена до абсурда. В Уральском отделении хотят объединить всех со всеми. У нас уже действиями руководства центра и ФАНО разрушены путём их объединения институты научного центра в Красноярске, такие же проблемы в настоящее время в Иркутском и Якутском научных центрах. И это колоссальная ошибка, потому что фактическая ликвидация академической науки в стратегически важных регионах страны приведёт к тяжелейшим последствиям уже в самое ближайшее время. А например, такая задача, как работа в Арктике, заявляется как стратегическая. И почему-то эти очевидные истины надо доказывать. Отнимая у науки сегодня – вы отнимаете богатство у будущего. Позиция СО РАН состоит в том, что главное – это практическое применение научных результатов и работа с реальным сектором экономики, который возрождается как птица феникс из пепла 90-х годов. Напомню, что в первой редакции закона о РАН было прямо записано, что академия ликвидируется. С наскака тогда не получилось. Цель претворяется в жизнь другими методами.

Каждый институт в советское время создавался решением союзного правительства. Позже – решением президиума РАН. То есть гораздо более высокими инстанциями. То же самое касается и институтов, научных школ. Они создаются десятилетиями, тяжёлым трудом десятков и сотен талантливых учёных, убивают их подписью нескольких человек, полностью зависимых от ФАНО. Меня один руководитель ФАНО в лицо спросил: «Сколько СО РАН ликвидирует институтов в текущем году?» Его не интересовали ни научные направления, ни задачи преодоления санкций, импортозамещения, развития предприятий ОПК, университетов или что-то другое по существу. Его интересовало только объединение институтов, то есть ликвидация при потере юрилица. Сейчас в Красноярском отделении РАН путём «объединения» с согласия директора уничтожен уникальный Институт леса им. Сукачёва, созданный в 1943 году. Там была единственная в стране пирологическая лаборатория, которая разрабатывала методы борьбы с лесными пожарами. У нас что – леса гореть перестали? Экономят копейки для бюджета, пуская триллионы на ветер. А этим летом при тушении лесных пожаров в Иркутской области потерпел крушение самолёт Ил-76. Экипаж погиб. Такова цена решений доблестных реформаторов из ФАНО, ликвидирующих Институт леса, и правительства, ликвидировавшего лесхозы на бескрайних сибирских просторах».

В заключение академик Александр Асеев говорит: «Людям думать не запретишь, поэтому и наука не погибнет окончательно. Часть направлений и конкретных научных организаций (объявлено, что их будет примерно 150 из тысячи) финансировать будут. Остальные выживут – так выживут. Нет – значит, нет. Правительство их судьба не беспокоит. Поэтому главное, что должно решить научное сообщество, это нужна ли наука и мы сами и стране и нам самим или мы готовы разбежаться по ларькам и киоскам, перейти в охранники или официанты. Наш могучий союзник в борьбе за развитие науки – возрождающийся реальный сектор высокотехнологической промышленности России! Возрождающийся, несмотря на все препятствия и потуги либералов в Правительстве РФ, таких как бывший уже министр экономического развития А. Улюкаев».

Владимир Басманов не так давно написал, что те люди, которые живут в Российской Федерации, имеют финансовые возможности, и при этом:

а) не ведут любую доступную им борьбу за изменение страны, не вносят никакого своего вклада в это дело (пусть даже самого минимального, и в любой сфере, связанной с этим даже косвенно)

ИЛИ

б) не уезжают из страны,

– глуповатые, недостаточно развитые или просто слишком наивные люди. Естественно это не касается тех, кто финансовых возможностей не имеет (в первую очередь эта заметка не о них). При этом следует осознавать, что цена квартиры в Москве равна цене виллы с бассейном в Испании, а отсутствие финансовых возможностей для переезда автоматически приводит к необходимости борьбы изнутри (хотя здесь уже не все так очевидно, не каждый человек готов бороться даже за себя – так устроена психология многих). Это многим не понравилось, потому что люди не любят, когда им говорят неприятную правду. Но я не перестану этого делать, я никогда не шел на поводу у мифов и ложных взглядов людей – даже если мне это было лично выгодно, поскольку только правда может открыть глаза тем, кто пока еще не скинул с них пелену. В последние дни мне попались несколько показательных новостей, которые заставили меня еще раз обратиться к этой теме. Поэтому я проиллюстрирую вам этот тезис не просто размышлениями, а конкретными примерами, произошедшими буквально за короткое время.

Еще раз обращаю особое внимание – это лишь некоторые новости, но именно они попались мне на глаза за короткое время. На самом деле причин для серьезных решений гораздо больше, но умному достаточно уже и нижеприведенного.

В РФ вас или любого из ваших близких могут убить (а женщин и девушек, изнасиловать) любые представители силовых структур, преступники всех видов, и много кто еще, включая просто наглого ублюдка, которого вы задели в метро плечом случайно, ему достаточно только иметь нужные связи, максимум – выйдет через год за «неосторожное убийство», как это было в случае с Мирзаевым, или получит условный срок и штраф в 7500 рублей, как получили за избиение и изнасилование двух девушек в Ханты-Мансийске «уважаемые горожане» Султан Исраилов, Видади Нариманов, братья Юртаевы. Это не новость. С любым из ваших близких может произойти подобное. Но вряд ли вы осознаете, что очень вероятно, что убийце или насильнику за это вообще ничего не будет. Даже если вы не просто обыватель, а бизнесмен, то ваша смерть вполне может быть пройдет незамеченной, даже если убийц знают все, включая полицию и ФСБ.

Просто «жить» в РФ невозможно. Возможно лишь выживать, каждый раз благодаря небеса за то, что подарили тебе еще один день, и с тобой или твоими близкими не случился тот или иной ужас, который происходит с другими людьми вокруг. РФ фактически превратилось в «Северную Нигерию» или какую-нибудь Гвatemалу, где никто не уверен в безопасности себя и родных, где никто не имеет никаких прав, где лишь 0,1% населения, чьи дети ходят с охраной, могут чувствовать себя комфортно, и то – не всегда. Ваши дети обречены тоже выживать в этом всё – если повезет, но недолго, поскольку уже за 1-2 поколения РФ перестанет существовать, поскольку в отличие от африканских и латиноамериканских стран ее местное население вымирает крайне быстро.

Остаться в РФ можно только лишь по двум причинам.

А) не иметь возможности покинуть страну, в первую очередь по финансовым соображениям. Б) чтобы вести доступную, в т.ч. любому простому человеку, борьбу за изменение государства, на такое, в котором люди смогут нормально жить. «Никаких других серьезных причин не существует. «Патриот» существующего путинского государства из числа обычных граждан, который хочет его сохранения, а не замены на новое, где люди будут чувствовать себя в безопасности и смогут развиваться, – просто больной или очень глупый, не развитый человек. И даже если сам человек причастен к грабежу и сидит в партии «Единая Россия», или занят бизнесом «вместе» с чиновниками, то и такого человека может всё затронуть, в стране, где 15 миллионов мужчин пьет «фуфырики», а 7,5 миллионов – наркоманы, в стране, где любая более крупная «акула» из своей же «системы» сожрет тебя в любой момент, и никто и не заметит. А тот, кто «патриотом» РФ не является, но желает видеть очевидного – рассчитывая «отсидеться в стороне», похож на муху, которая оказалась в банке с пауками,

и желает «незаметно прожить до старости, и еще мух нарожать прямо в банке». Что тоже – очень не эффективная мысль, поверьте мне», – замечает Владимир Басманов.

Ну да хватит о грустном. Хочется успеть описать новейшие технологические и научные достижения, которые создаются во всем мире.

Международная группа ученых разработала полимерный пластырь, который может использоваться в операциях на сердечной мышце. Инфаркт миокарда представляет собой состояние, при котором из-за нарушения кровоснабжения основного мышечного слоя сердца гибнет его часть. Это приводит к рассинхронизации сердечного ритма и изменению его электрической проводимости. При успешном лечении некротический участок замещается рубцовой тканью за один-два месяца. Однако последствием его возникновения может стать аритмия. Чтобы компенсировать последствия ишемии сердца, ученые из Имперского колледжа Лондона разработали полимерный электропроводящий пластырь. Он состоит из хитозановой подложки, полимера полианилина и фитиновой кислоты. Кислота регулирует проводимость полимера. Толщина пластыря составляет около 23 микрометров, он скрепляет здоровую и рубцовую ткани сердца. Полимер испытывался на крысах. Для склеивания краев авторы использовали зеленый лазер. Результаты показали, что новый пластырь улучшает работу сердца после ишемии. Однако ученые подчеркнули, что материал находится в разработке. В настоящее время он, находясь в организме, может сохранять электропроводимость в течение двух недель.

Нашу планету населяют разнообразные углеродные формы жизни. Называют их так потому, что состоят они из органических соединений, в которые в обязательном порядке входит углерод. На протяжении десятилетий учёные и особенно фантасты предполагали, что во вселенной могут существовать и другие формы жизни, например, кремниевые. Ведь кремний очень близок по многим свойствам к углероду. И вот, впервые в истории человеческой науки, учёные доказали, что живые клетки способны формировать углеродно-кремниевые связи.

В природе кремний в чистом виде не встречается. Это связано с тем, что элемент очень высокореактивен, поэтому быстро создаёт соединения с другими элементами. Чистый кремний существует лишь в лабораторных условиях. То же самое можно сказать и про кремниевые-углеродные связи, известные в науке как «кремнийорганические». Подобные соединения производят в лабораторных условиях, а затем используют во множестве областей, включая медицину, электронику и другие. Кремний и углерод действительно очень похожи: оба элемента могут образовывать связи с четырьмя атомами одновременно, что делает их пригодными для формирования длинных цепочек молекул, таких как белки и ДНК.

Новое исследование, проведённое специалистами Калифорнийского технологического института под руководством знаменитой американской учёной Фрэнсис Арнольд, доказало, что живые клетки также способны создавать кремнийорганические связи. Исследователи использовали протеин под названием cytochrome c, выделенный из бактерии, найденной в горячих источниках Исландии, после чего внесли несколько изменений в его ДНК. Таким образом учёным удалось создать фермент, который избирательно создаёт кремний-углеродные связи. И этого впервые удалось добиться натуральным способом, без использования каких-либо химических катализаторов или других агрессивных веществ.

Что значит для науки это открытие? А значит оно, что природа способна адаптироваться и включать кремний в основу живых клеток. Таким образом, жизнь на нашей планете вполне могла возникнуть на основе кремния, а вовсе не углерода. Получается, что фантасты были правы и кремниевые формы жизни могут существовать. Если не на Земле, то на какой-то другой планете с подходящими для этого условиями. Открытие команды американских исследователей распахивает перед наукой дверь в совершенно новый мир. Теперь учёные смогут хотя бы отдалённо представить себе, какими могли бы стать кремниевые организмы, пойдя эволюция на нашей планете совершенно другим путём.

Международная команда ученых разработала метод создания из прозрачного проводящего материала сверхтонкой пленки для сенсорных дисплеев, носимой электроники и гибких солнечных элементов.

Пленка производится из расплавленных серебряных нанопроводов путем распыления наночастиц через крошечное сопло со сверхзвуковой скоростью. В результате получается пленка с проводимостью, почти равной серебряной пластине, но прозрачная, как стекло.

«Серебряная нанопроволока – это одна частица, только очень длинная и тонкая», – объясняет профессор Иллинойского университета в Чикаго Александр Ярин. В длину она достигает 20 микрон, а

диаметр ее в тысячу раз меньше, значительно меньше, чем длина волны видимого света, что сводит рассеяние к минимуму.

Исследователи осадили частицы нанопроволоки в воде и пропустили их через сопло Лавалля, которое устроено так же, как и реактивный двигатель, но имеет всего лишь несколько миллиметров в диаметре. Полученная таким образом пленка может многократно гнуться и растягиваться в 7 раз больше своей изначальной длины, продолжая при этом работать, говорит профессор Сэм Юн, соавтор исследования из Университета Корё.

В начале года Ярин и Юн и их коллеги создали прозрачную проводящую пленку путем гальванизации нановолокон медью. Но серебряная нанопроволока обладает лучшей масштабируемостью и производительностью.

«Она проще и дешевле в производстве, поскольку процесс одно-, а не двухэтапный, – говорит профессор Ярин. – Такую проволоку можно изготавливать на конвейере, безостановочно».

Гибкий органический материал, который превосходит любые существующие аналоги, разработали российские ученые. С его помощью можно будет создавать эффективную гибкую электронику, например, дисплей, который можно сложить или свернуть в трубочку.

Ученые Berkeley Lab в составе Объединённого центра искусственного фотосинтеза (JCAP) предложили комбинацию экспериментальных и теоретических методов строгой оценки способности материалов противостоять коррозионному воздействию среды, являющейся неотъемлемой частью систем фотосинтеза. В природных системах стабильность компонентов, участвующих в фотосинтезе, не так важна, поскольку в живых клетках они непрерывно восполняются. В практических генераторах солнечного топлива рабочие материалы не восстанавливаются, поэтому их эффективность быстро деградирует из-за износа в агрессивном окружении. Ученые сосредоточили внимание на ванадате висмута, тонкоплёночном полупроводнике, считающемся ведущим кандидатом на роль фотоанода. Согласно традиционным методам оценки характеристик материала, ванадат висмута должен быть устойчивым к химическим атакам, что не соответствует реальности. На самом деле, это соединение демонстрирует сложные химические нестабильности из-за кинетических ограничений, а именно, неспособности к структурной реорганизации поверхностной фазы в стабильную конфигурацию в рабочих условиях. Используя тщательно подобранные экспериментальные методы, авторы проанализировали ванадат висмута до и после работы, а также непосредственно в ходе эксплуатации. Они выяснили, что накопление на поверхности пленки порождаемого светом заряда ведёт к структурной дестабилизации и химической атаке на металлоксидный полупроводник.

«Для сложных металлических оксидов необходима значительная структурная реорганизация с образованием на поверхности тонкого термодинамически стабильного слоя, и процесс этот может протекать очень медленно», – заявляет Франческа Тома (Francesca Toma) сотрудник отдела химических наук Berkeley Lab.

«Понимание причин деградации критично для конструирования более стойких материалов, – считает Кристин Перссон (Kristin Persson). – Мы надеемся, что эта работа поможет улучшить характеризацию и разработку новых материалов с повышенной операционной стабильностью».

Ученые Принстонского университета создали кремниевый фотонный микрочип, который способен производить вычисления на высоких скоростях. Оптические вычисления давно стали мечтой ученых-информатиков – пропускная способность фотонной системы значительно больше, чем у электронной, поэтому данные обрабатываются гораздо быстрее. Но преимущества фотонных чипов не могли перевесить главный недостаток – стоимость производства, поэтому широкого применения они не находили. Центральной проблемой производства фотонных систем является создание оптических устройств, в которых каждый узел имеет те же характеристики отклика, что и нейрон. Узлы принимают форму крошечных округлых волноводов, вырезанных в кремниевой подложке, в которых циркулирует свет. Этот свет оказывает большое влияние на выходную мощность лазера. Александр Тейт и его коллеги смогли провести измерения, которые доказали, что выходная мощность математически эквивалентна системе непрерывной рекуррентной нейронной сети (CTRNN). «Этот результат показывает, что инструменты программирования CTRNN могут применяться для больших кремниевых фотонных нейронных сетей», – говорят ученые. Испытания продемонстрировали, насколько быстрыми могут быть фотонные нейронные сети. Ученые добились коэффициента ускорения в 1960 раз для сети

из 49 узлов, выполняющих вычисления дифференциальных уравнений. Это на 3 порядка превышает скорость вычислений обычного процессора. Открытие ученых Принстона позволит создавать широкий спектр кремниевых фотонных систем для обработки информации.

Закончить эту статью мне поможет проф. Сергей Капица, который еще в 2009 году описал, как Россию намеренно превращают в страну дебилов.

В 2009 году Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ) провел исследования, которые власти предрержащие как-то не заметили. А напрасно. Их результаты таковы, что как минимум двум министерствам – культуры и образования – нужно жать на все «тревожные кнопки» и собирать экстренные заседания кабинета министров. Потому как, согласно опросам ВЦИОМ, 35% россиян НЕ ЧИТАЮТ КНИГ ВООБЩЕ! А ведь Россия, если верить речам президента и премьер-министра, взяла путь на инновационное развитие. Но о каких инновациях, научных прорывах, развитии нанотехнологий и т. п. может идти речь, если больше трети населения страны за год ни разу не взяли в руки книгу? По этому поводу в 2009 году газета АИФ взяла небольшое, но развернутое интервью у профессора С. П. Капицы. Вот выдержки из этого интервью:

«Данные ВЦИОМ говорят о том, что мы наконец пришли к тому, к чему стремились все эти 15 лет, – воспитали страну идиотов. Если Россия и дальше будет двигаться этим же курсом, то ещё лет через десять не останется и тех, кто сегодня хотя бы изредка берёт в руки книгу. И мы получим страну, которой будет легче править, у которой будет легче высасывать природные богатства. Но будущего у этой страны нет! Именно эти слова я произносил пять лет назад на заседании правительства. Время идёт, а процессы, которые ведут к деградации нации, никто даже не пытается понять и приостановить.

У нас происходит полный разрыв слов и дел. Все говорят об инновациях, но при этом не делается ничего, чтобы эти лозунги начали осуществляться. И объяснения «Я так много работаю. Когда же мне ещё и читать?» не могут служить извинением. Поверьте, наше поколение работало не меньше, но время для чтения при этом всегда находилось. А производительность труда в обществе несколько десятков лет назад была выше, чем сейчас. Сегодня же чуть ли не половина трудоспособной молодёжи работает в охранных организациях! Получается, что все эти молодые парни – тупые, ограниченные люди, способные лишь бить морду?»

Обидно, что этими словами Сергея Капицы мне приходится заканчивать статью, ибо за последние годы мало что изменилось в российском социуме. И мне неясно, за счет каких мер правительство России обеспечит достойную роль в постиндустриальном обществе. Застой в образовании, ибо эксперты начинают говорить о том, что сейчас уже вся система профессионального разделения труда как таковая, нуждается в существенной корректировке, вплоть до пересмотра содержания самого термина «профессия», и необратимая деградация в науке, не предполагают реального изменения в технологическом прогрессе.

Анатолий Левенчук, эксперт системной инженерии и инженерного маркетинга, приводит следующий пример: «В вузах и техникумах должны учить предметам, дисциплинам, а на производстве – работе с конкретными технологиями. Практика = дисциплина + технология (всегда), причём дисциплина должна поддерживать технологию. Очень часто технология бывает развёрнута, а дисциплине-то никто и не научил. Алексей Корнилов (национальный эксперт World Skills) как-то рассказывал: приехали они на соревнования World Skills, а там стоят станки нового поколения. Наши сварщики с ними так и не совладали – не смогли перенос навыков сделать, потому что дисциплины в голове не было, а был чисто рабочий навык. Кнопки поменялись – навык не работает, потому что непонятен сам принцип, какая там за этой технологией стоит теория».

Необходимы значительные усилия как научно-технического сообщества России, так и ее госструктур с привлечением ученых и бизнесменов диаспоры, о чем свидетельствует опыт Израиля и Китая, чтобы сдвинуть с мертвой точки сегодняшнее состояние научно-технологического прогресса в России.