

Академик Олег Фиговский*

России нужны инноваторы. Но в какой среде их растить?
(грустные заметки по итогам Петербургского экономического форума)

*Перед нами стоят большие задачи,
мы будем развиваться,
создавать современные технологии,
реализовывать масштабные проекты.
(Президент России В. Путин).*

Вот уже более 5 лет я пишу свои публицистические статьи, которые охотно печатают в русской прессе. Бывая в России, в том числе и как руководитель научных проектов, я обращаю внимание на тяжелейшее состояние российской науки и образования. Ученые жалуются на весьма маленькое в сравнении со всеми странами, даже развивающимися, финансирование со стороны государства. Но в то же время, проходя по кампусу любого университета Израиля, я вижу многочисленные таблички, что здание факультета или дорогостоящая научная лаборатория основаны на деньги богатейших людей бизнеса, которых в России принято называть олигархами. А вкладывают ли русские олигархи в науку и образование? Практически нет. И здесь я хотел бы привести сравнение в объектах финансирования олигархов в России и США (см. таблицу 1).

Таблица 1.

Что финансируют олигархи.

США	Россия
Наука и образование	Футбол
Джон Хопкинс (1795-1873) – один из богатейших людей XIX века, Джон Хопкинс (1795-1873) – один из богатейших людей XIX в., торговец и совладелец железных дорог – основал John Hopkins University (16-ое место в рейтинге университетов) и John Hopkins Hospital. Джон Рокфеллер (1839-1937) – глава Standard Oil, самый богатый человек в истории – основал University of Chicago (10-ое место в мировом рейтинге университетов) в 1889 г. Также основал Rockefeller University и Rockefeller Foundation. Эндрю Карнеги – основатель Carnegie Steel Company, второй по величине богач США после Джона Рокфеллера – пожертвовал деньги на создание более чем 2500 библиотек по всему миру. Основал Carnegie Foundation и Carnegie Mellon University. Энтони Дрексель (1826-1893) – американский банкир, партнер Дж.П. Моргана – основал Drexel University.	Роман Абрамович, миллиардер, предприниматель, купил футбольный клуб «Челси». Алишер Усманов, миллиардер, предприниматель, купил футбольный клуб «Арсенал». Сулейман Керимов, миллиардер, предприниматель, купил футбольный клуб «Анжи». Леонид Федун, миллиардер, совладелец «Лукойла», купил футбольный клуб «Спартак». Олег Дерипаска, миллиардер, владелец «Русала», купил футбольный клуб «Кубань». Антон Зингаревич, сын Бориса Зингаревича, миллиардера, бизнесмена, владельца «Илим Палп», купил футбольный клуб «Рединг». Максим Демин, миллиардер, председатель Совета Директоров «Национальной страховой группы», купил футбольный клуб «Борнмут».

*Президент Союза изобретателей Израиля; академик Европейской и 2-х российских академий наук; гл. редактор 2-х научных журналов (Израиль и США); директор по науке и развитию 3-х компаний (США и Израиль); кавалер ордена «Инженерная слава» (Россия); почетный профессор и доктор 4-х университетов (Россия и Польша); зав. кафедрой ЮНЕСКО «Зеленая химия»; автор более 500 изобретений и более 20 монографий и справочников.
Персональный Web-сайт: <http://figovsky.com>

<p>Корнелиус Вандербильт (1794-1877) основал Vanderbilt University.</p> <p>Эндрю Меллон (1855-1937) – банкир, бизнесмен, третий по величине налогоплательщик США в 1920-х после Рокфеллеров и Форда – пожертвовал Питтсбургскому университету 43 млн. дол. (в ценах 20-х). Основал Mellon Institute of Industrial Reseach.</p> <p>Уилл Келлог (1860-1951) – миллиардер, производитель хлопьев «Келлог» – основал California State Politechnic University и Kellog Foundation.</p> <p>Ховард Хьюз (1905-1976) – авиатор, изобретатель, миллиардер (Hughes Aircraft и Huges Airspace) – основал в 1953 Howard Hughes Medical Institute. Эндаумент института составляет в настоящий момент около 16 млрд. дол.</p> <p>Майкл Блумберг – нынешний мэр Нью-Йорка, миллиардер, владелец агентства финансовых новостей Bloomberg – пожертвовал 300 млн. дол. John Hopkins University.</p> <p>Билл Гейтс – глава «Майкрософт», миллиардер – основал Bill & Melinda Gates Foundation. Это крупнейший частный благотворительный фонд мира, эндаумент которого составляет 36 млрд. дол. В частности, Фонд потратил 1,5 млрд. дол. стипендий для талантливых студентов из наименьшинств и 250 млн. дол. на развитие школ в США.</p> <p>Уоррен Баффет – миллиардер, инвестиционный гуру, глава Berkshire Hathaway, самый богатый человек мира в 2008-м году – завещал 83% своего состояния (около 30 млрд. дол.) фонду Билла и Мелинды Гейтс.</p> <p>Кстати: Принстон был основан благодаря четырем богатым землевладельцам: Джону Стоктону, Томасу Леонарду, Джону Хорнору и Натаниэлу Фитцрандольфу – которые предоставили университету землю и деньги. Гарвард основан штатом Массачусетс и назван в честь Джона Харварда, который завещал университету библиотеку и деньги на его содержание. Йель был назван в честь Элайи Йеля, уроженца Бостона и губернатора Мадраса, пожертвовавшего университету книги и ценные вещи.</p>	<p>Дмитрий Рыболовлев, миллиардер, экс-владелец «Уралкалия», купил футбольный клуб «Монако».</p> <p>Владимир Антонов, миллиардер, банкир, купил футбольный клуб «Портсмут».</p> <p>«Газпром» купил футбольный клуб «Зенит». Вложения «Газпрома» в «Зенит» оцениваются в 150 млн. дол. «Газпром» также спонсирует немецкий «Шальке», сербский «Црвена звезда», российский «Сахалин» и является партнером Лиги Чемпионов УЕФА.</p>
---	--

Данные таблицы 1 показывают, в чем олигархи видят национальные приоритеты, и могут дать один из вариантов ответа на вечный русский вопрос «Что делать?». Но есть и более серьезные и фундаментальные проблемы. О них говорилось на пленарной сессии «Технологии – пропуск в завтра. Изменись или умри» Петербургского экономического форума. Отвечая на вопрос руководителя Сбербанка Германа Грефа «Сможет ли Россия конкурировать? Этот вопрос содержится у каждого из нас внутри, и нам хотелось бы услышать Вашу точку зрения», профессор Массачусетского технологического института (MIT) Лорен Грэхем дал свою оценку ситуации:

«Я бы хотел начать с того, чтобы задать смелый вопрос: почему Россия недостаточно выгоды извлекла из гениальных работ своих ученых и инженеров?»

Определение темы этой сессии, данное организаторами, содержало следующее предложение: «Продолжает расти разрыв между теми компаниями и государствами, которые пожали плоды четвертой индустриальной революции, и теми, которые не смогли этого сделать». Россия – одна из тех стран, которые не смогли пожать плоды четвертой индустриальной революции. Маленькая Швейцария каждый год экспортирует гораздо больше высокотехнологичных продуктов, чем Россия в пересчете по курсу доллара. В последний раз, когда я проверял, Швейцария экспортировала в три-четыре раза больше. Почему? У России такие творческие научные сотрудники, – и почему с таким количеством ученых Россия не может извлечь экономическую выгоду из продуктов, из результатов этих исследований? На мой взгляд, ключ к ответу на этот вопрос лежит в том, какая разница есть между изобретением и инновацией.

Вы создали что-то на рабочем столе, в лаборатории, что работает.<...> Ничего похожего раньше не было. Если вы смогли это сделать, мы вас поздравляем: вы – изобретатель.

Однако инноватор – это гораздо большее.

Инновационность означает «взять этот продукт или процесс и сделать его коммерчески успешным». Причем успешным не только для вас, изобретателя, но и для общества, в котором вы его внедрили.

Противоречие и странность состоит в том, что у русских изумительно получается изобретать и очень плохо получается заниматься инновациями.

Позвольте привести вам несколько примеров.

Русским ученым принадлежат две Нобелевские премии за разработки в области лазерных технологий. Но сейчас нет ни одной российской компании, которая занимала бы сколь-либо значительное место на рынке лазерных продуктов и технологий. Электрические лампочки в России изобрели до Томаса Эдисона. По сути, Томас Эдисон вообще позаимствовал эту идею у русского ученого Яблочкова. Но затем американские компании захватили этот рынок. И никакая российская компания с ними не стала конкурировать. Русский ученый Попов передавал информацию по радиоволнам до Маркони, но сегодня у России нет сколь-либо заметных успехов на рынке радиоэлектроники. Россия первой запустила искусственный спутник Земли. Но сегодня у России – менее одного процента международного рынка телекоммуникаций. Россия первой создала руками Сергея Лебедева электронный цифровой компьютер в Европе. Но кто покупает российские компьютеры сегодня?

Я могу этот список продолжать и продолжать. Почему – это исключительно важный вопрос – у русских так хорошо получается разрабатывать научные и технологические идеи и так плохо получается извлекать из них экономическую выгоду?

Ответ кроется не в отсутствии талантов и не в отсутствии способностей у русских инженеров и ученых. Отнюдь нет. Это очень хорошие профессионалы. Ответ кроется в том, что у России не удавалось выстроить общество, где блестящие достижения граждан могли бы находить выход в экономическом развитии. Все руководители России, со времен царизма до нынешних времен, полагали, что ответ на проблемы модернизации – это сама технология. Все считали, что ответ именно в технологии, а не в социо-экономической среде, которая способствует развитию и коммерциализации технологий. Идеи как таковые – этого мало.

Моя книга называется «Одинокие идеи». Под одинокими я понимаю идеи, которые никто не разрабатывает. У России очень хорошо получается изобретать, но не разрабатывать. Это понимание мне было очень четко продемонстрировано несколько лет назад, когда я приехал в Россию с ведущими учеными из Массачусетского технологического института. <...> Россияне спрашивали, как им сравняться с МИТ в разработке следующей сенсационной научной вещи. Но сами ученые МИТ говорили, что ключ к успеху их института лежит не просто в культуре МИТ, но в культуре Бостона и США в целом.

Что это за элементы культуры, которые позволяют идеям разрабатываться и развиваться в коммерчески успешные предприятия? Демократическая форма правления. Свободный рынок, где инвесторам нужны новые технологии.

Защита интеллектуальной собственности. Контроль над коррупцией и преступностью. Правовая система, в которой обвиняемый имеет шанс оправдаться, доказать свою невиновность. Эта культура

допускает критические высказывания, предусматривает независимость; в ней можно потерпеть неудачу, чтобы еще раз попытаться. Вот некоторые из неосязаемых характеристик инновационного общества.

Но русские, с которыми мы говорили (особенно в институтах и университетах), не понимали этих моментов и продолжали задавать конкретные вопросы по конкретным технологиям – нанотехнологиям, информационным технологиям, трехмерной печати. Они спрашивали, какая конкретная технология может принести успех. И, наконец, уставший от этих вопросов ректор МИТ – господин Райф – повернулся к своему российскому визави и сказал: «Вам нужно молоко без коровы».

В настоящий момент руководители России пытаются провести модернизацию, но, к сожалению, в русле своих предшественников – царей и советских руководителей: они пытаются отделить технологии от социополитических систем. Они говорят, что поддерживают Сколково – этот амбициозный и дорогой клон Силиконовой долины рядом с Москвой. Но в то же время – я должен сказать это, простите – они запрещают демонстрации, они подавляют политических оппонентов и предпринимателей, у которых скопилось достаточно власти, чтобы бросить им (руководству страны. – Открытая Россия) вызов. Они перекраивают правовую систему в своих целях. Они поддерживают авторитарные режимы.

Такая политика не может привести к развитию общества, в котором процветают рискованные предприниматели и инноваторы.

Такая политика может привести только к возникновению общества, где люди втягивают головы в плечи, опасаясь быть наказанными.

Модернизация для них (для руководства страны. – Открытая Россия) – получение новых технологий при отказе от экономических и прочих принципов, которые эти технологии продвигают и доводят для успеха в других местах. Им нужно молоко без коровы. И до тех пор, пока остается эта политика, научный гений русских людей, который я так уважаю, останется экономически нереализованным».

Как справедливо замечает журналист Александр Минкин, профессор Лорен Грэхем не сказал ничего нового: «Тысячи людей говорили это властям царской России, говорили в СССР, продолжают говорить лично вам. Сколько писем мы вам об этом написали! А что толку?»

Сотни тысяч учёных уехали и уезжают просто потому, что не могут здесь воплотить свои идеи. А случись инноватор – как только он добивается заметного успеха, у него отнимают бизнес.

Товарищ Сталин на третьей минуте выступления Грэхэма наградил бы его орденом Ленина за то, что этот американский профессор признал – ура! ура! – наш приоритет в изобретении радио и электрической лампочки! Всю середину XX века мы бились за такое признание. А над нами смеялись, вышучивали: мол, Россия – родина слонов.

Но на девятой минуте товарищ Сталин приказал бы расстрелять профессора, потому что тот посмел сказать, что печальное состояние нашей науки и инновационных достижений – результат политики Кремля».

Обеспокоен состоянием интеллектуальной собственности в России и военный журналист Олег Фаличев. Он отмечает, что структура мировой торговли при переходе к шестому технологическому укладу имеет устойчивую тенденцию к росту доли «четвертой корзины» – рынка интеллектуальной собственности (более 15% мирового ВВП). Значит, нам нужно повышать объем высокотехнологичной продукции с большой долей добавленной стоимости. Сегодня вклад интеллектуальной собственности в ВВП России менее одного процента. А в США – 12 процентов, в Германии – 7-8, в соседней Финляндии – 20.

Информация становится главным товаром. Однако в России она с 1 января 2008 года почему-то исключена из состава объектов гражданских прав и оборота. Несмотря на поддержку Совета Федерации, Счетной палаты и ТПП РФ, неоднократные поручения правительства, долгосрочная Стратегия развития интеллектуальной собственности до настоящего времени не принята. Соответствующие положения попросту отсутствуют в большинстве инновационных программ на национальном, отраслевом, региональном и корпоративном уровнях. Доля коммерциализации интеллектуальной собственности, охраняемой патентами, ничтожно мала и составляет в странах ЕАЭС и СНГ 0,4-2 процента. С 2008 по 2014 год ноу-хау в нашей стране были приравнены к заработной плате и объявлялись коммерческой тайной. Хотя нигде в мире подобная информация не является объектом исключительных прав. Тем более что за последние шесть лет изменилась сама структура рынка интеллектуальной собственности. Еще в начале столетия 80 процентов изобретений внедрялось на основе лицензий. Но теперь на первое место вышла беспатентная продажа, не требующая государственной регистрации

сделок. В российском законодательстве «ошибку» исправили, но с 1 января 2015-го в ЕАЭС введено прежнее правило: ноу-хау опять приравнивается к данным о заработной плате, что препятствует продвижению передовых технологий. Таким образом, через нормотворческие и организационные процедуры закладываются механизмы сдерживания инновационных инициатив и формирования рынка интеллектуальной собственности. А ведь существуют еще и бюрократические проволочки, прямое лоббирование интересов иностранных государств и компаний.

Что происходит вовне? «Партнеры», прежде всего США, с 2004 года активно используют так называемые рейтинги контрафактности для принятия соответствующих мер. Называют ту или иную страну с наибольшим уровнем промышленных «подделок», после чего вводят санкции. В Стратегии развития США угроза в сфере интеллектуальной собственности считается одной из самых серьезных, поскольку там ежегодно получают сверхдоходы в 130 миллиардов долларов от продажи за рубеж авторских и смежных прав. В то же время, по данным Международной ассоциации интеллектуальной собственности, единых и прозрачных методик измерения уровня контрафакта не существует. Все это говорит о наличии еще одного, негласного института санкций.

Мировой лидер по числу патентов не США, а Китай, от которого мы отстаем в 23 раза. А по промышленным – в 81 раз, приводит данные заместитель руководителя Аналитического центра при правительстве РФ Василий Пушкин. К тому же патентование у нас осуществляется на не самых востребованных направлениях экономики.

Растет доля иностранцев, владеющих интеллектуальной собственностью в промышленности. Эта тревожная тенденция означает, что структура объектов патентного права меняется. Число госпредприятий, НИИ, КБ, госвузов, участвующих в коммерциализации патентуемой интеллектуальной собственности, за последние пять лет существенно сократилось. Система управления ею и учетная политика неэффективны. Нередко с окончанием контракта по созданию РИД прекращает свое действие и патент, охраняющий ноу-хау.

Еще одна негативная тенденция особенно выражена в России и Казахстане. Заявки физических лиц на патентообладание составляют уже около 40 процентов. Казалось бы, можно порадоваться, но если сравнить нашу цифру с зарубежными, то там в десять раз меньше. Почему? Дело в том, что любое физлицо как патентообладатель – серьезная преграда для дальнейшего практического применения изобретения. Договариваться с физлицом гораздо труднее. Проводить связанные с патентом маркетинговые исследования и оценку – тоже, так как это стоит денег, которых у изобретателя, как правило, нет. Зачастую их нет даже на ежегодную пошлину. Но после трех лет неуплаты правовая охрана изобретения прекращается, оно становится бесхозным, чем и пользуются иностранные партнеры. Они беззастенчиво присваивают ОИС, налаживают производство продукции и продают нам уже втридорога. То есть мы не только бесплатно дарим всему миру свои ноу-хау, но и разоружаем себя технологически. В 2015 году в Армении зафиксировано всего четыре продажи патентов – менее одного процента от числа действующих. Такая же ситуация в Белоруссии и Казахстане. В Киргизии с охраной патентов все нормально, но с продажей – беда.

В то же время в США, Европе ведущие компании являются одновременно и инновационными (см. табл. 2).

Далее Олег Фаличев отмечает, что в России серый экспорт технологий, который в 2000 году составлял 50-60 процентов, сегодня вырос почти до 90 процентов. Наши ноу-хау утекают за рубеж без последствий для участников сделок, свидетельствуют материалы Счетной палаты. Это относится в первую очередь к ОПК.

По итогам проверок Генеральной прокуратуры и Счетной палаты России, Минпромторг освоил колоссальные средства, выделенные государством, однако задачи по разработке и внедрению передовых технологий и развитию научно-интеллектуального потенциала авиапрома и судостроения не решены. «В 2011–2013 годах на выполнение НИОКР по программам в авиа- и судостроении израсходовано 133 миллиарда рублей, министерством заключено более 500 госконтрактов, но в результате получено лишь 93 запатентованных ОИС, – говорит Лопатин. – Эти результаты несопоставимы с затраченными ресурсами, к тому же ни одно из изобретений государством не используется».

У нас сохранилась прежняя структура расходов на НИОКР, отсутствует интерес со стороны бизнеса к инвестициям в исследования и разработки, тогда как за рубежом ситуация обратная. Основным заказчи-

Таблица 2.

Топ-10 мировых инновационных компаний						
2015 год	▲▼	2014 год	Компания	Страна	Отрасли промышленности	R&D Spend (млрд долл.)*
1	▶	1	Apple	США	Компьютеры и электроника	6,0
2	▶	2	Google	США	Интернет и программы	9,8
3	▲	5	Tesla Motors	США	Авто- и двигателестроение	0,5
4	▶	4	Samsung	Южная Корея	Компьютеры и электроника	14,1
5	▼	3	Amazon	США	Интернет и программы	9,3
6	▶	6	3M	США	Станки и промышленное оборудование	1,8
7	▶	7	General Electric	США	Станки и промышленное оборудование	4,2
8	▶	8	Microsoft	США	Интернет и программы	11,4
9	▶	9	IBM	США	Компьютеры и электроника	5,4
10	▲	N/A	Toyota	Япония	Авто- и двигателестроение	9,2

* Единственная компания, вошедшая в мировой инновационный рейтинг, – «Магнит», в 2015 году занявшая 23-е место в рейтинге 100 самых инновационных компаний мира по версии Forbes

ком там были и остаются предприятия (США – 69%, ЕС – 64%, Китай – 62%). А наши профессора и студенты авиационных вузов с удовольствием работают по грантам на «Боинг», «Эрбас», другие зарубежные корпорации...

Понятно, что сегодня в России руководство страны пытается переломить ситуацию. Основываясь на опыте Китая, оно пытается найти оптимальный выход из серьезного кризиса инновационной экономики. Об этом пишет доктор Петр Власов, ныне работающий в Барселоне.

«Как говорится, «внезапно». Россию оповестили о перспективах массового возвращения ученых – 15 тыс., как-никак. Оставим на совести инициаторов, почему о грандиозных планах подъема отечественной науки пишут в «МК», а о проблемах российских образования и науки ведущие российские же ученые предпочитали писать в *Nature*. Видимо, целевая аудитория в первом издании более соответствует уровню замысла. Что ж, к таковой аудитории мы еще вернемся... А пока – к сути.

Слова чиновников о неминуемом ренессансе науки, как им самим кажется, подкреплены солидными цифрами. Регулярно рапортуются о 1000/1300/1500 «уже вернувшихся». То есть осталось поднажать, застроить страну гиперкубами, и вернутся тыщи. Тыщи.

Правда, нетрудно убедиться, работая в научной среде, что высасываются эти цифры из пальца. Нехитрая арифметика: просуммировать всех (уехавших), кто добавил себе российскую аффилицию в последние годы. Для большинства из них ничего в жизни не изменилось – науку они делают благодаря западным аффилициям, в Россию ездят свадебными генералами. Иногда открывают лаборатории, где бывают пару месяцев в году

Теперь взглянем на Родину, на которую так хочется вернуться (не сарказм – хочется). Что искренне трудно понять: почему для страны, в которой зарплата школьного учителя, врача или социального работника, даже хорошо работающего, зачастую не превосходит 20 тыс. руб.³, именно задача возвращения тысяч ученых на миллионные зарплаты является важнейшей прямо сейчас? Сами по себе

высокие доходы ученых – те, что уже выплачиваются, например, в Сколтехе, – не то чтобы плохи... Но плохи они на фоне того, что получает даже хороший, даже *очень* хороший учитель / преподаватель вуза. Это неоправданно, безответственно и просто неприлично с нормировкой на ситуацию в социуме».

Далее Петр Власов замечает: «И еще один интересный момент: а что же такое «квалификация»? Хирш и статьи в топовых журналах? То есть, переформулируя известного персонажа реалий современной России (правда, периода «нефтяного дождя»), «у кого нет „Натуры“, пусть идет в ж...»? Я и сам работаю и живу за рубежом и знаю, что тут множество отличных соотечественников-ученых и что «в среднем» они, пожалуй, сильнее тех, кто остался на Родине.

Очевидно, что работать в отечественной науке на фоне инфраструктурного и финансового провала последних десятилетий несравнимо труднее, чем работать в ведущих иностранных центрах. Как «нормировать» на это квалификацию? И как быть с другими занятиями неухавших, с тем, благодаря чему вообще-то и поддерживался какой-никакой, а уровень отечественной науки, например с преподаванием (в вузах), которое вообще не является видимым приоритетом Минобрнауки?

Нетрудно убедиться, что некоторые какбэвернувшиеся новоявленные профессора даже не читают системных/регулярных курсов в вузах, выдавших им российскую аффилицию. Точечные лекции и перерезания красных ленточек на торжественных открытиях «большихстроек», извините, не в счет. Может ли, точнее даже, имеет ли право научное сообщество существовать вне образования?»

Комментируя мнение Петра Власова в газете «Троицкий вариант», проф. Елена Болдырева подтверждает, что она готова подписаться под статьей Петра Власова и счастлива, что нашелся-таки человек, который назвал вещи своими именами, и что этот человек не из нас, работающих на родине, и поэтому уже «по определению» второго сорта, а именно из тех, кто «там».

Что касается «программы возвращения», послужившей информационным поводом для статьи Власова, то, поскольку данная программа пока даже не существует («в разработке»), то обсуждать ее не представляется возможным. Это очередная PR-кампания, относиться к которой серьезно и тратить время на полемику с «пустотой» не имеет смысла. Замечу только, что финансирование столь большого числа ученых требует значительных ресурсов – неясно, откуда предполагается их брать. Как бы не из «оптимизации» (= «ликвидации» или, в лучшем случае, сокращения) финансирования тех, кто уже в России и, несмотря ни на что и вопреки всему, продолжает работать, нередко даже на мировом уровне. Целесообразность вкладывания столь больших средств именно в целевое мегафинансирование «возвращения» ранее уехавших, а не в создание адекватных условий для научной работы в России для тех, кто в ней уже находится, лично у меня вызывает сильные сомнения, если не сказать жестче.

Потенциал «диаспоры», безусловно, можно и нужно использовать, равно как и потенциал любых зарубежных ученых. Но абсолютно не так, как практикуется в последний период.

Эту тему можно обсуждать серьезно и глубоко, если, конечно, будет готовность прислушаться к мнению, идущему в разрез с тем, что признано единственно правильным сегодня. Обсуждать с объективным и беспристрастным анализом эффективности и целесообразности вложения огромных средств в ранее запущенные и продолжающиеся программы с привлечением «гастролеров» и, для сравнения, эффективности расходования значительно меньших средств сильными российскими коллективами. А заодно провести и честный анализ эффективности государственной поддержки обучения и «стажировок» за рубежом, например за счет президентских стипендий (сколько реально возвращается по их окончании, как предусмотрено условиями данных программ, и какую пользу это приносит России), – не правильнее ли было бы те же средства направить на стипендии аспирантов и позиции постдоков внутри России, чтобы условия для работы в России были привлекательными, и к нам из-за рубежа приезжали лучшие молодые ученые, работая в тех же достойных условиях, что и «местные»? А советы, что необходимо изменить в России, чтобы в ней стало работать в науке как минимум не сложнее, чем за рубежом, кажется естественным спрашивать у тех, кто именно в России работает постоянно, знает проблемы изнутри, при этом имеет опыт и работы за рубежом, и международного сотрудничества. В России достаточно сильных ученых, чтобы опираться на них, их опыт и знания, в том числе – на их умение организовывать реальные дела, а не PR-кампании даже при скудном финансировании и под прессом бюрократии.

Алексей Кондрашов, профессор Мичиганского университета (США) и МГУ отмечает, что создание в России 15 тыс. рабочих мест для ученых под девизом «За мировые достижения – мировые зарплаты» –

это не программа. Это революция. Можно привести доводы и за (без науки – труба) и против (сначала обеспечьте районные больницы) такой революции. Но реальна ли она?

Не думаю. Во-первых, 15 тыс. русскоязычных ученых-естественников – как уехавших, так и никуда не уезжавших, – которые работают на уровне профессора хорошего американского университета, не существует в природе. Думаю, их порядка тысячи – и большая часть, конечно, из своих гарвардов никуда не тронется. Так что единственный путь – привлечь настоящих иностранцев. В принципе это правильно – у науки нет гражданства, – но очень сложно. Репутация России сейчас такова, что при прочих равных условиях немец скорее поедет в США. Тем более, что *tenure* в американском университете – вещь супернадёжная. А где гарантия, что через несколько лет российские власти не передумают и не перенаправят деньги с науки на духовность? Во-вторых, реализация этой программы потребует модернизации вообще всего. Допустим, тысячи ученых мирового уровня приедут – и станут покорно повиноваться Фортову, Котюкову, Садовничему и, прости господи, Ковальчуку? Сомневаюсь. Стало быть, будет борьба за власть. А еще у ученых из свободных стран – а водятся они в основном там – есть свойство иметь мнения по разным вопросам. Власть планирует об эти тысячи вытирать ноги так же, как вытерла их о российских ученых, когда объявила фонд «Династия» иностранным агентом? Ну-ну.

А профессору Чикагского университета (США) и НИУ ВША Константину Гошину кажется, что задача «возвращения» в Россию ученых неправильно поставлена, ибо «если создавать в России хорошие позиции для ученых, не различая их национальность или этническое происхождение, то это поможет всем – кому-то остаться, кому-то приехать».

Интересно отметить, что проблема не столько в создании условий для работы ученых, а в создании инновационного климата в стране, и появлении достаточного количества инноваторов, о чем и говорилось в начале этой статьи.

Так, в Израиле, ученые Хайфского медицинского центра «Рамбам» создали сердечную ткань из клеток кожи. Благодаря этому, можно будет добиться лучшего понимания истории болезней сердца и найти идеальные методы лечения и даже предупреждать данные заболевания. Израильские специалисты применили, для изготовления клеток сердечной ткани, методы молекулярной генетики и клетки кожи больного. Огромное значение этой разработки в том, что произведённая данным способом (генная инженерия) сердечная ткань предрасположена к таким же недостаткам, которые выявлены у обследуемых больных. Это вскрывает неограниченные перспективы при изучении наследственных кардиологических заболеваний, а также выработки действенных методов для их излечения. По информации Лиора Гепштейна, директора кардиологического отделения центра "Рамбам", через пару лет этот метод даст возможность значительно усилить мышцу сердца при помощи уколов, а также вживления новых клеток или тканей сердца, воспроизведённых из кожи больного. Данный метод позволяет заявить о появлении персональной сердечной терапии в решении кардиологических заболеваний. Смысл всего этого в том, что если у человека случился инфаркт, то будет возможность вживлять в поражённую область сердца данные клетки, произведённые из его кожи. И что ещё не маловажно, так это то, что раньше нельзя было осуществить изучение сердечной ткани, так как полученные у больных клетки сердца моментально отмирали.

Также 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 применяется 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 чувствуете. 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.

Израильская компания Lexifon разработала и запатентовала уникальную программу, способную переводить телефонные разговоры пользователей на разные языки мира. Телефонный переводчик Lexifon оснащен двумя динамиками, которые распознают язык поступающей информации, обрабатывает ее и переводит ее на уже заданный пользователем язык. То есть люди по всему миру могут при помощи электронного переводчика начать говорить без знания языков с гражданами любых стран. Для того, чтобы начать использовать данную программу, нужно зарегистрироваться на веб-сайте компании-разработчика. Программа может поддерживаться всеми типами телефонов и смартфонов. "Это революционный продукт, который еще будет усовершенствоваться. Сегодня такая разработка является ничем иным, как огромным вкладом в глобализацию. Мы позволяем людям с разных концов света понимать друг друга", – заявил генеральный директор и основатель Lexifon Айк Шагиа. Израильский переводчик может пригодиться бизнесменам, которые заинтересованы выйти со своим продуктом на международный рынок и компетентно, грамотно представить свои проекты на разных языках. Рядовые пользователи могут с помощью Lexifon бронировать отели, арендовать машины, недвижимость, покупать билеты на шоу, пользоваться всеми сервисами и услугами, находясь в незнакомой стране. Примечательно, что новую программу очень просто установить на любые телефонные линии, стационарные телефоны и смартфоны. Технология не требует наличия Wi-Fi или проводного интернета. Для разговора между двумя людьми достаточно, чтобы к услуге синхронного переводчика был подключен лишь кто-то один.

И военная промышленность, также основанная на инновациях, показывает тенденцию к прогрессу, особенно в США и Израиле.

Пока из Сирии поступают данные о том, что отведенные оттуда российские ВВС продолжают утюжить Алеппо и Хомс бочковыми и вакуумными бомбами, из Штатов поступают совсем другие новости. Как мы уже не раз писали, сейчас наблюдается тенденция перехода армии США на роботизированные боевые комплексы. То есть, речь уже не идет о дистанционно управляемых машинах, а о полностью автономных боевых единицах, которые самостоятельно отрабатывают возложенную на них миссию. Пока еще нет информации о том, что полный роботизированный комплекс уже взят на вооружение полностью готов к применению, но отдельные компоненты уже работают или заканчивают испытания. Кроме того, в рамках качественного перехода на новый формат вооруженных сил, отрабатывается максимальное взаимодействие между всеми боевыми единицами на поле боя, в том числе и роботизированными. Все доступные силы и средства, будут доступны в рамках одной миссии, дополняя и страхуя друг друга. В связи с этим, разрабатываются и внедряются унифицированные компоненты боевых систем, которые имеют аналогичные характеристики в использовании, управлении и обслуживании.

Так, стало известно об успешном окончании испытаний универсальной ракеты JAGM. Эта ракета призвана заменить собой, целую линейку существующих ныне ракет, как например: Maverick в ВМС для F / A-18E / F Супер Хорнет, Hellfire для AH-64D Apache, AH-1Z Super Cobra, MH-60R Seahawk и довольно старую модель ракет TOW, в некоторых вариантах применения. В данном случае прошла заключительная часть испытаний ракеты с БЛА Grey Eagle. Испытания происходили на полигоне в штате Юта, США. По условиям испытаний, беспилотник должен был осуществить несколько пусков по движущейся мишени. В данном случае, мишенью были грузовики, движущиеся со скоростью около 40 км/ч. Пуски проводились с расстояний 8 и более км. Как сообщает американская пресса, испытания прошли более чем успешно и уже в августе текущего года, вооруженные силы США получают первые партии этих ракет.

Но не войной единой жив человек. Так, инноваторы из США представили перевариваемую электронику из сыра. Список материалов, из которых удалось собрать ионистор, больше напоминает кулинарный рецепт, чем электрохимический. Тем не менее, он вполне способен питать небольшую видеокамеру или уничтожать бактерии. Ионисторы – или «суперконденсаторы» – это гибрид, соединяющий конденсатор и химический источник тока. Он может выглядеть как пара электродов из активированного угля, разделенных слоем электролита. Огромная площадь поверхности угольных частиц позволяет ионисторам накапливать намного больше энергии, чем это доступно классическим

конденсаторам с диэлектриком. Команда профессора Университета штата Аризона Ханьцин Цзяна (Hanqing Jiang) сумела получить такое устройство из обычных пищевых продуктов. В самом деле, ученые взяли яичные белки и смешали их с порошком активированного угля, затем добавили воду и белок. Эту смесь наносили на тончайшую съедобную золотую фольгу, делали из нее бутерброд с кусочком сыра и пластиной желатина. Наконец, сверху все накрывалось тонкими высушенными водорослями нори, в которые заворачивают роллы, и окроплялось несколькими каплями энергетического напитка (хорошего электролита). Несколько таких «бутербродов» складывались один на другой и запаивались в пленку. Испытывая такой перевариваемый ионистор в лаборатории, авторы показали, что он способен создать достаточно высокое напряжение для того, чтобы уничтожать клетки кишечной палочки намного быстрее, чем это делают обычные антибиотики. Возможно, это позволит в будущем создать на этой основе «электрические антибиотики» для лечения тяжелых инфекций. Однако главные надежды на использование перевариваемых ионисторов связаны с питанием диагностических инструментов или имплантатов. Все компоненты такой электроники совершенно привычны нашему организму, и проглотить их куда легче. Выполнив же свою работу, устройство будет просто переварено. А если покажется невкусно, можно использовать соус.

Сверхтонкая пленка, одновременно прозрачная и электропроводящая, была разработана международной группой специалистов в нанотехнологиях из Корейского университета и Иллинойского (Чикаго) университетов. Пленка состоит из перепутанных непроводящих нановолокон полиакронитрила (PAN) в сотню раз тоньше человеческого волоса, подвергнутых гальванической обработке (покрытых никелем, медью, серебром или золотом) для получения «самопаянной проволочной наносетки». Её можно сгибать и растягивать, что позволяет применить новый наноматериал в сворачиваемых сенсорных дисплеях, гибких солнечных элементах, электронной коже и носимых гаджетах. Такая пленка устанавливает новый мировой рекорд сочетания высокой прозрачности и низкого электрического сопротивления. В частности, по прозрачности она в 10 раз превосходит предыдущие лучшее достижение. Как заявляют авторы, по большей части пленка состоит из дырок, что делает её прозрачной на 92%, а «самопайка» при гальваническом покрытии металлом, значительно уменьшает контактное сопротивление. Свои уникальные качества материал сохраняет и после многих циклов растягивания или сгибания – важное свойство для носимой электроники и сенсорных экранов. Наносить такие волокна можно на любую поверхность: на кожу, на листья растений или на стекло.

Физики из университетов Гарварда и Уотерлу создали плоскую линзу из метаматериалов, способную работать во всем видимом диапазоне не хуже, чем традиционная передовая оптика. Разрешение линзы позволяет видеть объекты с размером меньше длины волны света. Максимальное увеличение, достигнутое авторами с помощью одной линзы, составило 168 крат. Линзы состоят из массивов вертикальных пластинок, сделанных из оксида титана. Эти пластинки расположены под строго заданными углами друг по отношению к другу – таким образом разработчикам удалось добиться того, что фазовый профиль металинзы совпадает с профилем сферической линзы. Углы поворота пластинок зависят от того, какова длина волны света, проходящего через оптический прибор, поэтому «идеально» линза работает лишь со светом с определенными характеристиками. Инноваторы изготовили три линзы, настроенных на разные длины волн – 660 (красный), 532 (зеленый) и 405 (синий) нанометров. Каждая из них представляет собой кружок диаметром 0,24 миллиметра и с фокусным расстоянием 0,09 миллиметров. Для того, чтобы сравнить их оптические свойства, ученые провели эксперимент, в котором фокусировали лучи лазера разных длин волн с помощью металинз и с помощью объектива 100× Nikon CFI 60. Последний обладал точно такой же числовой апертурой, как и металинзы. Оказалось, что пятно фокусировки для линз из метаматериалов при соответствии длины лазера с длиной, использованной для проектирования, было в полтора раза меньше, чем пятно фокусировки у объектива. Затем физики опробовали предложенную концепцию линз для фотосъемки. Это потребовало создания еще одной металинзы диаметром два миллиметра и настроенной на 532 нанометра. С ее помощью авторы фотографировали тестовые таблицы с полосками, расположенными на разном расстоянии друг от друга. Снимки были получены не только для 532 нанометров, но и для других длин волн во всем видимом диапазоне. Инноваторы отмечают, что для разных длин волн фокусное расстояние плоской линзы было различным. Так, на номинальной длине волны в 532 нанометра металинза давала увеличение в 138 раз, а при росте длины волны лазера, высвечивающего тестовую таблицу до 620 нанометров увеличение изменялось до

167-кратного. Эта разница в увеличении приводит к возникновению хроматических aberrаций, минимизированных у традиционных объективов. Кроме тестовых мишеней с микронными полосками физики получили снимки объектов меньшей длины волны использованного света. Так, с помощью металинз удалось разрешить квадрат из четырех точек, разнесенных на расстояние 450 нанометров – дифракционный предел для линзы составляет немногим более 330 нанометров. В будущем ученые надеются решить проблему хроматических aberrаций у разработанных линз. Как отмечают ученые, технологии, необходимые для этого уже существуют.

Метаматериалами называют такие материалы, свойства которых (например, оптические) определяются в большей степени не веществами, из которых они состоят, а периодическими структурами, которые эти вещества образуют. Одним из классических примеров метаматериалов являются среды с отрицательным коэффициентом преломления. Первые примеры таких материалов представляли собой периодические массивы металлических колечек, сплетенных друг с другом.

Благодаря оптическим метаматериалам возможно создание плоских линз, а также преодоление дифракционного предела. Так, в прошлом году физики из Университета Буффало добились такого результата в видимом оптическом диапазоне.

В заключении я хотел бы отметить, что наибольшей потерей для России являются ученые-инноваторы, которые могут превратить изобретения в инновационные предприятия. Увы, об их возвращении никто не думает. Как и не думает о преподавании «инновационного инжиниринга», необходимой дисциплины для будущего инженера.