

Академик Олег Фиговский (Израиль – США)

## Опыт Израиля по созданию новых прорывных технологий и их финансированию

*«...недостатком советской системы образования  
была попытка формировать человека-творца,  
а сейчас задача заключается в том, чтобы  
взрастить квалифицированного потребителя,  
способного квалифицированно пользоваться  
результатами творчества других».*

**Андрей Фурсенко,  
министр образования и науки РФ (2004-2012гг.),  
советник президента России.**

Вынесенные в эпитафию слова Андрея Фурсенко во многом объясняют бедственное положение России в экономике и науке, и малую вероятность кардинальных изменений в будущем.

Организатор семинара «Разработка нового как ответ импорту (опыт Израиля)» А.В. Алкацев считает, что необходимо более широко использовать научно-технический потенциал Израиля для развития прорывных технологий в России, учитывая при этом, что только Израиль из числа стран с большим технологическим потенциалом не присоединился к антироссийским санкциям.

Эксперты ЮНЕСКО подготовили «Доклад по науке: на пути к 2030 году», в котором перечислили основные долгосрочные мировые тенденции. Журнал «Кот Шредингера» подробно рассказал о содержании доклада, а я выбрал наиболее интересные тренды. Самое главное: инвестиции в науку с каждым годом растут, ученых становится больше, и они публикуют больше научных работ. К сожалению, ситуация в России противоположная.

Несмотря на кризис, с 2007 по 2013 год рост расходов на науку в мире составил 30,7%, на десять процентов обогнав рост глобального ВВП. Особенно быстро наращивают свою долю в научных инвестициях стремительно развивающиеся страны Юго-Восточной Азии – с 29 до 37%, все больше вкладывают Бразилия, Индия, Турция. Одна из главных тенденций последних лет – резкий рост негосударственных инвестиций (достаточно вспомнить SpaceX, хотя много примеров и в других сферах, в частности, в биотехнологиях).

Почти треть мировых расходов на науку берут на себя США, по пятой части у Китая и ЕС, десятую часть вносит Япония. Остальной мир, в котором живут две трети человечества, оплачивает менее четверти наших совокупных расходов на исследования. Доля России в мировом научном бюджете и вовсе скромная – 1,7%, причем она снижается: в 2008 году было 2%.

В 2013 году Россия потратила на науку 40,7 миллиардов долларов – примерно в 10 раз меньше, чем США. Мы тратим на науку 1,13% ВВП страны, занимая по этому показателю 25-е место в мире. Самая большая доля расходов у Израиля – 4,21% ВВП, а быстрее всего этот показатель в последние годы растёт у Китая.

Даже африканские страны все чаще делают ставку на исследования и инновации. Например, Кения увеличила расходы на науку с 0,36% ВВП в 2007 году до 0,79% в 2010-м.

В 2013 году на планете работало 7,8 миллионов ученых – на 20% больше, чем за пять лет до этого. При таких темпах в каждом поколении количество ученых будет удваиваться. По мнению некоторых экспертов, большая часть когда-либо работавших ученых живет в наше время. Большинство из них работает в Евросоюзе, Китае и США. В России в 2013 году насчитывалось 440,6 тысяч научных сотрудников – по сравнению с 2007-м наша доля в мировом исследовательском сообществе снизилась с 7,3 до 5,7%.

При этом число научных статей в мире растет еще быстрее: по сравнению с 2008 годом их стало больше на 23%. В Китае, быстро превращающемся в третью научную сверхдержаву наряду с США и ЕС, количество публикаций за пять лет выросло вдвое, а за десять лет они повысили свою долю во всемирном банке научных статей с 5 до 20%. Доля России с 2008 по 2013 год снизилась с 2,7 до 2,3%.

Российское научное сообщество публикует в десять раз меньше статей, чем американское или китайское, мы лишь на доли процента обгоняем Иран и Турцию (но в этих странах число публикаций быстро растет, особенно в Иране). А еще меньше эти работы цитируют – индекс цитируемости российских ученых составляет всего 0,51 при среднем показателе 1,02 в странах G20.

Здесь важно отметить, что в Израиле не только государство финансирует науку. Так, миллиардер из Китая пожертвовал 500 млн. долларов Техниону (Хайфа) за поддержку создания аналогичного университета в Китае. И уже в этом году профессор Эндрю Витерби подарил Техниону 50 млн. долларов. Эндрю Витерби в 1967 году разработал алгоритм сверточного кода. Он позволял электронным устройствам отличать сигналы от шумов, что стало настоящей революцией в декодировании и позволило со временем создать технологии Wi-Fi. Когда алгоритму присвоили имя Витерби, автор решил подарить свое изобретение человечеству и отказался от прибыли. Это не помешало Витерби стать мультимиллионером. Он стал сооснователем фирмы Qualcomm по разработке и исследованию беспроводных средств связи. Эти деньги пойдут на модернизацию электротехнического факультета. Сейчас Витерби 80 лет, и его мечта - вывести израильский технологический университет на одно место с ведущими профильными вузами мира, в том числе американским MIT, где учился он сам.

История с фондом «Династия» Дмитрия Зимина показывает, что Российский университет, получивший аналогичное финансовое вливание, был бы объявлен иностранным агентом и... (25 мая 2015 года фонд «Династия» внесен Министерством юстиции РФ в реестр «некоммерческих организаций, выполняющих функции иностранных агентов»).

Отставание российской технологической науки, не позволяющей создавать новые прорывные технологии, отмечаются на самом высоком уровне. Так, президент Российской Академии наук Владимир Фортов заявил, что управлением научной сферой в стране занимается «более трех десятков различных организаций», однако их действия плохо согласованы, более того, полны «схоластическими дискуссиями и противостоянием». По его мнению, это одна из причин, по которой Россия не успевает за «взрывным ростом научной сферы», который проходит во всем мире. «Рост наших публикаций за 15 лет составил всего 12% против десятикратного роста в Китае и трехкратного в Индии, – сказал глава РАН. – Нам уже в спину дышит Иран». Академик Фортов напомнил, что «такого рода стратегий» было принято около двух десятков, но ни одна из них не была выполнена.

Призывы к полному переходу на отечественные материалы и комплектующие при производстве военной продукции доносятся из Кремля еще с ельцинских времен. Но особо остро проблема встала после операции российских войск в Крыму. Не случайно повестку встречи Владимира Путина 10 апреля 2014 года с директорами ведущих предприятий российского военно-промышленного комплекса так прямо и обозначили: «совещание по вопросу импортозамещения в связи с угрозой прекращения поставок из Украины продукции для ряда отраслей российской промышленности». При этом сам глава государства поначалу держался оптимистично. Не получив еще ответа на свои вопросы: на каких отечественных предприятиях можно будет развернуть собственное производство и во сколько все это обойдется, – Путин сказал, что у него «нет сомнений в том, что мы это сделаем» и что все это «пойдет на пользу российской промышленности и экономике: будем вкладывать средства в развитие собственного производства».

По всей видимости, эта уверенность основывалась на заверениях министра промышленности и торговли Дениса Мантурова, который за день до того на совещании Путина с членами правительства доложил, что в его ведомстве уже «провели достаточно глубокий анализ» и «пришли к выводу, что серьезной зависимости у нашей страны по поставкам товаров из Украины нет». Но по мере осознания всей глубины и тяжести проблемы заметно менялась и тональность речей первого лица государства. И уже в апреле 2015 года на заседании Военно-промышленной комиссии Владимир Путин признал, что «замещение импортных поставок в оборонной промышленности – это серьезный вызов».

Постепенно стали появляться и реальные данные о масштабах проблемы. Так, в одной из речей вице-премьер Дмитрий Rogozin сообщил, что узлы и комплектующие из стран НАТО и ЕС применяются в 640 образцах российской военной техники, в основном в радиоэлектронике и оптике. Из них «571 образец мы должны будем заместить к 2018 году». Заместитель министра обороны Юрий Борисов, отвечающий за военно-техническое обеспечение Вооруженных сил, 16 июля 2015 года в докладе

Владимиру Путину привел несколько иные цифры. По его словам, к 2025 году «спланировано к импортозамещению 826 образцов вооружений и военной техники». Другие источники дополняют, что замещение комплектующих только лишь из стран НАТО и ЕС должно коснуться не менее 800 образцов вооружения и спецтехники. А всего же речь идет не менее чем «о десятке тысяч конкретных изделий». При этом импортозамещение по полному циклу по комплектующим изделиям из стран НАТО и ЕС выполнено за год после постановки этой задачи лишь в семи образцах из 127 запланированных. В уже упомянутом выше докладе Юрий Борисов сообщил, что за первое полугодие 2015 года было замещено комплектующих изделий украинского производства в 57 образцах из 102 запланированных. Всего же, по словам вице-преьера и председателя коллегии Военно-промышленной комиссии РФ Дмитрия Rogozina, предстоит заместить 186 образцов вооружения и спецтехники из Украины, а это около 1 тысячи различных позиций. Самыми сложными для замещения, по его словам, являются «газогенераторы, силовые машины для ряда кораблей, а также авиационные двигатели для вертолетов и самолетов». Но, едва ли не самое «пикантное», что Россия полностью зависима от Украины по... титану. Все 100% титановой руды Россия получает именно из Украины! Это очень странно: на территории России имеются огромные месторождения титана, но, как оказалось, они не разрабатываются, да и вообще, как сообщают специализированные источники и издания, «в настоящее время в России полностью отсутствует собственная эксплуатируемая сырьевая база титанового сырья. Все действующие сырьевые объекты бывшего СССР остались в Украине».

Как показала видеоконференция 16 июля 2015 года в единый день военной приемки военной продукции, сроки поставки этой самой продукции постоянно срываются. Как сообщил в тот день замминистра обороны Юрий Борисов, калининградский судостроительный завод «Янтарь» сорвал в 2014 году сроки поставки первого в серии сторожевого корабля проекта 11356 «Адмирал Григорович». График сдачи корабля скорректировали, перенесли на полгода, но он вновь был сорван. Из других новостей того же дня: Таганрогский авиационный научно-технический комплекс имени Бериева в установленные сроки не поставил самолет-амфибию Бе-200ЧС, затем сорвал и срок по так называемому догоночному графику, «под угрозой срыва находится и второй самолет программы 2015 года». Также были сорваны на год-два сроки выполнения опытно-конструкторских работ «по направлению создания и развития автоматизированных средств управления и связи Вооруженных сил», под угрозой срыва поставки Воронежским авиазаводом двух из четырех запланированных самолетов Ан-148-100Е: «причина – отказ поставки основных стоек шасси украинским поставщиком». Амурский судостроительный завод с отставанием от графика ведет постройку корвета проекта 20380 «Совершенный», «вызывает опасение незавершение судостроительным заводом «Северная верфь» в установленные сроки испытаний систем головного фрегата проекта 22350 «Адмирал Советского Союза Горшков».

Но еще более впечатляющими оказались подробности заседания Морской коллегии при правительстве РФ, прошедшей под председательством вице-преьера Дмитрия Rogozina в июле 2015 года. Если вкратце, Морская коллегия констатировала, что доля иностранных комплектующих в судовых машинах и приборах составляет 95%, а все миллиарды, вложенные в импортозамещение для кораблестроения, потрачены впустую. Как оказалось, изготовлением приборов (под термином «приборы» надо понимать широкий спектр изделий, включая комплектующие для систем морских вооружений) для кораблей России сейчас занимаются всего лишь шесть предприятий: концерны «Моринформсистема-Агат», «Гранит-электрон», «Океанприбор», ЦНИИ «Электроприбор», компания «Транзас» и НПО «Аврора». Но вся элементная база в этих приборах, т. е. узлы и компоненты этих изделий, полностью иностранная. Выступивший на Морской коллегии главнокомандующий ВМФ России адмирал Виктор Чирков буквально взорвал заседание своим заявлением, что в сфере судового машино- и приборостроения идея импортозамещения полностью провалена. По версии адмирала, у военных заказчиков (а также и у гражданских судовладельцев) огромное количество претензий абсолютно ко всем энергетическим установкам отечественного производства, как дизельным, так и газотурбинным. К тому же, как оказалось, на всех трех российских производствах, где выпускают корабельные двигатели, все по-прежнему находится в сильнейшей зависимости от импортных поставок. Вообще выступление главкома ВМФ стоит того, чтобы процитировать его обильно: «Вы посмотрите, что происходит! Военно-морской флот заказывает энергетическую установку, проводит НИРы, ОКРы, НИОКРы, то есть тратит деньги

государственные. Пограничники морские тратят деньги. Рыбаки тратят деньги. Гражданское судоходство, морское тратит деньги. Речники тратят деньги. Можно бесконечно перечислять. От «Газпрома» и до частных компаний – все тратят деньги на одно и то же. Так вот, сегодня в России всего три предприятия, которые делают эти установки. Это Коломенский завод. Это Уральский дизель-моторный завод, который делает так, что крышки двигателей через два месяца просто-напросто морская вода разъедает. И это завод «Звезда», наш любимый. Двигатель-то новый у них – действительно их разработки, а изготовление чье? Опять импортное! Я вчера с ними общался. А металл, говорю, из которого сделан двигатель, у нас в России способны сделать? А корпус и составные детали? Нет! Растеряли все технологии! Электрооборудование? Нет! Задаю вопрос: турбонагнетающие установки для двигателя кто делает? Австрия, Швейцария, Швеция и так далее! Вы понимаете, что все здесь сидящие люди тратят государственные деньги, а на выходе-то ничего нет!» – констатировал главком ВМФ России.

Не менее пострадавшей от эмбарго выглядит российская ракетно-космическая отрасль: в серийных российских спутниках доля иностранной электронной компонентной базы (ЭКБ) колеблется в пределах 25-75%, а в наиболее продвинутых космических аппаратах, таких, например, как «Глонасс-К», доля импортных деталей и вовсе зашкаливает за 90%. Большая часть используемой в спутниках элементной базы – производства США или же американской разработки. В результате один из руководителей Института космической политики Иван Моисеев скептически заметил, что «если за 4 года взять и заменить 90% иностранных деталей на спутнике «Глонасс-К» на отечественные, то мы, боюсь, получим спутник не следующего, а предыдущего поколения». Главное, без чего вообще невозможно никакое импортозамещение, – это станки, а Россия их не производит – те, которые нужны, самые современные, с ЧПУ, отмечает автор материала. Как констатирует один из экспертов, Юрий Шабалин, «в настоящее время собственного станкостроения в боеприпасной отрасли промышленности у нас в стране не существует».

Как признал гендиректор «Уралвагонзавода» Олег Сиенко, «нам реально не хватало и не хватает высококвалифицированных рабочих. «Мы находимся под санкциями, это означает, что иностранные банки и поставщики не могут с нами контактировать. Мы очень серьезно трудились над созданием локомотива с Caterpillar. Но за два дня до отгрузки продукции, сделанной на площадке наших партнеров в Латинской Америке, были введены санкции. С Renault Truck Defense мы сделали хорошую машину, предназначенную для экспорта. И нашим военным она тоже понравилась. Но мы были вынуждены остановить эти процессы. С Bombardier у нас такая же ситуация. ...Были программы и с другими иностранными партнерами, которые мы вынуждены свернуть». «Импортозамещение крайне важно, но его нельзя сделать ни за день, ни за год, ни даже за пять лет, – реалистично признал гендиректор «Уралвагонзавода», – компетенции-то мы утеряли. Нам нужно заместить технологический процесс XX века на процесс XXI века. ... Но уйдут на это годы. Придется очень долго догонять то, что уже в мире сделано».

Мне ясно, что импортозамещение – тупиковый вариант создания эффективной новой техники. Текущее состояние российской экономики, как лакмусовая бумага, выявило системные проблемы основных отраслей. Важнейшее препятствие развитию – существенная зависимость от иностранных технологий. Сегодня такое подчинение экономически не выгодно и в перспективном плане небезопасно. Зависимость от иностранных технологий экономически не выгодна и подрывает национальную безопасность страны. Российскими предприятиями и госаппаратом предпринимаются попытки по переносу западных технологий в Россию или адаптации существующих отечественных наработок. Однако такой подход не позволяет преодолевать промышленное отставание – импортируются технологии вчерашнего дня, а держателями патентов остаются иностранные компании. Выход из сложившейся ситуации очевиден и поддерживается как политиками, так и предпринимателями – приоритет на создание в России собственных новых технологий вместо копирования существующих.

И здесь полезно проанализировать опыт Израиля, который вместо попыток импортозамещения, постоянно занимается созданием принципиально новых технологий.

Очень непросто дать ответ на возникший в последние десятилетия вопрос, как небольшая страна с населением, ненамного превышающим 8млн. человек, с территорией около 1% от площади России

находится в числе самых динамично развивающихся стран мира и при этом вносит огромный вклад в мировую фундаментальную и прикладную науку. Без преувеличения можно сказать, что Израиль стал инновационной супердержавой, которая создает новейшие технологии и способствует экономическому процветанию в мире. Экономика Израиля вплоть до 80-х гг. развивалась преимущественно экстенсивным путем. С середины 80-х гг. начинается переход на путь инновационного развития. На первом этапе была проведена конверсия сферы НИОКР, которая состояла в переориентации разработок двойного назначения на обеспечение нужд гражданской промышленности, относительном сокращении чисто военных исследований и поощрении притока частных капиталов в создание и коммерческое использование невоенных технологий. В 2005 году был принят закон о НИОКР, согласно которому разрешается передача за рубеж ноу-хау, полученных в результате исследований, финансируемых государством. Однако основной причиной технологического рывка явилась необходимость противостоять многочисленным врагам, что привело к созданию собственного военно-промышленного комплекса. Внешние обстоятельства заставили Израиль научиться очень быстро разрабатывать и производить современное оружие. В 80-х годах, в основном был обеспечен внутренний спрос на оружие, но из-за падения спроса оказался проблематичным выход на экспорт.

По результатам исследования, проведенного международной консалтинговой фирмой KPMG LLP, за Израилем было признано второе место в мире по инновационной перспективности. Рейтинг был составлен путем опроса 811 экспертов в сфере высоких технологий, инвесторов и руководителей крупнейших компаний в Америке, Азиатско-Тихоокеанском регионе, Европе, Африке и на Ближнем Востоке. Каждый из респондентов оценивал свою страну по 10 критериям успеха: доступности инноваций для граждан, государственной поддержке инновационного роста, доступности талантов, капитала и т.п. На первом месте в рейтинге оказалась Индия с 72 баллами, на втором месте – совсем немного отставший Израиль с 71 баллом, на третьем – США с 65 баллами, на четвертом – Китай с 64 баллами.

Опубликован, также, и весьма важный комплексный «Глобальный инновационный индекс–2013», ежегодно разрабатываемый Всемирной организацией интеллектуальной собственности совместно с Корнельским университетом и школой бизнеса INSEAD. В Индексе-2013 оценено 142 страны мира. Оценка экспертов основана на 84 показателях, таких как качество образования в университетах, доступность финансирования, количество сделок с привлечением венчурного капитала и другие. Оценивается не только инновационный потенциал, но и результаты уже внедренных технологий; впереди развитые страны, сама форма существования которых основана на постоянном внедрении прогрессивных технологий. В основном экономика этих стран ориентирована не на сырьевые технологии, а на использование импортируемого сырья для производства самолетов, машин, электроники, медицинского оборудования и продукции фармацевтики, сельскохозяйственном производстве. Это страны, вынужденные жить в условиях жесткой конкуренции на мировом рынке. Для этого необходимо постоянное внедрение инноваций, особенно – в промышленности, чтобы повышать производительность труда и снижать себестоимость своей продукции. Заметно отставание стран, которые именуются как «динамично развивающиеся с низким и средним уровнем дохода», среди которых Китай, Россия (62 место), Индия (66 место). Иран -113 и Венесуэла 114; Израилю отведено – 14-е место.

Цель моего доклада – приоткрыть систему, которая способствовала быстрому развитию экономики Израиля. Мы надеемся, что для России с её огромным потенциалом некоторые моменты оправдавшего себя опыта Израиля могут оказаться чем-то полезным. Первый и возможно самый важный вывод из опыта Израиля состоит в том, что государство должно поддерживать новые разработки, но не связывать руки исследователям (см. табл. 1). 60 лет тому назад Израиль экспортировал в основном цитрусы, а в настоящее время 11% ВВП Израиля – продукция хай-тек, а из \$70 млрд экспорта больше половины приходится на высокотехнологические товары. В стране работает более 4-х тысяч стартап-компаний – примерно как в США. Это называют «израильским чудом», и это явилось результатом правильной инновационной политики.

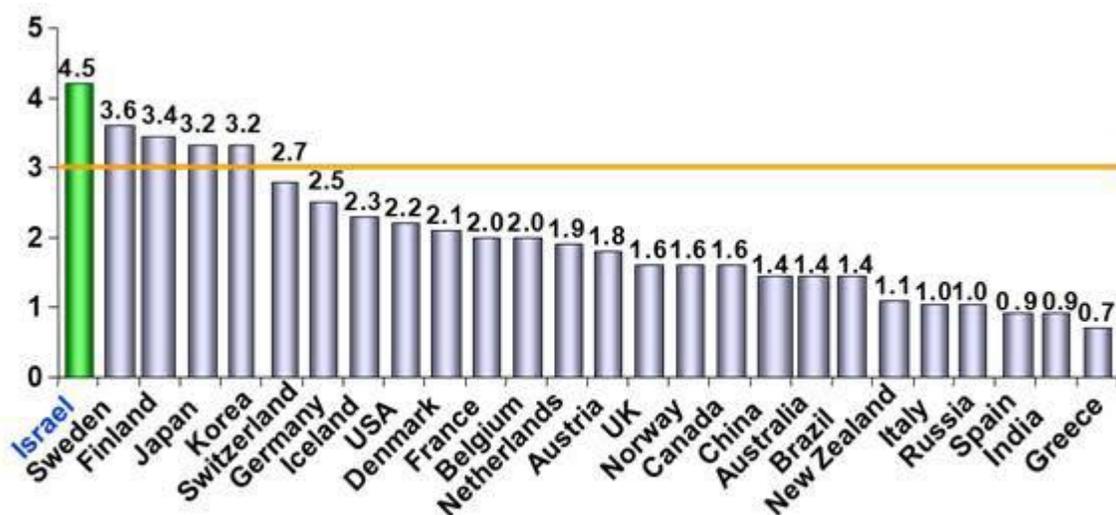
Есть и еще одна особенность израильской индустрии высоких технологий и инноваций: ее открытость всему миру, изначальная направленность на завоевание именно мирового рынка. В результате израильские «умные головы» порождают революционную коммуникационную программу ICQ; создают

мини-носители компьютерной информации «disk-on-key» и т.д. – чему способствуют высокие вложения в науку (см. рис.1).

**Таблица**

*Внутренние затраты на исследования и разработки в России и зарубежных странах в 2013 году*

	<b>Страна</b>	<b>Всего, млн. долл. США</b>	<b>В % к ВВП</b>
1	Россия	26332,5	1,24
2	Великобритания	38707,5	1,77
3	Германия	76796,9	2,64
4	Израиль	9921,0	4,86
5	Китай	121426,5	1,54
6	Корея	45293,6	3,37
7	США	398194,0	2,77
8	Франция	42892,8	2,02
9	Швеция	12781,2	3,75
10	Япония	149212,9	3,42



Source: OECD and Israel CBS

*Рисунок 1. Внутренние затраты государства на исследования и разработки в 2015 году, % от ВВП.*

В развитых индустриальных странах государство обеспечивает приоритетное финансирование фундаментальных исследований, содействует передаче результатов НИР в промышленность, законодательно стимулирует научно-техническую и инновационную деятельность. Расходы на НИОКР на душу населения в странах ОЭСР составляют около 800 долл., а в США, Японии, Израиле и Финляндии – примерно 1,3 тыс. долл. По госбюджетным расходам на научно-исследовательские работы на душу населения (86 долл.) Россия отстает от лидеров в 4-5 раз, а по частным расходам (40 долл.) – в 15-20 раз. Китай с его огромным населением по уровню среднедушевых расходов частного сектора на НИОКР почти в полтора раза опережает Россию.

Не менее показательны данные по количеству ученых и инженеров-разработчиков на 10 тысяч работников в различных странах (см. рис. 2).

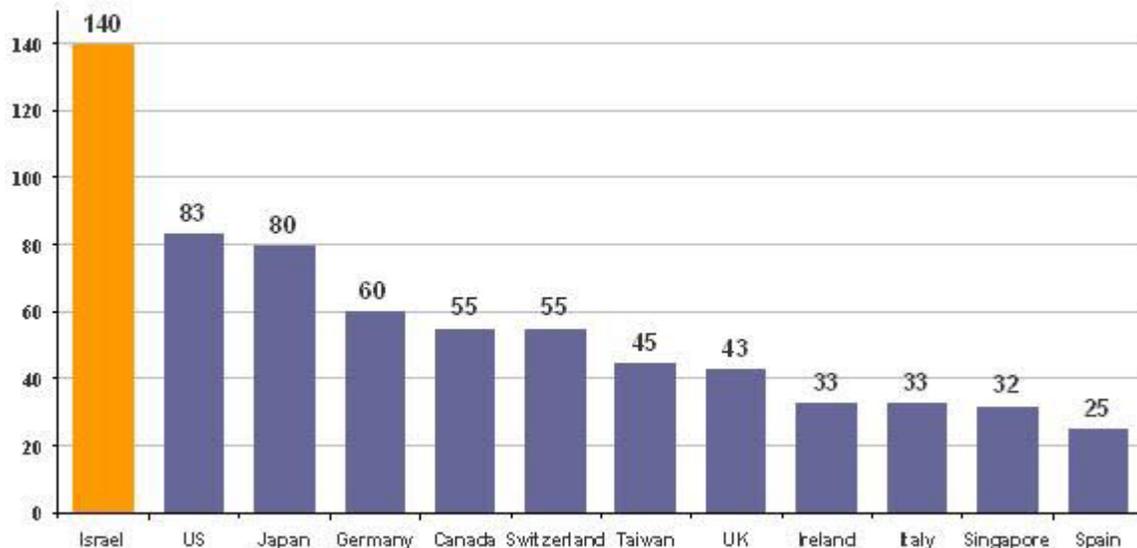


Рисунок 2. Число ученых и инженеров на 10000 работающих.

В передовых государствах используется широкий набор механизмов государственной поддержки, ориентированных на университеты, исследовательские институты и лаборатории, крупные национальные корпорации, малый и средний бизнес. С одной стороны, это бюджетная поддержка исследовательских организаций и университетов в форме сметного финансирования расходов, а также выделения целевых грантов и размещения госзаказов на выполнение НИОКР, инвестирование в капитал венчурных фондов, а также осуществление целевых государственных закупок инновационной продукции и услуг; финансирование бизнес-инкубаторов, технопарков и т.п. С другой стороны, это предоставление предприятиям, осуществляющим НИОКР, различных налоговых стимулов; а также выделение субъектам инновационной деятельности льготных государственных займов и кредитных гарантий.

В Израиле научились доводить разработки ученых до состояния рыночного продукта. Ректор Ариэльского университета в Самарии профессор Зиниград отмечает, что, «как и в любой цивилизованной стране, коммерческая деятельность университетам в Израиле запрещена. Но при каждом университете есть компании технологического трансфера. Там, где они работают 15-20 лет, они приносят прибыль. Компания Ариэльского университета пока убыточна, хотя она уже зарабатывает миллионы долларов. Университет каждый год инвестирует какую-то сумму, понимая, что это вложения в будущее.

При всех израильских университетах давно уже имеются компании по продвижению патентов преподавателей и сотрудников. Патенты они регистрируют не только дома, в Израиле, но везде, где это требуется.

Роль государства в израильской системе трансфера технологий довольно велика. Основную роль играют Министерство обороны и Министерство промышленности и торговли. Там есть специальные подразделения – Офисы главного ученого, отвечающие за инновационную политику, сформированы фонды для поддержки новых разработок. Часть средств распределяется по конкурсу, когда все желающие подают свои заявки. Конкурсы организованы прозрачно и профессионально. Есть отбор без конкурса. Подается заявка, причем у претендентов обязательно должен быть партнер из бизнеса. У министерства промышленности есть разные программы поддержки. Например, существует программа для проектов в ранней стадии, которая не требует реализации продукта, а только промышленное предприятие, заинтересованное в проекте. Программа годовая: 10% вкладывает предприятие, 90% – фонд. Доведение технологии до стадии производства может занимать 2-3 года».

Весьма важное место в системе создания, развития и поддержки инноваций в Израиле занимают технологические «теплицы» (инкубаторы). Первоначально – в 1992-м – ИНКУБАТОРЫ задумывались специально для репатриантов из бывшего СССР. Позже «теплицы», как прозвали их в стране, стали открыты для всех израильтян, включая арабов. Руководство таких структур берет на себя все

бюрократические и организационные вопросы, а изобретатели получают возможность заниматься исключительно разработками. «Компания в «теплице» обеспечена всей необходимой инфраструктурой, которая может понадобиться новому бизнесу – лабораториями, серверами, и находится в благоприятной научной среде. Поэтому предприниматель может сосредоточиться на самом главном – развитии своего продукта.

Каждый ИНКУБАТОР развивает в среднем 10 стартапов одновременно. Новое предприятие набирает силы в «теплице» в течение двух-трех лет, а затем уходит в самостоятельное плавание. Если проект оказывается успешным, бизнесмен возвращает деньги посредством выплаты роялти – обычно 3-4% с продаж. Если же нет, предприниматель не несет ответственности перед государством. В связи с этим и проводится тщательный отбор заявок.

Бюджет, выделяемый на один инновационный проект, составляет 350-600 тыс. долларов. Биотехнологические компании в течение трех лет могут получить до 1,8 млн. долларов госфинансирования.

Благодаря программам *технологических* ИНКУБАТОРОВ и венчурных фондов объем экспорта продукции высокотехнологичных компаний, как свидетельствуют данные ЦСБ Израиля, вырос с 11,2 млрд. долларов в 2000 году до почти 20 млрд. долларов в 2012-м. Грамотная государственная политика привлекла в страну мировых лидеров в области *инновационных технологий*.

Суть инновационной политики Израиля выражается во всесторонней помощи компаниям высокотехнологичного сектора. Зачастую это выражается в прямом субсидировании научных исследований и разработок. Например, Бюро Главного ученого при Министерстве промышленности и торговли ежегодно выделяет около 400 млн. долларов в качестве стипендий на исследования и разработку, что покрывает от 30% до 66% всей их стоимости. Около 100 млн. долларов в год составляют компенсации министерства в виде процентных отчислений при условии успешной реализации продукции.

Помимо этого государство создало специальную инфраструктуру поддержки инноваций. Бюро Главного ученого Министерства промышленности и торговли предоставляет помощь «стартовым» предприятиям, которые создано во всех технологических «теплицах», расположенных по всей стране. Около тысячи перспективных технических идей были рекомендовано к реализации в этих «теплицах». Каждый год не менее сотни из компаний, выпестованных в технологических «теплицах», подписывают договора с инвесторами или с коммерческими партнерами. Суммы контрактов разнятся от нескольких десятков тысяч до десятков миллионов на каждый из проектов, в зависимости от этапа развития той или иной технологической идеи. Инициатор инноваций представляет необходимые материалы, включая бизнес план и после получения места в «теплице», имеет право на грант в размере или 85% от утвержденного бюджета проекта, или до 170 тысяч долларов в год на протяжении двух лет. Возврат ссуды начинается только после того, как разработчик привлекает внешнее финансирование. Венчурные фонды, как правило, положительно относятся к проектам, которые приняты комиссией для отработки в технологической теплице. В случае если не удалось никого ею заинтересовать, то ссуда списывается в полном объеме и без каких-либо дальнейших обязательств со стороны разработчика.

Бюро Главного ученого Министерства промышленности и торговли на всех этапах проводит в жизнь договоры в области исследований и разработок, дополняющие совокупность израильских соглашений о свободной торговле с США, Канадой, Европейским Сообществом, Европейской ассоциацией свободной торговли и рядом европейских стран. Израиль сотрудничает в этой области с Францией, Нидерландами, Испанией, Португалией, Австрией, Бельгией, Ирландией и Индией.

Инвестиционный центр Министерства торговли и промышленности предоставляет субсидии для создания новых и расширения существующих промышленных предприятий. Размер ссуды зависит от региона: предприятия, расположенные в периферийных зонах, вправе претендовать на более значительные субсидии. Фирмы хай-тека, как правило, не являются особенно капиталоемкими, поэтому они предпочитают такую форму поощрений, как налоговые льготы.

Правительство Израиля финансирует инновации прямым и косвенным образом. Значительна роль государства и в формировании венчурного капитала. За созданием в начале 1990-х со стороны правительства Израиля нескольких венчурных фондов последовал приток иностранного капитала и создание в стране еще десяти подобных фондов. В 2005 году свой филиал в Израиле открыл банк

SiliconValley, а также начала свою деятельность Венчурная ассоциация Израиля, призванная привлекать со всех концов мира инвестиции для новосозданных израильских компаний.

В настоящее время число фондов венчурного капитала в стране доходит до ста. На стадии становления сферы R&D правительство возглавляло ее финансирование, однако за этим последовало и частное финансирование, которое, составляет 3,64-3,8 % ВВП Израиля – наивысший показатель в мире. А вместе с госфинансированием вложения в R&D в Израиле доходят до 4,5-4,7 % ВВП. В настоящее время израильские компании действуют в целом ряде сфер безопасности, таких как производство антитеррористических (в т.ч. для масштабных международных мероприятий) систем безопасности, авиационные, морские, транспортные, командные и управляющие системы, а также ИТ-защита, физическая защита и другое.

В Израиле считают, что ключ к успеху в сфере высоких технологий – это инвестиционные фонды, вкладывающие средства в создание новых компаний. Наличие венчурного капитала, обеспечивающего деятельность «стартовых» предприятий (где риск неудачи и банкротства, естественно, выше, чем у старых, солидных компаний), позволило осуществить свои идеи сотням новых предпринимателей. Количество венчурного капитала, вкладываемого в израильские инновационные проекты, в последнее время ежегодно вырастает на 30-35%. Ежегодно не менее 3 млрд. долларов инвестируется израильским и международным венчурным капиталом в израильские инновационные проекты с повышенной степенью риска, что сопоставимо с объемом венчурных инвестиций, обращающихся в Силиконовой Долине. Если такие тенденции сохранятся, то в ближайшем будущем Израиль станет новым инновационным центром мира.

К началу нынешнего тысячелетия страна располагала уже 40 специализированными и более 30 диверсифицированными фондами рискованного капитала, а также 2 тысячами наукоемких фирм, 40 из которых котируются в американской системе NASDAQ. Этому способствовали такие меры, как предоставление грантов для проведения НИОКР в интересах малого наукоемкого бизнеса, передача технологий из военного в гражданский сектор экономики и другое. В настоящее время около 80 венчурных фондов Израиля, тесно связанных с американским венчурным капиталом, объединены в рамках Ассоциации венчурного капитала.

А ведь речь идет об Израиле с его сложнейшими проблемами, который добивается успеха и вызывает реальный интерес крупнейших международных корпораций. В Израиле присутствуют мультинациональные компании, такие как: Microsoft, Cisco Systems, Motorola, IBM, Intel, Google, Apple. Если последняя открыла свое представительство в прошлом году, то другие присутствуют в Израиле уже много лет и их не пугает то, что зарплаты работников здесь такие же, как и в США. Кроме того, Израиль на душу населения привлек в два раза больше инвестиций венчурного капитала, чем США и в 30 раз больше, чем все члены ЕС.

Благодаря инновациям, Израиль, выделяя на НИОКРы до 5% от ВВП, достиг прорыва во многих сферах, включая хай-тек, медицину, электронику, биотехнологии и агротехнологии. Поэтому многие называют это израильской «нефтью». Ведь все разработки и продукция, которая производится на основе израильских инноваций, экспортируются в США и Европу. Например, 75% продукции, которая была разработана израильскими учеными (речь идет о процессорах Centrino) и производится на заводах Intel в Израиле, идет на экспорт. USB-flash, IP-телефония и ICQ были разработаны в Израиле. А к новейшим разработкам относится пилюля-видеокамера, которую просто нужно проглотить как обычную пилюлю и она покажет, что происходит в кишечнике. То есть не нужно глотать зонд. Еще 10-20 лет часть этих гигантов не видела нужды в размещении на Святой Земле своих подразделений, а если они и открывали здесь представительства, то лишь конторы по продажам и гарантийному обслуживанию в несколько человек.

Каждый год иностранцы выкупают новые израильские старт-ап компании из технологических теплиц, где «вызревают» до тысячи проектов в год. Это самый выгодный бизнес в мире... В качестве свежего примера: крупнейший в мире производитель сетевого оборудования компания Cisco Systems сообщил о покупке израильской фирмы Intucell примерно за 475 млн. долларов. Технология, разработанная израильскими специалистами, позволяет провайдером услуг беспроводной связи управлять своими сетями. Поглощение расположенной в Раанане Intucell – очередной шаг Cisco, направленный на получение больших доходов от беспроводных сетей и, в частности, от провайдеров таких сетей, которые

все время наращивают объемы своего капитала, увеличивая трафик. Число смартфонов, планшетных компьютеров и другие мобильных устройств растет с головокружительной быстротой, что требует для их работы мощных сетей, которыми нельзя эффективно управлять без необходимого оборудования и программ.

С чего всё началось? Видимо за точку отсчёта можно принять 1991 год, когда был создан государственный фонд венчурного капитала объемом 35 млн. долларов. В ходе его деятельности отрабатывались механизмы взаимодействия с инвесторами и учеными, выявлялись дыры в законодательстве. В 1993-м был сформирован фонд фондов Yozma с капиталом в 100 млн. долларов, который и придал развитию *высоких технологий* в стране нужное ускорение. Пятая часть средств этого фонда направлялась напрямую в стартапы, всё остальное – в другие венчурные фонды, которые были обязаны привлекать *частные инвестиции* в большем объеме, чем получали от государства. Таким образом, решались сразу две задачи: во-первых, на создание предприятий шли деньги, во-вторых, *венчурные* менеджеры перенимали опыт управления капиталом у тех международных инвесторов, которых привлекали. К 2000 году благодаря Yozma в Израиле работало уже 2 тысячи высокотехнологичных компаний.

В 90-е годы 20-го века страны Запада переживали сложный период реструктуризации промышленности и отказа от устаревших технологий, базирующихся на экологически вредном сырье, но предложений по инвестированию в принципиально новые и экономически выгодные технологии было немного. По мнению экспертов, Израиль был фактически единственным (исключая развитые страны), кто имел подходящие и в то же время дешевые кадры и потенциал для развития *высоких технологий*. Кроме того, израильские ученые и западные инвесторы говорили в буквальном смысле слова на одном языке: многие специалисты ближневосточного государства учились в американских или европейских вузах.

Одним из первых свой филиал и первое подразделение за пределами США открыла Motorola. Сначала там было с десятков сотрудников, теперь – сотни инженеров. «Профессионализм израильских специалистов и известность таких научных центров, как университет Технион в Хайфе и Институт имени Вейцмана в Реховоте, стали главными факторами, которые привлекли компанию в страну», – поясняет представитель Motorola Israel Ltd Далия Шарабани. По ее словам, филиал играет ведущую роль в проектах по мобильным терминалам для американской почты и курьерских компаний, по интеграции системы MotoBridge в штате Флорида, а также по разработке систем коммуникации TETRA и ASTRO и стандартов мобильной связи четвертого поколения LTE и WiMAX.

В настоящее время другие мультинациональные корпорации, такие как Intel, Google, Microsoft и CiscoSystems – уже создали более 200 исследовательских центров. Покупка XtremIO корпорацией EMC вновь подтверждает репутацию Израиля как богатого источника высококвалифицированных специалистов и технических достижений. Лукас Мериан Computerworld, США приоткрывает некоторые детали этой сделки. Когда топ-менеджеры EMC вели в Израиле переговоры о покупке XtremIO, разработчика массивов хранения на основе флэш-памяти NAND, там же находились представители NetApp и Dell, тоже претендовавших на интеллектуальную собственность израильской компании. Корпорация EMC приобрела XtremIO, последовав примеру Apple, которая в январе купила Anobit, еще одну израильскую компанию по проектированию флэш-массивов хранения данных.

В феврале 2016 года американская компания «Oracle» купила израильскую фирму «Ravello», занимающуюся «облачным» хранением информации.

В 2010-2011 годах Всемирный экономический форум присудил Израилю первое место в мире по качеству исследовательских учреждений. Кроме того, по оценке экспертов Форума, страна занимает седьмое место в мире по темпам инноваций. У корпорации EMC около 800 сотрудников в Израиле – в центре исследований и разработок, занимающемся, помимо прочего, развитием технологий VMware.

Израиль уже давно стал центром развития технологий хранения данных на флэш-памяти. К примеру, USB-флэшку изобрели в израильской компании M-Systems в партнерстве с IBM. В 2006 году M-Systems была куплена компанией SanDisk. «Помимо прочего, в Израиле EMC интересуют линии по производству микросхем NAND, а также ученые, которые способны решить проблемы, возникающие при переходе на литографию все более высокого разрешения», – полагает Чин. Ввиду небольших размеров и специфики расположения страны, технологические инновации здесь практически впро-

выживания, считает Берри: «Многие технологии, если мы их не изобретем сами, просто нельзя было бы приобрести по политическим причинам. Соответственно, приходится быть самодостаточными. С другой стороны, первенство выхода на рынок часто дает нам возможность завоевать на нем надежные позиции».

Израильский ВПК имеет тесные связи с научным сообществом, за счет чего ускоряется осуществление проектов, способствующих инновации в технической сфере, и выпуск разработок на рынок. «На мой взгляд, Израиль больше, чем другие страны, за исключением, возможно, Финляндии и Сингапура, заинтересован в политике извлечения ценности из ноу-хау для экономики и военной промышленности», – утверждает Берри.

С ним согласен Марк Питерс, аналитик компании ESG. «Израиль богат студентами со склонностью к математике и естественным наукам. В стране нет существенного объема каких-либо природных ресурсов, и она в незначительных объемах экспортирует какие-то популярные розничные товары, – отмечает Питерс. – В Израиле налажена система образования, готовящая специалистов в области естественных наук и математики. Экономике страны всегда приходится быть на переднем крае науки и техники».

Лучшие учебные заведения страны, например, Тель-Авивский университет и Технион – это цитадели высшего технического образования. Как отмечает Питерс, в стране также необычайно много талантливых выходцев из России, эмигрировавших в Израиль в 90-х после развала СССР. По мнению аналитика, укреплению технического лидерства страны также способствуют высокий объем оборонных затрат на исследования и разработку и развитое сообщество венчурных капиталистов.

EMC было необходимо высококлассное архитектурное программное обеспечение, и она его получила, купив XtremIO. «Сегодня флэш-память – это весьма ненадежный носитель информации с большим уровнем ошибок и малой долговечностью, особенно при изготовлении по технологии 20 нм и меньше, – утверждает Розенгартен. – Поэтому для флэш-накопителей необходимы сложные механизмы коррекции ошибок на базе цифровых сигнальных процессоров и инновационные контроллеры. В этой области абсолютными лидерами являются израильские компании, такие как Anobi, Densbits и другие».

В сущности, Израиль является средоточием ведущих компаний, работающих во многих рыночных сегментах, включая полупроводники, связь, безопасность и хранение, считает Розенгартен. Страна, по сути, стала фабрикой перспективных стартапов, которых обычно быстро поглощают транснациональные корпорации, полагает Питерс.

По прогнозу Чина, следующим полем битвы между производителями станет сегмент флэш-массивов. Эта отрасль в ближайшие несколько лет быстро консолидируется, полагает аналитик, поскольку крупные поставщики систем хранения наподобие Dell, NetApp и HP стремятся сосредоточить в своих руках флэш-технологии, как несколько лет назад они поглощали разработчиков систем дедупликации данных. Одна из предпосылок для будущей борьбы за рынок в том, что чрезвычайно высокое быстродействие флэш-памяти необходимо приложениям, которые сейчас составляют основу корпоративных ИТ-инициатив в сфере облаков, виртуализации и веб-сервисов. В частности, провайдерам облачных сервисов необходимы массивы, способные обслуживать одновременно множество пользователей без снижения скорости выполнения ввода-вывода.

В июле IVC Research и KPMG опубликовали отчет о динамике развития израильской венчурной отрасли в первом полугодии 2013 года. Как следует из отчета, в первом полугодии 312 израильских технологических стартапов привлекли \$967 млн. от местных и зарубежных инвесторов. 184 венчурные сделки привлекли \$763 млн. – или 79% от общего объема привлеченных средств в первом полугодии 2013 года. Это на 20% выше показателей соответствующего периода прошлого года, когда общий объем венчурных сделок составил \$638 млн. Средний объем инвестиций в одну компанию составил \$3,1 млн., а если рассматривать средний раунд венчурного финансирования, то цифра увеличивается до \$4,2 млн. Во II квартале 2013 года 143 компании привлекли \$493 млн., на 4% больше, чем удалось привлечь 169 компаниям в предыдущем квартале (\$474 млн.) и на 3% больше, чем собрали 129 компаний во I квартале 2012 года (\$477 млн.). Израиль при поддержке институтов поддержки инноваций за относительно короткий срок совершил переход от экономики с доминированием оборонных и сельскохозяйственных отраслей к экономике с хорошо развитым высокотехнологичным гражданским сектором, который за десятилетие вырос в пять раз.

По моему мнению, России важно отказаться от имитации инновационной деятельности и создать экономическую среду с творческим началом, которое в Америке называют «секретным соусом» инноваций – это в первую очередь дух инноваций, возможность риска, драйв от того, что ты рискуешь и т.д., и самое главное, очень важно ориентироваться на внешние инновационные рынки, как это сделал Израиль, потому что они гигантские: только инновационный рынок США составляет свыше \$4 трл. в год, Японии – \$1,7 трл. Высокие цены на нефть приводят к тому, что основная элита страны не заинтересована в инновациях. Как только цена на нефть упадет, России будет необходимо совершить рывок в развитии инновационного сектора. Преимущество России как раз в том, что в стране есть сырьевая база, и эту базу можно уже сейчас использовать для того, чтобы быстро развивать инновационный сектор. Важно не упустить время.

Израиль стал фактически первой страной в мире, которая оказывала государственную поддержку начинающим компаниям. В настоящее время большие средства инвестируются в start-up компании – их на три года освобождают от уплаты налога, четыре месяца бесплатно учат и предоставляют кредит в 30 тысяч долларов. Сейчас в Израиле 4 тысяч 800 start-up компаний. На Нью-Йоркской бирже высоких технологий NASDAQ Израиль уступает только США. А по инвестициям в ноу-хау на 10 тысяч населения Израиль превосходит США в 2,5 раза и в 30 раз Европу.

Венчурное финансирование в каждой стране имеет свою специфику. Если большинство израильских инвесторов предпочитают вкладывать средства в конкретные проекты (что связано с небольшим размером страны и ограниченными финансовыми ресурсами), то передовые фирмы венчурного капитала, в основном из США и Европы, осуществляют пакетное инвестирование в группу однородных проектов, близких по тематике.

Мы ознакомились с отчётами российских экспертов, которые анализировали реальные примеры пакетного инвестирования на примере финансирования проектов в технологических теплицах Израиля. Как известно, при стоимости проекта 350-370 тысяч долларов, инвестор вкладывает до 60 тысяч долларов, что дает ему 20% акций «start-up» компании. При параллельном финансировании, например, 15 проектов в одной области науки и техники, стоимость общего первоначального капиталовложения составит 900 тысяч долларов, причем процесс инвестирования растянется на два года. Работая в конкретной области техники, имея в своем распоряжении несколько высококвалифицированных технических экспертов и располагая развитой сетью маркетинга в мире, инвестиционная компания может выбирать наиболее перспективные в коммерческом отношении проекты.

Вместе с тем нельзя рассчитывать на то, что абсолютно все разрабатываемые проекты будут эффективно коммерциализованы. По данным Министерства промышленности и торговли Израиля успешно реализуются более 50% таких проектов, однако исследования, проведенные Израильской Ассоциацией Изобретателей, показали, что более реалистичен показатель – 40%. Наличие убыточных проектов, как правило, избежать не удастся. Однако пакетное финансирование помогает сделать инвестиции менее рискованными и более эффективными. При этом важны все этапы: и эффективный экспертный отбор проектов, и рациональная организация работ, и выбор оптимальных тактических технологических решений start-up компанией, получившей финансирование.

Здесь важно отметить, что успешная коммерциализация научно-технических проектов требует начать активный маркетинг еще на начальной стадии их разработки. Работая в одной области инноваций, инвестор имеет возможность проводить маркетинг (включая экспонирование на международных выставках), а также заниматься продвижением на рынок не каждого отдельного проекта, а одновременно нескольких проектов, родственных по тематике. И нередко случается, что, делая особый акцент на одном проекте, удается продать и другой. В результате сокращаются и расходы на проведение маркетинга и время продвижения на рынок. Это, естественно, краткое изложение особенностей бизнеса на технологических проектах, так как конкретные детали и объемы инвестиций представляют собой коммерческую тайну.

Во время массового приезда эмигрантов в Израиле количество идей было значительно больше чем количество денег. В Америке сегодня наоборот: число венчурных фондов (исчисляемых десятками тысяч) значительно превышает количество ярких наукоемких технологических идей. В США планомерно осуществляется пакетное финансирование. По мнению российских специалистов, пакетное финансирование предпочтительнее. Прежде всего, потому, что результаты по отдельным проектам

могут взаимно «оплодотворять» и усиливать друг друга. России вполне под силу пакетное финансирование и научно-техническое обеспечение, если будут созданы возможности для привлечения и специалистов российского зарубежья.

Открытость израильского рынка инвестиций и его очевидная привлекательность также способствуют развитию интереса со стороны иностранных инвесторов. Так, американские инвестиционные банки проявляют все больше интереса к израильским фирмам, причем их внимание привлекают, главным образом, технический сектор и, в частности, компании, специализирующиеся на разработке оптоволоконных и спутниковых технологий, а также методов передачи голосовых данных через Интернет. Есть и еще одна особенность израильской индустрии высоких технологий и инноваций: ее открытость всему миру, изначальная направленность на завоевание именно мирового рынка.

2012 год стал в Израиле годом инноваций и прогресса. В прошедшем году израильтяне были в авангарде новейших разработок по сотням направлений: культура и искусство, биотехнология, медицина, окружающая среда, наука и технологии. Известные своими инновациями израильские компании принесли на рынок десятки потрясающих новых технологий от мобильных приложений до картонных велосипедов, от невидимой клавиатуры до защиты взлётно-посадочных полос. Израильские исследователи совершили прорыв в изучении рака, болезни Альцгеймера, диабета, бесплодия, вирусов и астмы. Израильтяне получили мировые призы в вопросах борьбы с голодом, использованию солнечной энергии, развития и орошения пустынь. Израиль был в центре туристического внимания. Пустыня Негев названа второй в списке международных регионов, которые рекомендуется посетить. Тель-Авив получил множество международных наград, в том числе, назван среди 8 лучших пляжных городов мира, признан одним из лучших городов по архитектуре, одним из самых творческих городов, и городом, в котором живут одни из самых красивых людей в мире. Ниже мы приводим 10 наиболее значимых научных направлений из Израиля, помогающих изменить мир к лучшему.

1. Большинство людей знает, что знаменитый Disk-on-Key разработан в Израиле, но знаете ли вы, что Windows NT и XP операционная система была разработана в основном тоже в Израиле? Взгляните на некоторые из лучших израильских инноваций от лекарств Soraxone и Sambucol, израильской повязки первой помощи, использующейся всеми армиями мира, методики боевой защиты крав-мага, металлодетектора для просмотра обуви Magshoe до системы опреснения воды, обмена мгновенными сообщениями (instant messaging) и беспроводной зарядки Powermat. Всё это можно увидеть в специально выпущенном фильме «Made in Israel».

2. Новая израильская медицинская тактика, принуждающая смертельные вирусы покончить жизнь самоубийством.

3. Новое транспортное средство, питающееся от солнечных батарей. 4. Израиль кормит мир. Ни одна другая страна в мире не способствовала прорыву в этой области больше, чем Израиль. Это включает капельное орошение, получение воды из воздуха, борьбу с вредителями, рыбоводство в пустыне, самые передовые на планете методы молочного животноводства и т.д., которые потенциально могут спасти наш мир от голода.

5. Картонный велосипед, картонная коляска. Стоимость этих инвалидных колясок, которые сделаны из переработанного картона, пластиковых бутылок и переработанных шин, скорее всего, будет в районе \$10 каждый. Что дальше? Картонные игрушки, вагоны, кресла для самолетов, и даже автомобили.

6. Устройство для криодеструкции опухолей молочных желёз. Израильская компания Ice Cure Medical разработала устройство для удаления небольших опухолей молочной железы. Во время процедуры, зонд Ice Sense 3 проникает в опухоль и разрушает её, резко охлаждая её. Процесс криоабляции под местной анестезией занимает до 10 минут, и пациент может уйти после этого, причем восстановительный период не требуется.

7. Новые маркеры крови для ранней диагностики рака. Израильские ученые из Беер-Шевского университета разработали простой и дешевый анализ крови для раннего обнаружения многих видов рака в клинических испытаниях. С помощью этого анализа можно обнаружить незначительные изменения в крови человека с раковой опухолью, еще до начала распространения онкологического заболевания. Ранняя диагностика рака значительно повышает шансы на успешное лечение.

8. Туалет, который не нуждается в воде, не оставляет отходов и питается от солнечной энергии. Эта израильская разработка, получившая средства от Фонда Била Гейтса, может спасти миллионы жизней.

Около 1,1 миллиарда людей в мире не пользуются туалетом, и около 80 процентов отходов жизнедеятельности человека идет в реки и ручьи. В новом туалете отходы автоматически удаляются в съемный контейнер и могут быть использованы в сельском хозяйстве.

9. Использование марихуаны в медицине. Тысячи больных страдающих от рака, рассеянного склероза, болезни Крона и хронической боли получают марихуану в качестве лекарства. Израильские работы вдохновили поколения исследовательских групп по всему миру, чтобы использовать марихуану для облегчения проблемы химио-индуцированной тошноты с хронической болью.

10. Компьютерная диагностика заболеваний головного мозга. Каждый третий человек страдает от таких заболеваний, как болезнь Альцгеймера, Паркинсона, ADHD, хроническая боль и депрессия. Израильская неинвазивная технология BNA (brain network activation) для диагностики заболеваний головного мозга может произвести революцию в неврологии. Пациенты сидят за компьютером в течение 15 до 30 минут, выполняя конкретную задачу много раз, активируя определённые точки мозга, информация о которых с помощью специального устройства вводится в компьютер. В результате получается объемное изображение мозга и нервных связей, и после его обработки можно судить о наличии у пациента заболевания нервной системы. Клинические испытания показали значительную чувствительность и точность новой израильской системы в диагностике и лечении различных заболеваний головного мозга, причем эта медицинская система может даже оптимизировать дозирование лекарственного препарата путем наблюдения за изменениями в деятельности мозга при введении препарата во время терапевтического лечения.

Вместе с тем, надо отчётливо понимать, что продолжающийся кризис экономики, особенно в части снижения потребления в странах Запада, привел к тому, что за первые два квартала 2013 года отмечено снижение объемов экспорта израильского хай-тека, говорится в докладе Израильского института экспорта и международного сотрудничества. Объем экспорта составил 3,7 миллиарда долларов. Это – наихудший показатель с 2011 года. В то же время, объем экспорта химической промышленности вырос на 15%, и составил 5,6 миллиардов долларов. Экспорт лекарств увеличился на 6% и составил 3,25 миллиарда долларов, экспорт электроники увеличился на 29%, экспорт продуктов авиационной промышленности – на 20%. Именно благодаря диверсификации производства и инновациям страна сможет пережить период экономического спада в мировой экономике, что весьма проблематично для стран, ориентированных в основном на экспорт сырья.

В недавнем обзоре израильского рынка, подготовленном Morgan Stanley Dean Witter (MWD), отмечается, что сочетание в рамках одной страны военных технологий высочайшего уровня, огромного опыта производства полупроводников, уникального «ноу-хау» в области разработки технологических продуктов и мощного венчурного капитала – как местного, так и иностранного – в течение последних двух лет привело к созданию более 40 новых компаний, работающих только в сфере производства оптоволоконных компонентов и систем. Поэтому крупнейшие компании мира, работающие в сфере оптоволоконных коммуникаций, очевидно, будут смотреть на израильские компании как на важнейшие объекты потенциальных приобретений.

Примеров подобных сделок в последние десять лет очень много. Корпорация Intel, мировой лидер в производстве процессоров, сердца компьютеров, обосновалась на Святой земле раньше всех – в 1974 году. За это время ее израильский штат вырос с пяти сотрудников до 7 тысяч – самое крупное предприятие в стране. Видимо, гигант из Калифорнии вошёл в израильскую экономику не только в погоне за пресловутыми еврейскими головами. Вполне возможно, что его привлекли сюда исключительно выгодные условия для инвестиций. Иностранцы инвесторы, открывавшие в Израиле новые производства, на несколько лет освобождались от налогов и платы за землю.

В 2006 году У. Баффет приобрел за 4,5 млрд. долл. хайфскую компанию «ISCAR», а «Майкрософт» – G-TECH за 100 млн. долл. К венчурным капиталистам, подобным Sequoia, Benchmark и Arah, присоединились такие крупные технологические компании, как Intel, Cisco Systems, ADC Telecom и Lucent. Американские банки, в частности калифорнийский банк Silicon Valley Bancshares, также активно взяли за финансирование израильских компаний на ранних стадиях развития их бизнеса. Такие компании, как Intel, JDS Uniphase, Corning GLW, Agere и некоторые другие, уже прекрасно осознали, насколько велик потенциал израильских компаний. В этом свете инвестиции в «израильский компонент» Nasdaq выглядят еще более привлекательными. Очередной успешной сделкой для

израильской отрасли высоких технологий стала покупка корпорацией «Интел» израильской компании «Омек Интерактив» за 60 миллионов долларов. Google приобретет израильскую компанию Waze, разрабатывающую программы навигации для смартфонов за 1.3 млрд. дол.

Мировая Организация Интеллектуальной Собственности включила Израиль в список 15 государств, чьи патенты будут автоматически признаваться во всем мире. В Израиле нет Патентных судов, используются законные способы защиты за пределами своей страны, но тут очень важно понимать, что патентовать и закрывать рынок через патент, создавая себе конкурентное преимущество, нужно в первую очередь в тех странах, на рынки которых вы собираетесь выходить. Например, если вы собираетесь продавать на рынке Германии, то патентовать нужно в Германии, если вы собираетесь продавать на рынке США, то патентовать в США.

Генеральный директор министерства юстиции Моше Шило приветствовал инициативу Организации Интеллектуальной Собственности: «Решение демонстрирует, что Израиль занял достойное место среди развитых стран и символизирует мировое признание Израиля в качестве лидера технологических инноваций».

Владимир Громковский в статье «Два урока инновационного Израиля» пишет о том, что малорезультативна попытка в России привлечь инвесторов для финансирования инновационных проектов, созданных в университетах: – «Почему денежные средства должны вносить в подобные предприятия венчурные инвесторы? Представителем вуза как акционера является ректор. Ни один ректор России не имеет личного опыта инновационного предпринимательства или венчурного инвестирования. Заседание неопытных людей в совете директоров, принимающем важнейшие решения – высокий риск для инвестора. Тем более что, как правило, люди это заслуженные, с амбициями, уверенные в своей способности понимать всякий, даже государственный вопрос с ходу. Что уж там малое предприятие! А при сверхвысокой занятости ректоров на заседания советов директоров они будут посылать кого-то из подчиненных, опасаящихся самостоятельных решений и куда менее сведущих. Работа компании может превратиться в ночной кошмар. Не говоря уже о том, что мотивация собственника (вуза) и его представителя (ректора) всегда не совпадают, даже в теории. А это также риски принятия неверных решений. Зачем же инвестору обрекать себя на подобные риски? Их и самый ценный патент не окупит».

Компании по коммерциализации НИОКР израильских университетов (и уж тем более сами университеты) не становятся акционерами инновационных предприятий, хотя их начальники – люди коммерчески опытные. Строго ограничивают себя продажей или передачей в пользование патентов. Нежелание самим входить в предпринимательство объяснимо: помимо конфликта интересов вузы отлично осознают ограниченность собственного опыта и возможностей. Израильская модель представляется достаточно убедительной. Рынок в Израиле функционирует эффективно и все больше развивается. Достаточно, как правило, нескольких месяцев, чтобы инвесторы начали открывать финансирование, и в первую очередь – на высокотехнологичные активы. Именно там и будут происходить взрывы капитализации. Это приводит к тому, что многие крупные компании создают в стране свои филиалы, предприятия, инновационные и информационные центры.

ИАИПТ (IATI) – Израильская ассоциация индустрии передовых технологий – крупнейшая в Израиле зонтичная организация высокотехнологичных биопромышленных производств, объединяющая компании, организации и отдельных лиц, занятых в секторе биотехнологии и высоких технологий. В Израиле, где стремление к инновациям составляет часть национального менталитета, миссия ИАИПТ заключается в укреплении высокотехнологичных биопромышленных производств по всей цепочке создания стоимости и достижения глобального лидерства в области инновационных технологий. ИАИПТ прилагает усилия к исследованию, разработке и воплощению принципов и методов развития израильской индустрии передовых технологий, распространяя информацию о ее достижениях и инновациях по всему миру. Эта деятельность ИАИПТ создает благоприятную обстановку для развития высоких технологий, что позволяет израильским компаниям разрабатывать технические новинки, налаживать производство и доставку общественно полезных изделий. В Ассоциации представлены все сегменты и уровни данной отрасли: индивидуальные предприниматели, технологические инкубаторы, стартап-компании, центры исследований и разработок, транснациональные компании и провайдеры услуг. Всех членов Ассоциации объединяет общее стремление стать мировым лидером в своей области.

Предоставляя своим членам платформу для коммуникации и сотрудничества, ИАИПТ не только дает им возможность перенимать опыт отдельных успешных предпринимателей, но и обеспечивает доступ к научно-исследовательским и конструкторским разработкам, маркетингу, провайдером финансовым услуг, лидирующим мировым фондам венчурного капитала и другим инвесторам. Исходя из понимания потребностей израильского общества и в соответствии с принципом социальной ответственности индустрии высоких технологий, Ассоциация поддерживает стремление своих членов способствовать повышению уровня образования в целом и, в особенности, развитию творческого мышления и изобретательства. Кроме того, Ассоциация поддерживает организации, которые знакомят молодежь с новейшими достижениями технологии и принципами предпринимательства.

ИАИПТ (IATI) предоставляет своим членам следующие преимущества:

- отраслевые форумы и комитеты для решения ключевых вопросов, поднимаемых лидерами, и обсуждения возможных решений;
- частые веб-семинары, рабочие группы, семинары и встречи с глазу на глаз с руководителями высшего звена;
- присутствие на местных и международных отраслевых мероприятиях, организуемых по инициативе ИАИПТ и других организаций, паблисити в качестве предприятия, применяющего передовую технологию;
- ежедневный доступ к новостям местной промышленности, публикациям о новейших исследованиях и, главное, к полному ежегодному отраслевому отчету;
- доступ к Кнессету с возможностью лоббирования законодательных актов, например, относительно грантов и налоговых льгот;
- участие в «голосе отрасли» через прямые контакты с правительственными организациями и иностранными посольствами;
- участие во взаимовыгодных отношениях между отраслью и академией;
- программа обучения для молодых предпринимателей;
- значительные скидки на все мероприятия ИАИПТ.

Очень важно, что достижения Израиля в области инновационного развития привлекают внимание не только предпринимателей, фондов и банкиров, но и политиков разных стран. Существенный резерв есть в усилении китайско-израильских экономических отношений, что подтверждено в ходе визита в июле текущего года министра экономики Израиля Нафтали Беннета. Визит прошел под знаком продвижения израильских патентов в сфере технологий, водного снабжения, а также расширения сотрудничества в сфере исследований и развития отношений между Китаем и Израилем. Министр отправился в Китай совместно с главой объединения промышленников, Цвигой Орен, в составе бизнес-делегации, включающей 14 ведущих израильских компаний в сфере разработки программного обеспечения. На сегодняшний день Министерство экономики задействовало ряд инструментов для укрепления экономических связей с Китаем, среди которых – фонд, осуществляющий финансовую поддержку израильских компаний, заинтересованных в открытии торгового представительства в Китае, а также конгломерат из четырех представительств, являющихся коммерческими шлюзами для израильских экспортеров.

Одной из самых острых проблем в мире, безусловно, является состояние экологии, и в этом направлении Израиль достиг великолепных показателей:

- Израильские университеты и частные компании – лидеры в разработке технологий по альтернативным источникам энергии, инноваций и исследований экологически чистой энергии. Особенно больших успехов добились израильские ученые в использовании солнечной энергии, являясь безусловными мировыми лидерами в этой области.
- Не менее значительны успехи Израиля в обработке земель в засушливых районах и в борьбе с постоянным увеличением площади пустынь, в результате чего исчезают сельскохозяйственные угодья и леса. Ученые подчеркивают связь между глобальным опустыниванием и изменениями климата.
- Вновь созданные израильские компании предлагают оригинальные технологии по очистке сточных вод на пользу окружающей среде и людям.

Государство осуществляет ряд экологических проектов в рамках Программы Организации Объединённых Наций по окружающей среде (ЮНЕП) и входит в Совет ее управляющих. Израиль также

– член Комиссии ООН по устойчивому развитию, и, кроме того, участвует в проектах по защите окружающей среды, организованных Европейским Союзом. И до, и в первые годы после образования государства Израиль, евреи, жившие здесь, обрабатывали землю, стараясь превратить ее из пустыни в цветущий сад. С тех пор израильские ученые и защитники окружающей среды приложили немало сил для достижения этой цели. Сегодня, в преддверии глобальных климатических изменений, Израиль обладает уникальным оборудованием, благодаря передовой научной инфраструктуре и пониманию важности проблем защиты окружающей среды.

Израиль выдвигает инициативы по защите окружающей среды, которые используются во всем мире, и делится ультрасовременными технологиями. Например:

- В 2007 году генеральная Ассамблея ООН приняла выдвинутую Израилем резолюцию о внедрении во всем мире экологически чистых технологий в сельском хозяйстве. Многие из них разработаны в Израиле; В 2007 году израильская программа МАШАВ – (Центр международного сотрудничества), организованная Министерством иностранных дел, впервые участвовала в конференции стран, подписавших Конвенцию по борьбе с опустыниванием. МАШАВ представил новую программу обучения для стран Африки. Таким образом, Израиль еще раз подтвердил свою ведущую роль во всемирной борьбе с опустыниванием.

Институт Арава по Исследованиям Окружающей Среды – известное исследовательское и учебное заведение, которое ставит своей целью подготовку будущих арабских и еврейских лидеров для решения природоохранных задач в регионе. На основе регионального опыта и комплексного подхода студенты из разных стран – иорданцы, палестинцы, израильтяне, североамериканцы и другие – постигают навыки лидерства и миротворчества. Девиз института: «Природа не знает политических границ».

Мне кажется, что в первом приближении, я смог приподнять завесу над технологией успеха Израиля в деле высокотехнологичной модернизации страны.

Не менее важно решение вопросов оптимального управления наукой. Для системного управления наукой не менее важно учитывать неоднородное распределение ресурсов в «научном пространстве», ее бурное развитие в одних странах и отсутствие (или угасание) в других. Сегодня грамотное управление наукой предполагает учет многих факторов. Хотя стремительное развитие некоторых ее направлений заметно влияет на локальное и даже глобальное развитие, без должного управления это может привести к серьезному истощению бюджетных и других ресурсов. Одна из целей управления наукой как раз и состоит в том, чтобы обеспечить ее опережающее развитие по отношению к другим сферам деятельности с учетом отмеченной неоднородности.

Перестраивая организацию науки и управление ею, не мешало бы задуматься и над тем, что это даст носителю и производителю научной мысли – ученому. Аспектов здесь немало: от отбора наиболее способных к такому «производству» и легко адаптирующихся к функционированию в «научном пространстве» до систем их жизнеобеспечения, влияющих на эффективность работы и миграцию ученых. Миграция – в принципе процесс полезный, обеспечивающий перераспределение научных кадров в соответствии с распределением материальных ресурсов (иными словами, более эффективное расходование этих ресурсов) и усиление тех научных центров, которые в этом наиболее нуждаются, создавая условия для привлечения сотрудников. Увы, при существующей системе подготовки научных кадров, когда на образование тратятся бюджетные средства конкретных государств, становящихся в итоге донорами научных кадров, миграция порождает противоречия интересов разных стран даже в пределах одного сектора «научного пространства». Думается, используя новые формы обучения и возможности единого информационного пространства, можно снизить миграцию, не снижая эффективности использования научных кадров.

Соотношение научных блоков (фундаментальные исследования, прикладная наука, разработка технологий и продуктов) меняется под влиянием исторических событий, обеспеченности ресурсами и т. п. Так, успехи фундаментальных исследований не всегда сопровождались адекватным ростом прикладной науки или созданием новых продуктов и технологий, и наоборот.

Можно, конечно, и дальше уповать на эволюцию науки и ее самоорганизацию для роста инновационной отдачи, но возможности системной методологии уже сегодня способны изменить соотношение и взаимодействие блоков. Увы, в Европе (и особенно в России) создание соответствующих

институтов пока не сыграло значимой роли в разработке системной модели организации и управления наукой.

Не секрет, что фундаментальная наука – наиболее «массивный» и инерционный блок научного «пространства» (оборудование и другие компоненты ее «материальной части» требуют огромных денег и площадей), а затраты на одного сотрудника в ней выше, чем в прикладной науке, при том, что «отдача» ниже. Кроме того, эта «матчасть» (в идеале – самая совершенная), как правило, «привязана» к конкретному учреждению и малоподвижна. Прикладной же науке, отличающейся разнообразием тем и «мобильностью» (способностью менять их), часто недостает оборудования и других возможностей фундаментальной науки. Так нужно ли столько прикладных научных центров, пытающихся объять необъятное число тем?

Во многих странах, создавая новую экономику на основе науки, наряду с форпостами фундаментальной науки используют так называемые «теплицы» высоких технологий, где «выращивают» венчурные и «startup» компании.

Повысить инновационную отдачу фундаментальных и прикладных наук призвана и разработанная в Израиле концепция виртуального института (Virtual Institute Program – VIP), в которой знание адресуется непосредственно производству, и нет проблемы трансферта технологий. VIP связывает лаборатории с «теплицами» высоких технологий. В большинстве стран, где используется традиционная схема организации науки, эту задачу решали специальные организации, создававшиеся для каждой области науки и техники и становившиеся тяжким бременем для экономики (особенно в небольших странах). С появлением VIP это перестало быть нужным. Теперь создаются виртуальные институты, в которых сотрудничают профессора, работающие, как и прежде, в своих лабораториях своих университетов и привлекающие соисполнителями конкретной программы своих сотрудников. Кроме того, в рамках VIP могут регулярно проходить конкурсы на лучшие междисциплинарные идеи и совместные проекты университетов и академических структур.

Такой подход обладает рядом преимуществ: программы выполняются быстрее (за 3-5 лет); благодаря более эффективному расходованию средств (сокращаются административные и организационные расходы) разработки обходятся дешевле; в работах постоянно участвуют, сменяя друг друга, ученые мирового уровня; выполнение программ отличается гибкостью (каждые 3-5 лет создаются новые институты).

### **Синоним прогресса – новые проекты.**

Особо нуждается в реформе проектная деятельность. Уже сегодня она могла бы не только обеспечить выполнение многих проектов, но и пополнить бюджет фундаментальных и прикладных наук. В России главное препятствие – отсутствие инфраструктуры. Нельзя сказать, что ничего не делается (создаются реестры проектов, системы экспертных оценок и т. д.), но этого недостаточно. Между тем в мире уже используются системные модели «промышленного производства» проектов, включая регистрацию новаций (от идей до прототипов), формализацию и автоматизацию экспертных оценок, всех этапов проектирования, сопровождения проектов и т. д. Современные технические средства и программное обеспечение позволяют выйти на новый уровень проектирования, в значительной мере определяющий конкурентоспособность экономики.

В России основой финансирования (по крайней мере, академической науки) остается бюджет, а главной задачей – оптимизация расходов для повышения ее эффективности. Как при всей важности всех 160 направлений учесть их «вес» (ресурсоемкость), разную «скорость исследований» и востребованность, соответствие мировым стандартам?..

Сегодня некоторые фундаментальные исследования имеют грандиозные масштабы и стоимость, а также глобальное значение, поэтому все чаще для их выполнения приходится концентрировать средства заинтересованных стран в крупнейших международных центрах. Такой подход к управлению наукой также смоделирован.

В мире немало государственных и частных фондов, выделяющих гранты или инвестиции на инновации. Увы, эти огромные деньги, подчас расходуемые неэффективно, пока не доходят до России.

В российской действительности наличествует сегодня стратегически важный ресурс (помимо нефти) – не востребованные проекты технологий и продуктов, из которых часть выполнена на уровне прототипа. При этом расклад таков: в России масса невостребованных проектов, а на Западе полно компаний-теней

(shadow companies), занятых поисками проектов (на уровне действующих моделей и прототипов). Если такая компания найдет перспективный проект, ее стоимость возрастет в тысячи раз. Хотелось бы надеяться, что со временем так же станут действовать и российские инвесторы.

России был бы полезен опыт венчурного финансирования таких стран, как, например, США. Или Израиль, где технический рост (при малом населении, территории, природных богатствах и постоянной угрозе войны) просто поражает. А ведь обусловлен он во многом выходцами из СССР, т. е. малой частью интеллектуального потенциала, которым располагает Россия. Уже одно это позволяет верить в технологическую революцию в России в ближайшие годы.

Контакты с выходцами из научных школ СССР, имеющими опыт работы в странах с развитой современной экономикой – серьезное подспорье в создании в России высокотехнологичных производств.

### **На чужом опыте, а не на своих ошибках.**

Венчурное финансирование в каждом секторе «научного пространства» и в каждой стране имеет свою специфику. Так, в Израиле большинство инвесторов предпочитают компактные и конкретные проекты (что связано со скромными размерами страны и финансовыми ресурсами), а в США и Западной Европе – «пакеты», т. е. группы близких по тематике (однородных) проектов.

Работая в конкретной области техники и располагая квалифицированными экспертами и развитой системой маркетинговых исследований по всему миру, солидная инвестиционная компания в состоянии отбирать перспективные для рынка проекты. Но, конечно, нельзя рассчитывать, что все из них удастся превратить в коммерческие. По данным Министерства промышленности и торговли Израиля, успешно реализуются 50% проектов (по данным Израильской ассоциации изобретателей – 40%).

Зато успешный проект приносит прибыль, в десятки раз превышающую не только затраты на его осуществление, но и расходы на остальные, не столь успешные или даже убыточные проекты (ярким подтверждением может служить, например, феноменальный успех разработки популярной информационно-поисковой системы «Google», инициированной выходцем из России). На этом и основана стратегия венчурного финансирования. Убыточных проектов не избежать, хотя «пакетное» финансирование делает инвестиции менее рискованными и более эффективными.

Сегодня Россия делает первые шаги на пути к венчурному финансированию. Поэтому естественно не просто использовать западный опыт, но и создавать совместные венчурные фонды, технопарки и технологические фирмы. В то же время российские инвесторы, видимо, все еще не могут свыкнуться с мыслью о неизбежности неудачных технопроектов при любой экспертизе. Успешно развивающиеся «хайтек» фирмы в России при ближайшем рассмотрении оказываются не самостоятельными, а выполняющими заказы американских, европейских или японских компаний, демонстрируя, таким образом, своеобразный «оффшорный хайтек». «Пакетное» финансирование проектов в России, похоже, пока отсутствует вовсе. Часто выдвигаемые российской стороной требования полного контроля над проектом уже после первого раунда финансирования (независимо от вложений на предшествующих этапах) также не соответствуют мировым стандартам. Увы, и действующее законодательство не способствует развитию высокотехнологичных производств.

Без по-настоящему независимых фондов, финансирующих науку, прогресса не достичь. Только осознание того, что инвестирование в технологии не менее выгодно, чем, скажем, в добычу сырья или торговлю, способно изменить ситуацию. И не надо уповать на государственное финансирование науки, особенно прикладной – именно частному капиталу предстоит стать ее основным инвестором.

Не стоит и замыкаться в границах страны – наука и технологии интернациональны, надо активнее кооперироваться с разработчиками из других стран, в том числе за счет многочисленных фондов, финансирующих совместные исследования. Началом такой кооперации могло бы стать проведение встречи (семинара) с участием ответственных чиновников Правительства РФ, Администрации Президента РФ, Совета Федерации и Государственной Думы, а также потенциальных российских венчурных инвесторов с руководителями американских и европейских фондов, имеющих успешный опыт в этой области. Но превращение науки в основу экономики страны и подлинная реформа управления наукой, конечно, немыслимы и без непрерывно растущей потребности в ней самого общества.

**Именно разработка и освоение собственных оригинальных технологий и является путём дальнейшего развития, а отнюдь не импортозамещение. Об этом я пишу в своих последних статьях, доступных участникам семинара. О правоте моей позиции свидетельствует и выступление премьер-министра России Дмитрия Медведева, который заявил, что необходимо воспользоваться периодом низких цен на нефть, чтобы изменить экономику России, объяснив смысл импортозамещения – не просто отказаться от импортных товаров, заменив их отечественным, порой низкокачественным продуктом, а создать продукцию, которая бы могла выйти на международный рынок и составить конкуренцию.**

### Литература

1. Олег Фиговский. Создание оригинальных прорывных технологий - основа инновационного прогресса. Журнал «Relga» № 2 (305), 2016.
2. Олег Фиговский. Израильские технологии для России. Журнал «Инженерный вестник Дона», № 4, 2012.
3. Олег Фиговский. Инновационный инжиниринг – путь к реализации оригинальных идей и прорывных технологий. Журнал «Инженерный вестник Дона», № 1, 2014.
4. Олег Фиговский. Инновационное развитие и здесь и там. Труды института эволюционной экономики, 2015.
5. Олег Фиговский. Интервью корреспонденту журнала «Бизнес мир» (Швейцария), № 5, 2015.
6. Олег Фиговский. Прорывные технологии и роль государства в их приоритетном финансировании. Труды института интегративных исследований, 2015.
7. Олег Фиговский. Пикантные подробности импортозамещения на заседании президентского Совета по науке. Журнал «Экология и жизнь» № 1, 2016.