

Академик Олег Фиговский.

## Почему Российское образование и наука так разительно отстает от китайских и израильских реалий.

*Я никогда не думаю о будущем.  
Оно приходит само достаточно скоро.  
Альберт Эйнштейн.*

Независимая организация Shanghai Ranking Consultancy и «Социальный навигатор» РИА Новости представили русифицированную версию Академического рейтинга университетов мира - 2017 (The Academic Ranking of World Universities 2017).

Рейтинг выходит ежегодно с 2003 года и с помощью прозрачной методологии и независимых данных отбирает лучшие 500 университетов мира. Россию в рейтинге ARWU - 2017 в этом году представляют три вуза: Московский государственный университет, Санкт-Петербургский государственный университет, Новосибирский государственный университет.

В топ - 500 входят учебные заведения, имеющие: выпускников и сотрудников, являющихся лауреатами Нобелевской или Филдсовской премий; большое число часто цитируемых исследователей; статьи, опубликованные в журналах "Nature" и "Science" за последние 10 лет; а также большое число статей, вошедших в индексы Science Citation Index - Expanded (SCIE) и Social Sciences Citation Index (SSCI).

В первую лидирующую 20-ку лучших университетов мира традиционно входят 16 университетов США, 3 – Англии и один Швейцарии (см. табл. 1.).

Таблица 1.

2017	Название университета	Страна	Сводный индекс	Выпускники-лауреаты премий	Преподаватели-лауреаты премий	Высокоцитируемые исследователи	Статьи, опубликованные в «Nature» и «Science»	Статьи, проиндексированные в SCIE и SSCI	Производительность ППС.
1	Гарвардский университет		100	100	100	100	100	100	79.5
2	Стэнфордский университет		76.5	44.5	88.5	87.3	74.4	73.7	56.8
3	Кембриджский Университет		70.9	81.4	95.4	54.6	57.3	69.8	59.1
4	Массачусетский Технологический институт		70.4	68.7	82.3	56.7	72.4	63.5	70.8
5	Калифорнийский Университет в Беркли		89.1	64.4	78.4	63.6	68.1	66.7	58.7
6	Принстонский университет		61.1	54.4	97.9	47.6	46.6	43.3	73.5
7	Оксфордский университет		60.1	50.8	54.2	62.7	52.5	75.8	47.2
8	Колумбийский университет		58.8	62.8	65.1	50	53.8	70.3	34.3
9	Калифорнийский Технологический институт		57.3	50.5	65.8	39.3	56	44	100

10	Чикагский университет		53.9	59.2	85.1	36.2	41.1	50.3	43.1
11	Йельский университет		52.8	47.1	49.7	48.8	57.1	61	37.2
12	Калифорнийский Университет в Лос-Анжелесе		52.5	29.2	46.4	63.6	44.9	70.9	33.6
13	Вашингтонский университет		50.3	20.9	37.4	56.7	51.2	74.3	32.7
14	Корнелльский университет		49.6	43.1	49.1	43.6	46.1	61.1	42.6
15	Калифорнийский университет в Сан-Диего		49.5	19	35.1	58.8	56.4	63.7	38.3
16	Университетский колледж Лондона		47.1	27.8	35.8	47.6	39.6	77	33.5
17	Пенсильванский университет		46	31.3	33.4	50	38.7	68	39.5
18	Университет Джона Хопкинса		45.7	37.3	33.2	40.8	42.8	73.3	30
19	Швейцарская высшая техническая школа Цюриха		44.1	29.2	35.1	36.2	49.5	56.9	47.4
20	Университет Вашингтона в Сент-Луисе		43.3	22.7	24.6	60.7	43.3	52	40

Такое доминирование университетов США давно известно и не удивляет. Также следует отметить наличие в первой десятке двух старейших университетов Англии (Кембридж и Оксфорд).

Но мне более интересно сравнить уровень университетов Израиля, России и Китая. Так, в Израиле в числе первых 100 университетов мира остается Технион (Хайфа); 6 университетов и институт Вейцмана входят в 500 лучших в мире (см. табл. 2.).

Таблица 2.

2017	Название университета	Страна	Сводный индекс	Выпускники-лауреаты премий	Преподаватели-лауреаты премий	Высокоцитируемые исследователи	Статьи, опубликованные в «Nature» и «Science»	Статьи, проиндексированные в SCIE и SSCI	Производителю ППС.
93	Технион – Израильский технологический институт		26.6	23.3	37.2	15.4	18.7	33	28.6
101-150	Еврейский Университет в Иерусалиме		-	31.7	27.9	10.9	17.7	38.5	28.1
101-150	Научно-исследовательский институт имени Хаима Вейцмана		-	17.6	16.1	18.9	33.9	28	25.8
151-200	Тель – Авивский университет		-	0	0	10.9	16.8	50.6	27
401-500	Бар – Иланский университет		-	0	0	10.9	8.3	29.5	16.1
401-500	Университет имени Бен-Гуриона		-	0	0	0	9	34.4	17.7

В лучшие университеты мира из России входят только 3, причем только МГУ занимает место в первой сотне (93 место, которое он делит с израильским Технионом, см. табл. 3.).

Таблица 3.

2017	Название университета	Страна	Сводный индекс	Выпускники-лауреаты премий	Преподаватели-лауреаты премий	Высокоцитируемые исследователи	Статьи, опубликованные в «Nature» и «Science»	Статьи, проиндексированные в SCIE и SSCI	Производительность ППС.
93	Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова		26.6	40.9	32.6	0	8.9	51.6	33.8
301-400	Санкт-Петербургский государственный университет		-	26.4	0	0	7.1	34.3	19.7
401-500	Новосибирский государственный университет		-	13.4	0	0	5	31.6	16.6

И еще одно интересное сравнение: маленькая Швейцария, давно сделавшая выбор в развитие новейших технологий, имеет 5 университетов в числе 100 лучших университетов мира (см. таблицу 4.).

Таблица 4.

2017	Название университета	Страна	Сводный индекс	Выпускники-лауреаты премий	Преподаватели-лауреаты премий	Высокоцитируемые исследователи	Статьи, опубликованные в «Nature» и «Science»	Статьи, проиндексированные в SCIE и SSCI	Производительность ППС.
19	Швейцарская высшая техническая школа Цюриха		44.1	29.2	35.1	36.2	49.5	56.9	47.4
58	Цюрихский университет		31.3	5.1	23.7	28.9	28.2	53.1	33.6
60	Университет Женевы		31	26.9	27.9	26.7	27.5	39.9	33
76	Федеральная политехническая школа Лозанны		28.1	0	0	39.3	33	42.6	45.7
95	Базельский университет		26.3	19	16.1	18.9	25.5	40.1	37.4
100-151	Бернский университет		-	12.4	0	32.7	24.8	43	34.8
151-200	Лозанский университет		-	0	0	24.4	21.9	35.8	24.4
401-500	Фрибургский университет		-	0	0	18.9	8.3	20.7	21.5

Причем интересно, что первое и четвертое место занимают не швейцарские классические университеты, а высшие технические школы Цюриха и Лозанны. В то время, как технические университеты России вообще не входят в число 500 лучших университетов мира.

Намного лучше положение Китая, где в первые 400 лучших университетов мира входят 20 университетов, а два входят в первые 100 (см. табл. 5.).

Таблица 5.

2017	Название университета	Страна	Сводный индекс	Выпускники-лауреаты премий	Преподаватели-лауреаты премий	Высокоцитируемые исследователи	Статьи, опубликованные в «Nature» и «Science»	Статьи, проиндексированные в SCIE и SSCI	Производительность ППС.
48	Университет Цинхуа		32.8	10.2	0	37.8	35.2	70.3	25.1
71	Пекинский университет		28.5	11.4	0	26.7	27	68.4	23.4
101-150	Университет Фудань		-	0	0	24.4	14.8	61.1	23.4
101-150	Шанхайский университет Цзяо Тун		-	0	0	15.4	11.3	74.4	26.4
101-150	Научно-технический университет Китая		-	0	0	18.9	18.6	56	27
101-150	Чжэцзянский университет		-	0	0	26.7	15.2	70.8	21.8
151-200	Китайский медицинский университет		-	0	0	37.8	2.1	32.1	35
151-200	Харбинский технологический университет		-	0	0	21.8	7.7	55.1	17.7
151-200	Сычуаньский университет		-	0	0	15.4	8.6	57.5	17.4
151-200	Университет Чжуншань имени Сунь Ятсена		-	0	0	15.4	11.5	59.5	19.3
201-300	Пекинский педагогический университет		-	15.2	0	15.4	6.9	41.3	17.9
201-300	Хуачжунский университет науки и технологии		-	0	0	0	8.8	58.8	18.5
201-300	Накинский университет		-	0	0	0	11	56.9	20.6
201-300	Университет Сучжоу (Китай)		-	0	0	18.9	7.7	45.4	17.4
201-300	Южно-Китайский технологический университет		-	0	0	24.4	2.9	45.3	19.1
201-300	Юго-восточный университет		-	0	0	18.9	4.3	48.3	18.4
201-300	Университет Электронной науки и техники Китая		-	0	0	24.4	3.6	38.9	17.9
201-300	Уханьский университет		-	0	0	10.9	4.4	51.7	15.5
201-300	Сианьский университет Цзяо Тун		-	0	0	10.9	9.1	56.7	20.6
301-400	Бэйханский университет		-	0	0	0	6.9	44.2	18

Как видно из таблиц 2-4, Россия существенно отстает в качестве образования и науки не только от Китая, но и от Израиля. Это не оставляет России перспектив в креативности и успехах в создании и освоении новых технологий, что усугубляется утечкой мозгов из России.

Текущая волна эмиграции, как пишет журналист Руслан Бах, состоит, в основном, из инженеров, врачей и ученых.

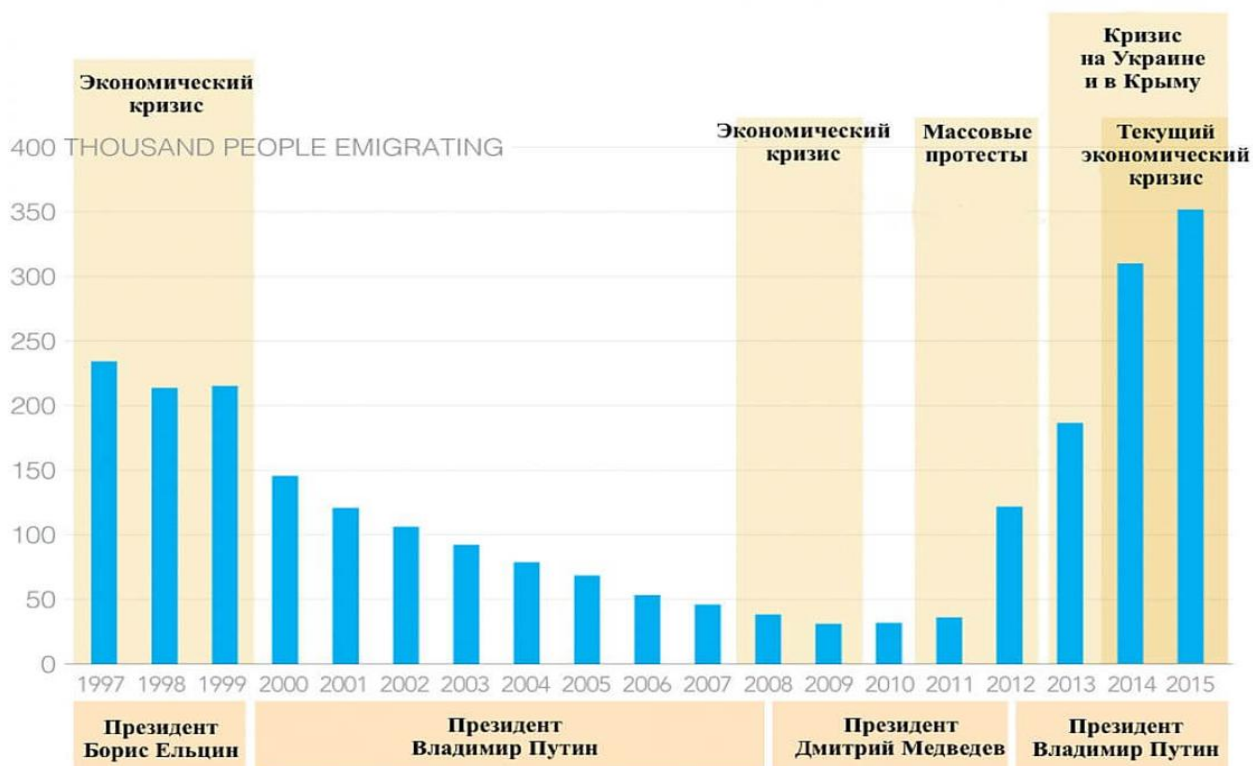
Точные цифры утечки мозгов – сложно найти. Точные цифры утечки мозгов – сложно найти. Но некоторые эпизоды проскакивают – например, в начале 2000х практически 100% студентов из МГТУ им Баумана уезжали за границу. Бауманка – мечта многих школьников и выпускники действительно лучшие из лучших.

В прошлом году Комсомольская правда привела график Росстата с припиской: «По данным агентства Stratfor»: На картинке нет статистики уровня квалификации уезжающих «мозгов»: сколько из них доктора наук, сколько кандидаты и т.д.

На чемоданах сидят самые образованные и высококвалифицированные специалисты.

Текущая волна эмиграции из России состоит преимущественно из инженеров, докторов, ученых и учителей, — отмечают аналитики. — Реформа здравоохранения 2014 года оставила без работы почти 7 тысяч медицинских сотрудников в Москве и области, и подтолкнула их на поиски работы за рубежом. Большинство российских эмигрантов уезжают в США, Германию, Канаду, Финляндию и Израиль (см. график).

## Российская эмиграция и ключевые события



Source: RosStat

Copyright Stratfor 2016 www.stratfor.com

Руслан Бах, предположив, что из страны уходят хотя бы 50 тыс. человек в год, считает, что обходится России до 2-х миллиардов долларов в год.

Ну а если считать стоимость обучения в западных странах – по их ценам и затратам на обучение одного школьника и которые в 5-10 раз больше Российского. Легче и в сотню раз дешевле заплатить готовому специалисту 10-50 тыс. уе в месяц, что в наше время почти баснословные деньги. Хотя за специалиста такого уровня копейки. Но в десятки или даже сотни раз дешевле, чем обучать его самостоятельно. Естественно, что на цвет кожи, национальность, вероисповедание и культурные особенности можно закрыть глаза. Вот и получается, что богатые богатеют – а бедные за это работают и платят. Чтобы очередной буржуй купил себе новую яхту, надцатый дом на несколько тысяч квадратных метров и много чего еще. А также еще ракеты, авианосцы и ПРО, чтобы потом с их помощью втирать всем про справедливое общество, свободу, независимость и демократию. Становится понятно, что на западе НИКАК не смогут готовить требуемое количество спецов такого уровня самостоятельно, без того, чтобы кардинально менять перераспределение доходов в стране. И если этот поток мозгов остановится по каким-то причинам — их ждут серьезные потрясения. Да, они существовать не смогут в этом виде как сейчас, если переток мозгов остановится.

Человечество уже доросло до контроля над трансграничным передвижением капитала. Думаю, дорастут и до контроля за трансграничным передвижением мозгов и придумают какое-то справедливое регулирование. Иначе некоторые регионы никогда не выберутся из нищеты, а другие будут собирать сверхприбыли и кутить за чужой счёт.

И здесь пора еще раз обратиться к опыту Израиля, который является исключительно страной иммигрантов, называемых в этой стране олимами. Его территория составляет менее 1% площади России, лишена сырьевых ресурсов и находится под постоянной угрозой войны.

За несколько десятков лет Израиль стал инновационной супердержавой, превратился в мировой центр науки и высоких технологий. Страна лидирует в мире по числу ученых (145 на 10 тыс. населения), по затратам на научные исследования (4,5% ВВП), по количеству научных публикаций и зарегистрированных патентов. А по количеству высокотехнологичных компаний Израиль уступает только США, его называют второй Силиконовой долиной.

На крупнейшей в мире фондовой бирже NASDAQ, специализирующейся на высоких технологиях, Израиль занимает 2-е место после США по количеству котирующихся компаний. Если 60 лет назад Израиль экспортировал в основном цитрусы, то сегодня на высокотехнологичную продукцию приходится 11% его ВВП и более 50% экспорта.

У Израиля нет нефти и плодородных черноземов, нет сухопутных границ, через которые можно вести внешнюю торговлю. Все материальные ценности Израиль создает хорошо мотивированная армия предпринимателей. Мотив поощряет их развивать бизнес и брать на себя риски. Мотивом является выживание, которое не считается само собой разумеющимся в этом регионе, склонном к войнам. С самого основания своего государства израильтяне осознавали, что будущее – и ближайшее, и отдаленное – всегда под вопросом. Поэтому надо ценить настоящее и жить настолько полно, насколько это возможно. У израильтян есть слово «давка» (наперекор, специально, как раз, именно потому), они говорят: «Чем больше нас атакуют, тем большего успеха мы достигаем». Иными словами, выживание через успех. Стремление к выживанию выработало привычку «двигаться только вперед», постоянно развиваться.

В израильском обществе импульс быть первыми и импульс к созданию инновативного подхода сливаются в один. В центре этого импульса находится инстинктивное понимание того, что в XXI веке любая развитая страна обязана стремиться стать «фабрикой идей» – сама генерировать идеи внутри и заимствовать лучшее, созданное в других государствах. Израиль превратился в одну из самых больших в мире «фабрик идей».

**«Всегда готов к действию», «я действую», «я могу»** – так можно охарактеризовать предпринимательский дух израильтян. И это – тоже производная от их неуверенности в завтрашнем дне. Когда у израильского предпринимателя появляется деловая идея,

он начинает работать над ее воплощением уже на «этой неделе», не теряя времени на бесконечное обдумывание и сомнения. Это продуктивно, хотя не исключены неудачи.

**Неудовлетворенность, неизбежная потребность изменять, совершенствовать, изобретать.** Израильский президент Шимон Перес: «Каждая технология, которая приходит в Израиль из США, появляется в армии, и через пять минут они ее уже изменяют». То же происходит и вне армии. Израильцы на практике подтверждают утверждение о том, что «бедствия в силу необходимости порождают изобретательность».

**«Культура несогласия», стремление ставить под сомнение даже очевидное, спорить обо всем и по поводу всего.** Иудаизм и Израиль всегда возвращали культуру сомнений и споров, «игру с открытыми вопросами, которая состоит из интерпретаций одного человека, интерпретаций, высказанных в ответ, повторных интерпретаций, а также противоположных интерпретаций». Эти черты присущи всему обществу и, как ни парадоксально, израильским военным. Известна поговорка «два еврея – три мнения». Сомневаться в привычном, задавать вопросы, спорить, формировать собственное мнение и не идти бездумно на поводу у большинства детей учат с малых лет. «Культура несогласия» способна воспитывать людей, для которого инновации – неотъемлемая часть жизни. Опять же самые оригинальные решения труднейших задач скорее рождаются в среде, где каждый участник команды является лидером.

Председатель совета директоров Google, основатель венчурного фонда Innovation Endeavors Эрик Шмидт: «Израиль процветает в сфере инноваций, потому что культура израильтян позволяет подвергать сомнению авторитеты и бросать вызов всему – они не следуют правилам. Влияние, которое израильтяне оказывают на науку и технологии, огромно. Вот почему я инвестирую в Израиле».

Поэтому не удивительно, что **для израильской культуры не характерны чиновничество и иерархическая дисциплина.** Сотрудники израильских компаний готовы бросить вызов высшему руководству, а не просто следуют директивам, спускаемым сверху. Они отстаивают свою правоту в дебатах, которые считают наилучшим способом разобраться в проблеме. Сотрудники никогда не говорят о человеке у него за спиной. Всегда известно, в каких отношениях они находятся. Такое поведение превалирует не только в гражданских компаниях, но и в армии, как, впрочем, и свобода в принятии решений. Говорят, что «значительно сложнее управлять 5 израильтянами, чем 50 американцами, потому что израильтяне постоянно задаются вопросом: почему вы – мой начальник, а не я – ваш начальник?»

И в обществе, и в армии также преобладают **мышление и поведение в стиле рош гадолъ («с большой головой») над стилем рош катан («с маленькой головой»)**. Во втором случае приказы интерпретируются узко, чтобы избежать дополнительной ответственности и дополнительной работы. Тот же, кто включает «большую голову», относится к приказам критически, понимая, что начальник может ошибаться, и всегда думает, чтобы сделал он сам. И тогда импровизация доминирует над дисциплиной, возможность усомниться в приказе начальника – над уважением к иерархии. Подвергать сомнению приказы начальника – это директива, норма для младших израильских военнослужащих.

**Неформальность в поведении. Вежливость не считается достоинством.** Израильтяне, не смущаясь, спрашивают едва знакомых людей, сколько им лет, сколько стоит их квартира или автомобиль, делают замечание по поводу одежды. Те, кому не нравится такое поведение, могут быть отвергнуты израильтянами, остальные находят его честным. «В стране, в которой вежливость не считается достоинством, ощущаешь себя более комфортно».

**Уникальная терпимость к конструктивным, интеллектуальным неудачам.** В израильском деловом этикете предприниматели, потерпевшие неудачу, не считаются лузерами, на них не принято ставить крест. Их негативный опыт рассматривается как ценный актив, если они сделали правильные выводы и готовы начать сначала. Специалисты утверждают, что, «когда предприниматели достигают успеха, они революционизируют рынки. Потерпев неудачу, они продолжают пребывать под постоянным конкурентным прессингом и таким образом стимулируют прогресс».

Израильтяне не боятся социальной цены неудачи и разрабатывают свои проекты независимо от экономической и политической ситуации. Запуск стартап-компании, приход в сферу высоких технологий стал наиболее уважаемым и обычным направлением карьеры молодых израильтян. Они знают, что следует пробовать, и возможная неудача будет не клеймом, а важной строкой в их резюме, ведь «неудача – это часть успеха». Для сравнения: в Южной Корее, несмотря на страсть корейцев к технологиям, стартапов существенно меньше, чем в Израиле. Почему? Из-за страха «потерять лицо»: если кореец терпит неудачу, об этом никто не должен знать. Высокая терпимость к неудачам проявляется и в израильских законах, касающихся создания стартап-компаний и их банкротства. Все это делает Израиль одним из самых удобных мест в мире для рождения новых компаний.

**Креативность во имя безопасности.** Маленький по территории и по численности населения Израиль никогда не сможет стать крупным рынком или развить большие отрасли промышленности. Единственная возможность для него – стремление к качеству, основанному на креативности. Ведь размер приносит количественные преимущества, а небольшие масштабы позволяют концентрироваться на качестве. Израиль развивал креативность не пропорционально размеру страны, а пропорционально опасностям, которым противостоял. Креативность во имя безопасности заложила основу сначала оборонных, а затем и гражданских отраслей.

**Благоприятный инвестиционный климат.** В Израиле созданы все условия для эффективного развития стартап-индустрии: качественная система образования, прозрачная налоговая политика, льготное налогообложение, грамотное инвестиционное законодательство, беспрецедентное число соглашений о свободной торговле, устойчивые макроэкономические показатели (стабильные рейтинги, A и, A+ от Fitch, S&P, Moody's), а также высокий уровень доверия в индустрии. Израиль уступает только США по количеству высокотехнологичных компаний (его называют второй Силиконовой долиной) и занимает 6-е место в мире в категории «Защита прав инвесторов» (Россия – 115-е). В 2013 году он входил в первую четверку среди 19 самых привлекательных для прямых внешних инвестиций государств.

**Открытость внешнему миру.** Сегодня на территории Израиля, несмотря на его изолированность и удаленность от крупных рынков, открыты дочерние компании, заводы, научно-исследовательские центры практически всех высокотехнологических корпораций мира (Motorola, IBM, Intel, Microsoft, Cisco, Google и др.)

Объясняется это не только инженерным талантом израильтян, но и их драйвом в направлении успеха, как личного, так и национального, а также особенностями национального характера, о котором уже шла речь. За счет развития своей экономики и деловой репутации они вселили в иностранных инвесторов уверенность в том, что способны выполнять свои обещания.

**«Циркуляция», а не «утечка мозгов».** Когда десятки тысяч израильтян уезжают на работу или учебу в другие страны, в Израиле это называется не «утечкой», а «циркуляцией мозгов».

Потому что, даже занимая высокие посты в крупных компаниях, они не теряют связей со своей страной. Многие возвращаются, принося с собой не только идеи и опыт, но и инвестиции.

Именно по этой причине Китай весьма активно работает на рынке новейших технологий, создаваемых в Израиле. Недавно подписано соглашение о трансфере и разработке новых технологий китайской компанией и израильской исследовательской компанией Polymate Ltd. Наиболее успешной разработкой компании Polymate являются неизоцианатные полиуретановые покрытия (в том числе монолитные покрытия полов) и вспененные материалы различного назначения, которые в отличие от конвенциональных полиуретановых материалов не являются токсичными и имеют высокие гидролитическую стабильность и эксплуатационные свойства.

В настоящее время такие материалы производятся в США, Мексике и Белоруссии по разработкам Polymate.

За разработку и промышленное освоение неизоцианатных полиуретановых материалов NTI и Polymate были награждены NASA Nanotech Briefs Nano 50<sup>TM</sup> Award и 2015 Presidential Green Chemistry Challenge Award (USA).



Polymate готов организовать производство неизоцианатных полиуретанов и материалов на их основе в Китае, в том числе разработать новые составы таких материалов с максимальным использованием сырья, производимого в Китае. Неизоцианатные полиуретаны защищены несколькими патентами США и других стран. В Китае новые рецептуры и технологии неизоцианатных полиуретанов также могут быть запатентованы совместно.

Следующей перспективной разработкой являются новые связующие материалы на основе Organic Alkali Soluble Silicate (OASS), имеющие высокую теплостойкость (до 1050<sup>0</sup>C), огнестойкость и не содержащие органические растворители (waterborne). Материалы OASS являются связующими для огнезащитных покрытий и некомпозиционных материалов для ракетного и авиастроения. Эта разработка была награждена Golden Angel Prize и специальным призом WBS (USA, 2017). Если ранее получение OASS было трудоемким и дорогостоящим процессом, то новая технология не менее, чем в 3 раза дешевле и использует легкодоступное сырье. NTI совместно с Polymate готово создать такое производство в Китае, с возможным патентованием там же широкого спектра материалов на основе OASS.

Среди новых процессов и материалов, освоение которых возможно и в Китае, мы готовы предложить оригинальные технологии, уже запатентованные в США, такие, как :

- производство трековых мембран методом сверхглубокого проникновения; новая технология в 3-4 раза дешевле существующих;
- нанообработка семян сельскохозяйственных культур перед посевом, не повышающая существенно стоимость и использующая стандартное технологическое оборудование для обработки семян; предложенный метод увеличивает урожайность зерновых и овощных культур на 35-70% без применения методов геной инженерии, запрещенных как в России, так и в Европейских странах.

Обе вышеуказанные технологии также запатентованы в США, и их модификации могут быть запатентованы и в Китае.

Более подробно об изобретениях Polymate можно прочитать в статье А.Лейкина (см. ). Особенности развития Китая интересно интерпретирует Петр Филиппов.

За время жизни одного поколения Поднебесная из нищей страны поднялась на уровень мировых экономических лидеров. Что лежит в основе столь впечатляющего прорыва? Этот вопрос не дает покоя специалистам и просто неравнодушным людям во многих странах – и богатых, и бедных. Чжан Вэйвэй, профессор Женевской школы дипломатии и международных отношений, профессор университетов Цинхуа и Фудань в Китае, который был переводчиком английского языка у Дэн Сяопина и других китайских лидеров, такие основы увидел в восьми «больших идеях». Интересно.

Искать истину в фактах. Это древняя китайская концепция и кредо Дэн Сяопина. Он считал, что окончательным критерием истинности служат факты, а не идеологические догмы - неважно, восточного или западного происхождения. Изучив факты, Пекин сделал выводы о том, что ни советская коммунистическая модель, ни модель западной демократии не подходят развивающейся стране в качестве средства модернизации и что демократизация обычно следует за модернизацией, а не наоборот. Поэтому в 1978 году Китай пошел по собственному пути развития и начал крупномасштабную программу модернизации на основе прагматического подхода, методом проб и ошибок.

Примат благосостояния народа. Пекин принял этот старый китайский принцип правления, провозгласив искоренение бедности самым фундаментальным правом человека. Эта идея проложила путь к успеху Китая в освобождении от оков нищеты 400 млн человек, беспрецедентному успеху в мировой истории. Возможно, Китай совершил революцию в понимании прав человека, отстаиваемом Западом, который, начиная с эпохи Просвещения, видел их почти исключительно через призму гражданских и политических прав. Может быть, эта идея будет иметь историческое значение для всех бедных нашего мира.

(Сравните с российской практикой, где обогащение путем казнокрадства - реальная цель мафиозной элиты.)

Важность холистического мышления. Под влиянием своей философской традиции Китай с начала 1980-х годов по сей день реализует холистическую стратегию модернизации. Это позволяет на каждой стадии трансформации выстраивать приоритеты, проводя вслед за легкими реформами более решительные и трудные, - по контрасту с распространенной в мире популистской, краткосрочной политикой.

Государство как необходимое благо. На всем протяжении многовековой истории Китая времена благосостояния ассоциировались с просвещенным, сильным государством. Вопреки американскому видению государства как необходимого зла, трансформацию Китая проводило просвещенное государство, нацеленное на развитие. Дэн Сяопин переориентировал старую систему Китая со стремления к маоистской утопии на продвижение модернизации. Китайское государство при всех своих недостатках способно сформировать национальный консенсус по вопросу модернизации и идти, разрабатывая новые технологии, к намеченным стратегическим целям (реформа банковского сектора, разработка возобновляемых источников топлива, стимулирование китайской экономики в условиях глобального спада и др.).

(Сравните с реализуемыми, а не декларируемыми программами президента и правительства России, с дискуссиями на ТВ. Не обсуждаются цели, пути и средства их достижения, развитие экономики инноваций. Вместо этого — вопли о гейропе, сказки про святые мощи, консолидация общества через агрессию — аннексию Крыма и войну в Донбассе. Страна тем временем погружается в нищету: 5 миллионов человек получают зарплату 7500 руб. в месяц!)

Эффективное управление важнее демократизации. Китай отвергает стереотипную дихотомию «демократия против автократии» и считает, что характер государства (в том числе его легитимность) должен определяться его сутью, то есть эффективностью управления, и оцениваться на основании того, насколько успешно оно справляется со своими функциями. Несмотря на пробелы в транспарентности и правовых институтах, китайское государство обеспечило самый быстрый в мире экономический рост и резко повысило уровень жизни населения.

(В этом оно солидарно с теми политологами, кто на данных статистики доказывает, что широкая демократизация часто приводит к власти диктаторов, к нищете народа в странах, где подданическая вождистская культура общества находится на уровне Средневековья. Примеры: Конго, Туркмения, Узбекистан, Россия.)

Легитимность как следствие результативности. Пекин практикует этот принцип (хотя и не всегда успешно) в рамках своей политической системы, основываясь на конфуцианской традиции — меритократии (власть умных). Такие критерии, как результативность в искоренении бедности и в охране окружающей среды через инновации и новые технологии, являются ключевыми факторами карьерного роста чиновников. Лидеры Китая образованны, компетентны и испытаны на разных уровнях ответственности. (В России губернаторами назначают преданных президенту охранников.)

Выборочное обучение и адаптация. Китай является светской культурой, в которой ценится умение учиться у других. Китайцы выработали замечательную способность к выборочному обучению и адаптации к новым вызовам, о чем свидетельствует то, насколько быстро Китай вошел в мир новых высоких технологий и занял в нем одно из ведущих мест. (В России - кризис науки и образования. Проекты типа «Сколково» эффекта не дали.)

Гармония в разнообразии. Пекин возродил этот древний конфуцианский идеал применительно к большому и сложному обществу. Отвергая политику конфронтации в западном стиле, власти упорно работают над тем, чтобы подчеркнуть общность различных групп интересов, смягчить социальные противоречия, связанные с быстрыми переменами, и создать систему социальных гарантий для всех.

Именно по этим причинам Китай демонстрирует впечатляющие достижения в космической гонке, тесня признанных ее лидеров. По данным UCS, на 1 февраля 2014 года у США на орбите находилось 488 действующих спутников (подавляющая их часть отвечает за коммерческую связь), у России – 118 (в основном спутники ГЛОНАСС, военные спутники навигации и связи), у Китая – 117. Причем Китай существенно опережает Россию

по количеству невоенных спутников, предназначенных для исследования Земли, метеорологии, космоса и развития собственных технологий. Симптоматично и то, что с 2002 года у России добавилось лишь 6 спутников, а у Китая – 100. По информации UCS, средние ожидаемые сроки эксплуатации российских спутников – 6,3 года, китайских – 7,4, американских – 9,9.

По оценке Euroconsult, за 2013–2016 годы китайцы запустят больше всех собственных спутников (100). В декабре 2013 года Китай запустил луноход, к 2020 году планирует высадить человека на Луну и построить собственную орбитальную станцию. Любопытно, что в космических программах Китай стремится к полному самообеспечению. А Россия, утрачивая технологии создания спутников, при производстве аппаратов все больше использует импортные комплектующие. По оценкам российских специалистов, доля иностранных деталей в спутниках связи превышает 70%, в космических аппаратах достигает 90%. Примечательно, что российские операторы спутникового ТВ для распространения сигнала арендуют иностранные спутники («Триколор-ТВ» и НТВ-плюс – транспондеры (ретрансляторы) французского спутника Eutelsat, «Орион Экспресс» – люксембургский, «Радуга-ТВ» – китайский ABS-2).

Россия удерживает 1-е место по числу орбитальных запусков ракет. Из 82 космических стартов в 2013 году на Россию пришелся 31 запуск. Лидерство России во многом обеспечено коммерческими запусками. До сих пор основным конкурентным преимуществом России была более низкая стоимость вывода полезной нагрузки в космос. По оценке РБК, средневзвешенная по количеству запусков последних 5 лет рыночная стоимость доставки максимальной полезной нагрузки на низкую опорную орбиту (НОО) с помощью российских ракет составляла 6,3–8,9 тыс. долларов/кг, в Китае – 8,1–10,8 тыс., в США – 12,5–18,8 тыс.

В ближайшие годы лидерство России как космического перевозчика может быть оспорено. США, ЕС и Китай разрабатывают новые ракеты и космические корабли, в том числе для доставки пилотов и грузов на МКС. В. Лопота, глава РКК «Энергия»: «После начала эксплуатации челноков Dragon американской компании SpaceX спрос на российские транспортные корабли “Прогресс” упал на треть». Разрабатываемая SpaceX тяжелая ракета Falcon Heavy способна доставить на НОО до 53 т грузов за 1,5–2,5 тыс. долларов/кг. Китай разрабатывает недорогие тяжелые ракеты Long March 5/7 и к 2020 году планирует довести свою долю в коммерческих запусках до 15% (в 2013 году у китайцев не было коммерческих запусков).

Если в 2000-е годы неудачными оказались менее 4% российских запусков ракет, то за последние 3,5 года – 7%. И. Комаров, гендиректор Объединенной ракетно-космической корпорации: «Настораживает то, что все эти аварии связаны с качеством контроля процессов на производстве, с его организацией и подготовкой персонала. Это системные вещи. Нет такого, что поставили контролеров, ввели военную приемку – и все чудесным образом решилось раз и навсегда. Дефекты не повторяются, что свидетельствует о деградации системы». Аварийность китайских ракет семейства Long March за последние 10 лет составила 1,8%, причем у Long March 3 не было серьезных происшествий. Безаварийно летали и европейские ракеты Ariane-V, американские Atlas-V, японские H-II, индийские PSLV. Правда, у России тоже есть безаварийные ракеты – Союз-ФГ, специализирующиеся на доставке космонавтов на МКС.

Согласно отчету Space Report 2014, совокупные госрасходы на космос в мире в 2013 году превысили 74 млрд долларов: на США приходилось более 41 млрд, на Россию – 10 млрд долларов (ее расходы выросли с 2003 года в 14 раз). По государственным расходам на космос в расчете на 10 тыс. долларов ВВП Россия в 2013 году занимала 1-е место в мире – 47 долларов, США – 25 долларов, Китай – 4 доллара. А по уровню космических доходов наша страна находилась на периферии. По оценке РБК, на нее приходилось 1,6% мировой выручки коммерческого космоса.

Согласно отчету Space Report 2014, объем мировой экономики космоса в 2013 году превысил 314 млрд долларов: коммерческий сегмент – 240 млрд, государственный – 74 млрд. Около 60%

выручки приходилось на спутниковое телевидение и рынок глобальных навигационных услуг. В России рынок спутникового ТВ в 2013 году оценивался в 560 млн долларов (менее 1% мирового) при 3-м месте в мире по числу абонентов – 13 млн (Индия – 41 млн, США – 34 млн). Небольшие доходы от спутникового телевидения в России связаны с низкой стоимостью услуг для пользователей.

Мировой рынок оборудования и устройств глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) в 2013 году оценивался в 86 млрд долларов, российский – в 670 млн долларов (менее 1% мирового рынка). А. Гурко, глава ГЛОНАСС: «Российский рынок спутниковой навигации может увеличиться к 2020 году до 10 млрд долларов». Китай, учитывая огромный внутренний рынок с десятками автопроизводителей и то, что подавляющая часть производств навигационных чипов и смартфонов размещена в этой стране, планирует увеличить к 2015 году рынок спутниковой навигации до 37 млрд долларов, к 2020 году – до 65 млрд. Сейчас 15 спутников китайской ГНСС BeiDou покрывают Азиатско-Тихоокеанский регион, к 2020 г. Китай намерен иметь 35 спутников, которые обеспечат всемирное покрытие.

В Китае готовится также запуск самой большой в мире квантовой коммуникационной сети. Поскольку хакеры постоянно изобретают новые и более изощренные методы нападения на компьютеры и коммуникационные сети, китайское правительство приняло решение о начале реализации проекта под названием Jinan Project. В рамках этого проекта будет создана первая в мире "невзламываемая" квантовая сеть, центр которой будет находиться в городе Цзинань и которая, к концу августа этого года, свяжет множество абонентов, находящихся в Пекине и Шанхае.

"Мы планируем использовать квантовую сеть для национальной обороны, финансовой области и других областей, оперирующих секретной или критической информацией. А в дальнейшем квантовая сеть охватит весь Китай и, возможно, некоторые участки остального мира" - рассказывает Жоу Фей (Zhou Fei), заместитель директора Института квантовых технологий в Цзинане.

Запустив новую сеть, Китай станет первой страной в мире, которая будет использовать квантовые технологии в коммерческих целях и которая оторвется далеко вперед от своих главных конкурентов, США и ЕС. В новой сети будет использоваться технология QKD (quantum key distribution), которая позволит оповестить всех абонентов и принять соответствующие меры в случае несанкционированного вмешательства. Внедрение технологии QKD сделает невозможным или почти невозможным перехват любой информации из китайской сети разведками или спецслужбами любых других стран.

Предполагается, что сначала пользоваться возможностями новой квантовой сети будут около 200 абонентов, имеющих отношение к обороне Китая, к правительству, финансовым учреждениям, энергетической отрасли и т.п. И все эти абоненты могут быть уверены в том, что их сообщения или другую информацию получают только люди, которым она предназначена.

Помимо этого, новая китайская сеть станет самой длинной в мире квантовой коммуникационной системой, суммарная длина всех ее сегментов превысит 2 тысяч километров.

Следует отметить, что в последние годы в мире ведется так называемая гонка квантовых технологий. В 2016 году Европейский Союз инвестировал 550 миллионов евро в проект под названием 2016 Quantum Manifesto. И, глядя на последние события, можно сказать, что Китай уже стал лидером этой гонки, а начало этому было положено в июле этого года, когда при помощи лазерных квантовых технологий и промежуточного искусственного спутника было передано первое сообщение.

Китайские ученые успешно работают в области мета-материалов. Это такие материалы, свойства которых обусловлены не столько свойствами составляющих его компонентов, но, в первую очередь тем, как эти компоненты расположены друг относительно друга в пространстве, иначе говоря, искусственно созданной периодичностью.

Пример создания структурных цветов продемонстрировали учёные из Харбинского института технологий (Harbin Institute of Technology) и Университета Шаньси (Shanxi University). Вместо металлических наночастиц они предложили использовать диоксид титана ( $\text{TiO}_2$ ). Одной из особенностей этого материала является довольно высокий коэффициент преломления ( $>2$ ) по сравнению с другими материалами. Это свойство  $\text{TiO}_2$ , например, широко используется при создании фотонных кристаллов (раз и два).

Основная идея заключается в том, чтобы с помощью интерференции падающего и отражённого луча вычленив из спектра нужную длину волны, которая и даёт цвет структуре. Проведя моделирование и подогнав параметры структуры и соответствующие резонансные моды под видимую часть спектра, исследователи получили возможность управлять цветом, меняя размер элементов структуры.

Предложенный процесс изготовления такого мета-материала включает в себя меньшее количество технологически сложных процессов: электронно-лучевая литография для создания паттерна и напыление слоя диоксида титана из газовой фазы с последующим растворением и удалением фоторезиста. Таким образом, процесс производства проще, чем для описанных выше нанодисков серебра, для которых эти стадии повторяют несколько раз.

В результате были получены образцы, которые покрывают значительную часть гаммы цветов: есть синие, красные и зелёные оттенки. Если продолжить сравнение с плазмонными частицами, то мета-материалы на основе  $\text{TiO}_2$  продемонстрировали более широкое покрытие цветовой гаммы.

Но авторы работы не остановились на достигнутом. Чтобы показать применимость технологии для создания сложных разноцветных изображений, они «нарисовали» герб Харбинского университета. При этом были использованы разные цвета и оттенки.

За последние 10-15 лет наметился существенный прогресс в области мета-материалов. Учёные с каждым годом стараются приблизить некогда физическую абстракцию к освоению промышленностью, сделать мета-материалы массовыми и найти для них свою нишу применений.

Исследователи из университета Джона Хопкинса представили новый метод получения молекул, имеющих циклические кремниевые структуры, а также технологии изготовления из них тонких пленок и волокон.

Синтезированные ими новые полимеры – поли(циclosиланы) – состоят из повторяющихся блоков (мономеров), что напоминает внутреннюю структуру кристаллического кремния. Мономер циклосилан имеет точно определенную карту реактивных сайтов или химических «крючков» (точек соединения), которые заставляют эти строительные блоки объединяться с образованием полимера единственным возможным образом.

Поли(циclosилан) демонстрирует многообещающие оптические свойства и может быть интегрирован с другими электронно-активными материалами для таких приложений, как получаемые из раствора солнечные элементы и другие электронные схемы, со свойствами, настроенными для конкретных сценариев использования.

В Норвегии разработали первое в мире полностью автономное грузовое судно Yara Birkeland, которое приводится в действие исключительно электродвигателями и не требует присутствия

команды на борту. Что самое интересное, создатели судна — собираются спустить его на воду уже во второй половине следующего года.

Созданием контейнеровоза займутся один из крупнейших в мире поставщиков минеральных удобрений Yara International и производитель систем позиционирования и наведения для военных и гражданских целей Kongsberg Gruppen. Именно второй участник проекта создал полноценную систему автономного управления на основе камер, радаров, лидаров и инфракрасных камер, которая работает совместно с системами глобального позиционирования GPS и автоматической информационной системой AIS, служащей для идентификации судов, габаритов, курса и других данных с помощью УКВ-радиоволн.

Судно собираются использовать для перевозки грузов (в первую очередь речь идет об удобрениях) между тремя норвежскими портами.

Стоимость Yara Birkeland оценивается в \$25 млн, что в три раза дороже цены обычной модели аналогичного размера и грузоподъемности. Однако экономия на топливе и зарплате команде должна снизить эксплуатационные расходы на 90%, так что окупаемость данной модели произойдет заметно быстрее, чем у классических вариантов. Помимо экономии средств, одной такое судно сможет заменить около 40 тысяч грузовиков в год, загрязняющих окружающую среду.

Анализируя данные о состоянии образования и науки в России в сравнении с Китаем и Израилем, сложно не прийти к выводу, что без кардинальных сдвигов на уровне руководства России и ее научной общественности, ее состояние науки и образования не позволит России в ближайшее время занять достойное место в ряду передовых технологических стран, не только США и Англии, но и Швейцарии и Израиля.