

Академик Олег Фиговский (Israel - USA).

Понять и принять Китай

Три пути ведут к знанию:

*путь размышлений – это путь
самый благородный,*

*путь подражания – это путь
самый легкий,*

*и путь опыта – это путь самый
горький.*

*Конфуций
(551 – 479 до н.э.)*

Я только что вернулся из Китая, где участвовал в официальном открытии новой программы «1000 талантов», по которой планируется найти и развивать научные таланты высокого международного уровня под руководством ведущих экспертов – ученых из разных стран в области технических наук. Если в России мечтают о появлении 5-10 университетов в первой сотне рейтинга, то в Китае хотят иметь хотя бы 1000 мирового уровня ученых через 5-10 лет, что более реалистично. При этом все руководство наукой и техникой в Китае искренне уверено, что сотрудничество с Израилем, цивилизация которого, как и Китая, связана с многовековой цивилизацией, является естественной и необходимой, особенно в новых технологиях. Китай уверен, что наступление технологической сингулярности неизбежно.

Известный футуролог и инженер Google Рэй Курцвейл в очередной раз подтвердил свое смелое предсказание, согласно которому машины обзаведутся сопоставимым с человеческим разумом к 2029 году. Ранее он говорит, что это случится к 2045 году, но с тех пор изменил свое мнение. На фестивале SXSW Курцвейл заявил, что «на самом деле машины питают всех нас. Они делают нас умнее. Возможно, они пока не оказались внутри наших тел, но к 2030-м годам мы подключим наш неокортекс, ту часть мозга, где происходит наше мышление, к облаку».

Это слияние человека и машины — которое иногда называют трансгуманизмом — та же концепция, о которой CEO Tesla и SpaceX Илон Маск говорил, обсуждая развитие нейронных сетей. Для Маска, впрочем, интерфейс между человеческим мозгом и компьютерами жизненно необходим, чтобы не дать нашему виду устареть, когда сингулярность наступит. Маск также занимается Open AI, некоммерческой организацией с миллиардным вложением, предназначенной для обеспечения развития общего искусственного интеллекта (ОИИ). ОИИ — еще один термин интеллекта человеческого уровня. Сегодня большинство людей именуют ИИ слабым или узконаправленным искусственным интеллектом — машиной, способной «мыслить» в очень узком диапазоне понятий или задач.

Футуролог Бен Герцель, который среди прочих его многочисленных ролей является ведущим ученым в компании по финансовому прогнозированию Aidya Holdings и робототехнической компании Hanson Robotics, считает, что ОИИ вполне может объявиться во временных рамках Курцвейла. Сингулярность же спрогнозировать сложнее — он оценивает сроки ее наступления где-то между 2020 и 2100 годами. «Имейте в виду, что мы могли бы достичь ОИИ человеческого уровня, радикального расширения сферы здравоохранения и других интересных вещей задолго до сингулярности — особенно если мы хотим временно замедлить развитие ОИИ, чтобы увеличить шансы на благоприятную сингулярность», пишет он.

Курцвейл, Герцель и другие всего лишь входят в новейшее поколение футурологов, которые решили, что человечество устремилось к новой парадигме существования, во многом благодаря технологическим инновациям. Были некоторые намеки, что философы еще в 19 веке, благодаря промышленной революции, поняли, что человеческая раса начала двигаться в странном направлении с постепенно нарастающей скоростью. И только в 1950-х годах кристаллизовалось современное понимание сингулярности.

Математик Джон фон Нейман отмечал, что ускоряющийся прогресс технологии намекает на приближение к некоей существенной сингулярности в истории человеческой расы, после которой наш вид уже не будет существовать в известной нам форме. В 1960-х, после работы с Аланом Тьюрингом по расшифровке нацистских сообщений, британский математик И. Д. Гуд ссылаясь на сингулярность, не называя ее как таковую. Он писал: «Пусть сверхразумная машина будет определена как машина, которая может намного превзойти все интеллектуальные действия любого умного человека. Поскольку проектирование машин будет одним из таких интеллектуальных видов деятельности, сверхразумная машина может проектировать еще более совершенные машины. И тогда случится «взрыв интеллекта», и разум человека окажется далеко позади.

Писатель-фантаст и профессор математики Вернор Виндж считается создателем термина «технологическая сингулярность». В своем эссе 1993 года «Приближающаяся технологическая сингулярность: как выжить в эпоху постчеловека» он предсказал, что технологическая трансценденция наступит в течение 30 лет. Виндж объяснил в своем эссе, почему он думает, что термин «сингулярность» — в космологии это событие, когда пространство - время рушится и формируется черная дыра, — подходит: «Это точка, за которой наши модели придется отбросить и образуется новая реальность. По мере того как мы приближаемся к этой точке, она будет становиться все более и более применимой ко всем человеческим сферам деятельности. И все же, когда сингулярность наступит, она может быть большим сюрпризом и еще большей неизвестностью».

База данных, собранная НИИ машинного интеллекта (MIRI), некоммерческой организацией, посвященной социальным проблемам, связанным с ОИИ, показала, что 257 предсказаний появления ИИ с 1950 по 2012 год в научной литературе. Из них 95 содержали прогнозы, дающие график развития ИИ. «Прогнозы появления ИИ в базе данных кажутся лишь немного лучше, чем случайные догадки», пишут авторы. Например, ученые обнаружили, что «нет доказательств того, что экспертные прогнозы отличаются от оценок неспециалистов». Они также выяснили, что большинство прогнозов на тему ИИ попадают в определенное пятно — от 15 до 25 лет с момента прогноза.

Китай вышел на первое место по степени влияния в четырех из восьми ключевых научных областях. Остальные четыре сферы находятся в ведении США. Новые данные приводит [Nikkei Asian Review](#) со ссылкой на исследование Японского агентства науки и технологий (JST). Аналитики JST изучили самые популярные и цитируемые исследования в каждой

из восьми основных научных областей. Эксперты определили, в каких странах базируются авторы 10% лучших научных работ. В выборке учитывались ученые из США, Великобритании, Германии, Франции, Китая и Японии. КНР заняла лидирующие позиции по информатике, математике, материаловедению и инженерии. Сферами влияния США оказались физика, биомедицинские науки, экология и клиническая медицина. Однако постепенно Китай догоняет Америку в области физики — страна инвестирует \$6 млрд в строительство самого крупного в мире ускорителя частиц и со временем может стать лидером в физике частиц. Наибольших успехов китайское научное сообщество достигло в компьютерных науках. В 2000 году ученые из КНР составляли лишь 3% авторов самых цитируемых исследований, а в 2015 году показатель вырос до 21%. Также Китай представил самый быстрый суперкомпьютер еще в 2013 году, а в 2016 уже представил два самых мощных устройства в мире.

Китай догоняет Америку и в разработках искусственного интеллекта. По данным Национального института развития науки и техники Японии (NISTEP), почти половину исследований на авторитетных международных конференциях в области ИИ представили американские вузы и компании. В то же время пятая часть всех докладов об искусственном интеллекте принадлежала ученым из Китая. За последние годы КНР стала инвестировать все большие суммы в разработку ИИ, тогда как США после вступления Дональда Трампа на пост президента стали сокращать бюджет на научные исследования. В 2016 году КНР потратила \$300 млрд на исследования и разработки. Более того, из тысячи ведущих открытых инновационных компаний мира, больше всех вложивших в НИОКР, 130 базируется в Китае. За прошлый год китайские фирмы потратили в совокупности \$46,8 млрд на исследования и разработки — на 18,6% больше, чем в 2015 году. В Северной Америке этот рост составил всего 8%.

Согласно данным агентства Thomson Reuters, в 2016 году китайские корпорации инвестировали в израильскую экономику 16,5 миллиардов долларов, почти в 10 раз больше, чем за год до того. Значительная часть этой суммы пришлась на инвестиции в израильские стартап-компании с упором на сектора кибербезопасности и медтека. Агентство отмечает, что одной из причин столь резкого роста китайских инвестиций в Израиль стало их сокращение в США. За последний год китайские компании отменили запланированные инвестиции в американскую экономику на сумму 26,3 миллиарда долларов.

Эксперты объясняют перенаправление потока китайских инвестиций ужесточением регуляции в США, а также более низким объемом инвестиций, требуемым для приобретения израильской компании по сравнению с американской компанией. Вот только один частный пример. Израильская стартап-компания SoftWheel объявила о привлечении \$10 млн в раунде финансирования серии В. Общий объем привлеченных средств достиг \$15 млн.

SoftWheel разрабатывает колесо со встроенной подвеской. При использовании обычных колес около 30% энергии теряется из-за того, что у них нет подвески. SoftWheel решает эту проблемы при помощи своей «симметричной и селективной технологии», которая использует три цилиндра под давлением для поглощения ударов самим колесом. Центральная ось колеса таким образом балансирует в воздухе независимо от того, сидит в кресле человек или нет, то есть, ненужные вибрации и удары не передаются в тело человека. На практике это означает, что человек в таком транспортном средстве сможет преодолевать ступеньки и бордюры без особого дискомфорта. Первый целевой рынок для стартапа — сегмент инвалидных колясок.

Как примеры успешных научно-технических разработок в Китае можно привести пример нового способа изготовления электродов. Ученые из Китая и США предложили способ

производства катодов для аккумуляторов с помощью гальваностегии. Этот способ позволит делать более функциональные батареи различной формы. Обычно при изготовлении катодов литий-ионных аккумуляторов используют содержащие литий порошки, которые смешивают с вязкой основой, а полученную массу наносят на алюминиевую фольгу и высушивают. То, что слой должен быть тонким, ограничивает емкость батареи. Кроме того, вспомогательные материалы, обеспечивающие поддержание формы, увеличивают размер и массу аккумулятора, при этом оставаясь бесполезными в работе батареи. Авторы исследования предложили наносить порошок на алюминиевую фольгу гальванически. Избавление от ненужной вязкой основы повышает стабильность работы аккумулятора, его емкость и скорость, с которой он заряжается. Кроме того, авторы работы отмечают, что при таком способе изготовления можно использовать материалы более низкого качества, соответственно, более дешевые. Свою технологию ученые опробовали, показав, как она работает на поверхностях различной формы и с различной текстурой. «Этого было бы невозможно достичь традиционными способами. Но что действительно важно, так это то, что эти материалы практически сплошные, без пустот. Использование сплошных электродов позволяет хранить больше энергии в том же объеме», — рассказал один из авторов статьи, инженер из Иллинойского университета в Урбане-Шампейне Пол Браун.

Автономное время работы - крайне важный показатель для беспилотных летательных аппаратов. Поэтому все чаще в конструкции таких беспилотников используются солнечные батареи. Испытания одной из таких моделей недавно провели специалисты китайской академии космической аэродинамики (Chinese Academy of Aerospace Aerodynamics, CAAA). Разработанный ими беспилотник способен развивать скорость до 200 километров в час и при этом находиться в воздухе до нескольких месяцев. Китайский летательный аппарат получил название Caihong-T4 (CH-T4), и он имеет размах крыльев в 40 метров, а максимальная высота полета составляет 20 километров. Для полета используется 4 пары электродвигателей с пропеллерами, получающие энергию от солнечных батарей, установленных на верхней части крыльев аппарата. Также CH-T4 имеет двойное хвостовое оперение, а каждое крыло способно слегка изменять форму в зависимости от условий полета. Вес беспилотника составляет практически 500 килограммов. Подзарядка аккумуляторов происходит в светлое время суток, и их запаса достаточно для того, чтобы CH-T4 продолжал выполнять свою функцию и ночью. Как сообщают конструкторы, при полете на максимальной высоте область охвата «взора» беспилотника составляет около миллиона квадратных километров.

Специалисты Яньшаньского университета (Китай) и Университета Карнеги – Меллон (США) представили новую форму сверхпрочного и сверхлегкого углерода, обладающего эластичностью и электрической проводимостью. Материал с таким сочетанием качеств может найти применение во многих областях, от аэрокосмической до военной промышленности. Уникальность углерода в том, что его электроны позволяют создавать бесчисленные комбинации, дающие начало материалам с различными свойствами, например, прозрачному и сверхпрочному алмазу или хрупкому графиту. В новом совместном исследовании ученые США и Китая подвергли давлению и нагреванию одну из разновидностей углерода — стеклоуглерод — и получили новый прочный и эластичный материал. Статья об этом была опубликована в журнале Science Advances.

Ученые и раньше подвергали углерод давлению как при комнатной температуре (холодная компрессия), так и при экстремально высокой. Но в первом случае полученный материал не мог сохранять свою структуру при нормальном давлении, а во втором получались нанокристаллические алмазы. В данном случае полученный материал состоит как из графитовых, так и из алмазных связей, что позволяет сохранить уникальное сочетание свойств. Под высоким давлением разобщенные слои стеклоуглерода изгибаются, сливаются и соединяются различным образом. Этот процесс создает плотную структуру с короткими

связями, сообщает Phys.org. «Легкие материалы с такой высокой твердостью и прочной эластичностью очень нужны там, где снижение веса значит больше, чем стоимость материала, — объясняет профессор Чжишэн Чжао. — Более того, мы считаем, что этот метод синтеза может быть усовершенствован для создания выдающихся форм углерода и совершенно новых классов материалов». Армированная углеродными нанотрубками графеновая пена позволяет выдержать нагрузку, в 3000 раз превышающую ее вес и способна принимать любую форму.

За последние несколько десятилетий учеными было открыто множество различных полимеров, по-разному реагирующих на свет. Некоторые из них твердеют при воздействии света, другие распадаются или усыхают. Китайские физики решили использовать эти их свойства для своеобразной «3D-печати» с помощью проектора и компьютера с программой Power Point. Полимерный материал, реагирующий на свет, помещают в специальную ёмкость, проецируют на неё слайд, таким образом подсвечивая его с разной интенсивностью, что позволяет полимеру принимать необходимую форму прямо внутри ёмкости. От продолжительности подсвечивания и яркости зависит толщина конкретного участка и его гибкость. Подготовив определённые слайды, можно создать фигуру практически любой сложности. Полимер, который использовали китайские исследователи, гнётся только при очень небольшой толщине, поэтому, с помощью него получается создать только небольшие оригами, чей размер не превышает пары сантиметров.

Для создания 3D оригами химики использовали фотополимеры – вещества, которые изменяют свои свойства под воздействием света. Мягкий (до облучения) полимерный материал становится твердым. Фотополимеры применяют, например, в стоматологии – из них можно изготавливать пломбы. Химики ввели в жидкий слой полимера (полиакрилатов) инициатор фотополимеризации – вещество, которое при воздействии света будет провоцировать «сшивание» полимерных звеньев и затвердевание материала. Ученые светили на полимерную заготовку для оригами обычным светодиодом, в результате чего полимер складывался (с уменьшением объема) с образованием задуманной 3D структуры. «Тем не менее, это уже неплохой задел на будущее – любой человек, имеющий дома проектор и Power Point может заняться чем-то подобным», — говорит физик Дайнин Фан из университета Пекина. Сейчас учёные продолжают экспериментировать с другими видами полимеров, стараясь сделать что-нибудь побольше и попрочнее.

Израиль интересен Китаю как страна многих технологических инноваций, которые можно производить в значительных объемах в Китае. Израильская разработка – рубашка, которая оптимизирует работу сердца, и, в случае необходимости, сигнализирует о предынфарктном или предынсультном состоянии, заинтересовала крупную китайскую компанию Yiling и она решила инвестировать 20 млн. долларов в израильскую компанию Healt Watch. Авторы разработки – доктора Йорам Ромам и Амос Шентер запатентовали также несколько аналогичных изделий для людей пожилого возраста. Рубашка Master Caution работает как сигнальная лампочка в самолёте: в случае опасности светодиодный элемент на рубашке должен загораться и сигнализировать о проблеме с сердцем. Усовершенствованная кардиорубашка не просто информирует, когда сердце даёт сбой, но и в целом оптимизирует его работу.

Изобретение израильских учёных предназначено в первую очередь для тех людей, кто не просто имеет проблемы с сердцем, а ещё и живёт в постоянном страхе, что вот-вот что-то может случиться. Этот страх вызывает развитие депрессии, что ведёт к ещё большему ухудшению работы сердца. Рубашка Master Caution позволяет человеку, который её носит, расслабиться и не переживать, что приступ застигнет внезапно. Совсем недавно компании

Healt Watch выдали разрешение на продажи кардиорубашки в ЕС и США. Теперь она будет выпускаться и в Китае.

Израильский стартап создал умный глаз для слепых. Миниатюрная камера надевается на очки, распознает лица, считывает тексты, названия товаров, денежных купюр и улиц. Умный глаз уже в продаже, в Израиле - по льготным ценам. Профессор Амнон Шаашуа и Зив Авирам известны в Израиле как создатели технологии искусственного зрения. Их прибор Mobileye установлен на тысячах машин в Израиле и помогает безаварийной езде. Но мало кто знает о другом, не менее революционном изобретении этих специалистов. В созданном ими в 2010 году стартапе OrCam придумали умный глаз для незрячих людей.

Это портативная камера, которая надевается на очки. При помощи маленького динамика она начитывает тексты, распознает лица, считывает названия товаров, денежных купюр и улиц. Аппарат можно использовать как в домашних условиях, так и на улице - в дороге, на учебе и рабочем месте. Он состоит из камеры, мини-динамика (расположенного рядом с ухом) и блока питания размером с мобильный телефон. Этот блок одновременно является интерфейсом прибора и аккумулятором. Благодаря самозарядке с аппаратом можно свободно передвигаться, не задумываясь о розетке. Аппарат не нуждается в вай-фай соединении или соединении с компьютером. Он считывает тексты как из печатных источников, газет и книг, так и с экранов компьютеров, планшетов и даже мобильных телефонов,

Умный израильский глаз уже продается. В Англии, США, Канаде, Германии, Швейцарии, Австрии, Франции незрячие носят его уже два года. На родине, в Израиле, число пользователей достигло тысячи. В Израиле аппарат OrCam продается с двумя языковыми версиями: ивритской и английской. Сейчас мы работаем над русской. Скоро она появится в продаже. Кстати, голос аппарата можно настроить по желанию, он может быть женским или мужским. Пользователю достаточно нажать кнопку, указать на текст - и камера его сфотографирует и прочтает выбранным голосом, - рассказал Роман Портер, инструктор по пользованию прибором. Прибор могут носить дети старше 5 лет и взрослые без ограничения возраста. Представляете, недавно его приобрел 95-летний израильтянин, чтобы перечитывать любимые книги, - рассказал Матан Бар-Ной, управляющий по продажам. - Аппарат подходит как слабовидящим, так и незрячим. Аппарат рассчитан на 3-5 лет непрерывной эксплуатации. Создатели постоянно улучшают свое детище: недавно они объявили, что скоро OrCam начнет различать и рукописный текст.

Израильская компания Water Gen будет добывать деньги из воздуха. Точнее из воздуха она будет получать воду, а уже эта вода и принесёт компании, равно как и её акционерам, доходы. Всё началось в 2009 году со стартапа инициированного предпринимателем и отставным офицером Армии обороны Израиля Арье Кохави. Надо полагать, бывшему командиру роты боевых частей не раз по ходу службы приходило в голову, насколько упростилась бы многие вопросы обеспечения, имейся у них в распоряжении переносной генератор питьевой воды. Собственно, идея собирать воду, конденсирующуюся из охлаждаемого воздуха очевидна. Кондиционеры в израильских домах в летнюю жару поневоле каждый день вырабатывают воду, которую некоторые рачительные хозяева затем используют для полива растений или других нужд.

Но вот создать систему, которая была бы способна добывать воду из воздуха в коммерческих количествах и без того, чтобы стакан полученной, таким образом воды, стоил бы как стакан коньяка многолетней выдержки, для этого компании пришлось потрудиться. Сегодня Water Gen научилась не только добывать воду из воздуха, в том числе с помощью автомобильных кондиционеров, но и осушать воздух, а заодно разработала портативные очистители на

аккумуляторах для получения питьевой воды из несолёных источников. Среди её клиентов теперь числятся не только Армия обороны Израиля, но и армии США, Британии и Франции.

А недавно технологиями израильтян заинтересовались в странах, где дефицит питьевой воды ощущается наиболее остро. Одной из них стал Вьетнам, чьё почти сто миллионное население страдает от нехватки воды, вызванной загрязнением источников, плохой инфраструктурой и растущими сельскохозяйственными потребностями. В конце марта, когда владелец и инвестор Water Gen Михаил Мирилашвили в составе делегации израильских бизнесменов, сопровождавших президента Ривлина посетил Вьетнам, он подписал с муниципалитетом Ханоя меморандум о взаимопонимании. В рамках соглашения стоимостью 150 миллионов долларов, компания обеспечит вьетнамскую столицу технологиями, позволяющими производить десятки тысяч литров воды в день. В планах также развернуть во Вьетнаме завод, производящий генераторы воды для обеспечения ими регионального рынка и участие в процессе опреснения воды для вьетнамской столицы.

Затем Water Gen заключила ещё один договор, на этот раз с Vikar Solar — второй по величине в Индии компанией, преобразующей солнечную энергию. Вместе они намерены снабдить питьевой водой отдалённые индийские деревни, которую будут добывать из влажного воздуха за счёт солнечной энергии. В этой стране, количество жителей которой перевалило за миллиард, 75 миллионов человек не имеют доступа к чистой воде. Всего же на планете почти пятая часть населения – около 1.2 миллиардов человек живёт, испытывая постоянный дефицит питьевой воды.

Впрочем, Water Gen – не единственная израильская компания, предлагающая решения для этой проблемы. Например, два года назад другая израильская компания H₂OK представила свой портативный очиститель воды, умещающийся в ранце за спиной и с помощью процесса односторонней диффузии (осмоса) способный очищать практически любую воду, превращая её в питьевую. Такой аппарат может пригодиться не только бойцам подразделений специального назначения, но и спасателям, действующим в удалённой местности. В целом объём израильского экспорта технологий, связанных с водной сферой и использованием водных ресурсов, составляет сегодня порядка 2.2 миллиардов долларов в год, но по некоторым оценкам, в ближайшие годы эта сумма может увеличиться в 5 раз. И дело даже не только в экономических дивидендах. Лидирующие позиции в этой сфере открывают Израилю дипломатические и политические возможности.

Так, в течение многих десятилетий, коммунистический режим Китая отказывался от контактов с Израилем. Но когда в 80-е годы, её лидеры осознали масштабы разразившегося в стране водного кризиса, в немалой степени связанного с загрязнениями и неэффективным использованием источников, в Китай были тайно приглашены израильские водные инженеры. Пекин начал по секрету закупать у еврейского государства оборудование для капельного орошения, тщательно следя за тем, чтобы на нём не было пометок «сделано в Израиле». А затем пригласил известного израильского специалиста для работы в Китае и обучения местных кадров передовым технологиям. Параллельно, осторожно выстраивались и дипломатические отношения, ставшие официальными в 1993 году. Аналогично складывалась ситуация и с развитием отношений между Израилем и Индией.

Компания Store Dot разработала технологию, которая позволяет полностью зарядить аккумулятор электрического автомобиля всего за несколько минут. Такую скорость обеспечивают патентованные компанией разработки, существенно отличающиеся от имеющихся в продаже предложений. Сейчас в StoreDot ищут партнёров и инвесторов, которые могли бы помочь с запуском серийного производства и продвижением перспективной разработки на рынок. Разработчики утверждают, что их аккумуляторы не

только быстро заряжаются, но и являются более безопасными в сравнении с другими батареями. По оптимистичным прогнозам представителей компании, новые аккумуляторы могут появиться в продаже уже через пару лет, а пока их нужно хорошенько протестировать. Уже закончились испытания смартфонов, оснащённых батареями нового типа. Видимо, на следующем этапе будет тестироваться более крупная техника, автомобили, например. Сделать зарядку аккумуляторов быстрой и комфортной стараются и более известные производители. Их технология FastCharge позволит зарядить батарею полностью примерно за час, израильтяне же показали, что могут делать то же самое за минуты. Возможно, Илону Маску следует присмотреться к ребятам, да и объединиться со стартапом.

Темпы роста израильской экономики в 2016 году составили 3.7% при прогнозируемых 2.7%, уровень безработицы упал до исторического минимума 4,8%, а объем инвестиций вырос на 10%, вдвое превысив прогнозы. Таковы главные экономические итоги прошлого года для еврейского государства. Позиции Израиля в международных рейтингах остаются высокими: страна занимает второе место в мире по развитию инноваций и третье — в сфере исследований и разработок (R&D). Особо следует отметить 9 место в мире (согласно рейтингу Всемирного банка) по защите прав миноритарных инвесторов. Для сравнения: США занимают 41 место, Россия — 53, Украина — 70-е.

По итогам исследования глобального стартап-рынка, первое место в десятке ведущих стартап-хабов мира заняла Кремниевая долина (77 баллов в рейтинге), второе — Стокгольм (67), третье — Тель-Авив (65). Далее расположились Нью-Йорк (64 балла), Лос-Анджелес (63), Пекин (59), Сеул (58) и Бостон (58). Уверенность в израильской высокотехнологичной индустрии демонстрируют и мировые лидеры. «Израиль — центр цифрового будущего, — заявил основатель одной из крупнейших IT-корпораций Майкл Делл. — Достижения Израиля вдохновляют весь мир, а израильские технологии каждые 5 лет улучшаются вдесятеро».

В 2016 году 659 израильских стартап-компаний привлекли \$4,8 млрд. инвестиционного капитала — это абсолютный рекорд за всю историю. Сделкой года стало поглощение консорциумом китайских инвесторов за \$4,4 млрд. израильской игровой компании Playtika (Буквально на днях этот рекорд был побит — корпорация Intel за \$15,3 млрд. приобрела израильскую компанию Mobileye, специализирующуюся на разработке технологий для беспилотных автомобилей). На сегодняшний день Playtika насчитывает более 1300 сотрудников по всему миру, в том числе 300 в Украине, где у компании есть отделения в Киеве, Днепре и Виннице.

За \$1 млрд. был поглощен корпорацией Edwards Lifesciences израильский стартап Valtech Cardio, разработавший метод замены оработанного митрального клапана на искусственный без операции на открытом сердце. Корпорация Oracle выложила полмиллиарда за израильскую компанию Ravello Systems, среди клиентов которой — Amdocs, Check Point, Deutsche Telekom и др. Сразу два израильских стартапа поглотила Cisco — Leaba Semiconductor за \$320 млн и CloudLock за \$293 млн. Приобретением израильских компаний отметились также Sony, IBM и Intel.

Топ-новостью стало и привлечение основанной выходцем из СССР Шахаром Вайсером (Борисом Смирным) компанией Gett \$300 млн от Volkswagen. Сегодня сервис перевозок Gett доступен более чем в 100 городах по всему миру, а в числе корпоративных клиентов GetTaxi числятся Google, Goldman Sachs, Morgan Stanley, Hilton, Disney, Warner Music и другие компании из списка Fortune 500. Многочисленные инвестиции привлекли в прошлом году такие израильские компании, как Payoneer (международная платежная система), EarlySense (чьё решение многократно уменьшает количество «ложных тревог» в

больницах), Phinergy (разработчик уникальной металло-воздушной батареи, позволяющей проехать почти 1600 км), Interlude (ее платформу для создания интерактивного видео используют Universal, Disney, Sony и др.), Lumus (разработчик дисплеев специального назначения для шлемов в истребителях F-16 и «умных» очков для потребительского рынка) и многие другие. Бывший премьер-министр Израиля Эхуд Барак стал одним из инвесторов стартапа Reporty, разрабатывающего платформу для «умных городов» (в скобках заметим, что компания основана бывшим командиром элитного подразделения ЦАХАЛа Амиром Элихаем и экс-главой разведывательного подразделения 8200 и гендиректором министерства обороны Израиля Пинхасом Бухрисом). Ряд венчурных фондов вложил в стартап LawGeex, предложивший платформу для автоматического анализа юридических контрактов — в течение 24 часов после загрузки контракта пользователь получит детальный анализ документа с указанием его сильных и слабых сторон. Аналогичную поддержку, но уже медицинским работникам предлагает компания MedyMatch — флагманская технология анализирует в режиме реального времени результаты компьютерной томографии пациентов и выдает рекомендации лечащим врачам. Значительные средства привлек и стартап Neteera, чьи специалисты (среди которых профессор Юрий Фельдман из Еврейского университета в Иерусалиме) разработали технологию, позволяющую выявить пьяных водителей по... запаху пота.

Один из критериев инвестиционной и технологической привлекательности страны — центры разработки крупных международных компаний, открытые на ее территории. В этом смысле 2016-й год можно назвать рекордным. В ноябре в Тель-Авиве открылся R&D-центр Mercedes-Benz, который сфокусируется, главным образом, на мобильных информационных сервисах для автомобилей, а несколькими месяцами ранее, тоже в Тель-Авиве, были созданы центр инноваций Samsung NEXT и R&D-центр группы компаний Bosch. Знаковым событием стало открытие в Израиле глобального исследовательского центра Гарвардской школы бизнеса, занимающей третье место в мире согласно рейтингу Financial Times. Особняком стоят сразу две запущенные в 2016 году инициативы, призванные исследовать ... свойства марихуаны. В июле в Ришон ле-Ционе был создан национальный центр исследования марихуаны, объединивший под одной крышей все существующие теплицы, выращивающие марихуану в медицинских целях, а в сентябре стартовал Cann10 — первый стартап-инкубатор, ориентированный на компании в области медицинского каннабиса. Следует отметить, что за последние пару лет американские инвесторы вложили \$50 млн в израильские лицензии и патенты, связанные с каннабисом, например, Philip Morris инвестировал в израильский стартап Syqe.

Не секрет, что израильская индустрия инноваций ориентирована главным образом на экспорт. Крупнейшим игроком на рынке по-прежнему остаются Соединенные Штаты — именно американские венчурные фонды вкладывают миллиарды долларов в израильские стартапы. Небывалый интерес к Израилю проявляют и китайские инвесторы — более 1 000 предпринимателей из Китая приняли участие в ежегодной китайско-израильской инвестиционной конференции, проходившей в Тель-Авиве в сентябре 2016 г. — недаром только за последние четыре года китайские инвесторы вложили более \$15 млрд в израильские компании. Резко активизировались отношения с Японией — NIKKEI Asia Review отмечает всплеск интереса японских корпораций к Израилю (особенно, в сферах кибербезопасности и финансовых технологий), подстегнутый поглощением Sony израильской стартап-компании Altair Semiconductor. Одна из крупнейших инвестиционных структур в мире — национальный инвестиционный фонд Сингапура Temasek - создает специальный фонд в \$150 млн для инвестиций в израильскую экономику.

Прогнозы - дело неблагодарное, но ряд трендов 2017 года уже очевидны. Во-первых, продолжится усиление роли иностранных инвесторов на израильском стартап-рынке. Во-

вторых, решения, связанные с беспилотными автомобилями, становятся одними из наиболее востребованных. Экспоненциальный рост предвидится и у рынка технологий медицинского каннабиса - Израиль является одним из лидеров в этой сфере. Флагманским направлением израильской индустрии остается кибербезопасность. Международные корпорации все чаще нанимают выходцев из израильских силовых структур для создания инновационных компаний, например, экс-глава ШАБАКа Юваль Дискин с подачи Volkswagen возглавит компанию CyMotive Technologies, разрабатывающую платформы безопасности для автомобилей следующего поколения.

Израильская индустрия инноваций продолжает испытывать кадровый голод: по разным оценкам, стране не хватает порядка 50 000 IT-специалистов. Частично эта проблема будет решаться за счет интеграции представителей ультраортодоксального сектора на рынке труда. С помощью образовательных программ стартап-акселератора для ультраортодоксов KataTech более 6000 человек смогли повысить свою квалификацию и найти работу в IT-индустрии. В качестве решения проблемы дефицита кадров многие израильские стартапы выбирают создание удаленных R&D-центров, главным образом, на постсоветском пространстве (в частности, в Украине) и странах Восточной Европы. По всей видимости, в ближайшее время к этой модели перейдет ряд израильских компаний на разных стадиях роста. В целом же, израильская индустрия инноваций демонстрирует невероятную устойчивость — с точки зрения как финансового успеха, так и динамики развития рынка.

В данном обзоре было бы не совсем корректно обсуждать исключительно китайские и израильские технологии, ведь во многих странах получены впечатляющие технологические результаты. Иногда ведущими учеными в США и других странах являются выходцы из стран бывшего СССР. Вот, например, профессор физики Иллинойского университета в Урбана-Шампань, Алексей Безрядин, при теоретической поддержке профессора Дмитрия Аверина из университета штата Нью-Йорк в Стоуни-Брук разработал сверхпроводящее запоминающее наноустройство. Оно меньше по размерам, чем все известные прежде ячейки памяти и в перспективе может быть интегрировано в сверхпроводящий процессор. Предложенная схема состоит из двух нанопроводников из сверхпроводящего материала $\text{Mo}_{75}\text{Ge}_{25}$, которые прикреплены к двум неравномерно расположенным электродам, изготовленным методом электронно-лучевой литографии.

Вместе, нанопровода и электроды образуют замкнутый асимметричный сверхпроводящий контур SQUID (Superconducting QUantum Interference Device). Направление движения тока в этом контуре - по или против часовой стрелки — определяет состояние сверхпроводящей ячейки памяти - двоичные «0» или «1». Состояние ячейки можно изменять, воздействуя переменным током определенной величины, точнее, его магнитным полем. Для считывания значения памяти ученые наращивали ток и определяли его величину, при которой исчезала сверхпроводимость. Как оказалось, критический ток различается для двух состояний памяти. Кроме того, в эксперименте тестировалась стабильность новой памяти: ученые производили считывание состояния с задержкой по времени, при этом не было зафиксировано случаев потери информации.

Как указывает профессор Безрядин, такие ячейки памяти можно уменьшать в размерах до нескольких десятков нанометров без ухудшения их рабочих характеристик, характерного для предлагавшихся прежде решений с джозефсоновскими переходами и индуктивными элементами. Если энергии двоичных состояний новой памяти близки или равны, то переключение между ними (квантовым туннелированием либо адиабатическими процессами) согласно теоретической модели, разработанной Авериним, будет происходить практически без затрат энергии. В дальнейшем, учёные планируют измерить скорость коммутации своей сверхпроводящей схемы и исследовать функциональные характеристики

крупных массивов памяти, образованных из наночастиц SQUID и управляемых импульсами микроволнового излучения.

Калифорнийская компания Microfabrics разработала технологический процесс, сочетающий в себе трехмерную (3D) печать, при которой структуры формируются путем послойного нанесения материала, с технологиями, используемыми в производстве микросхем, где ионы металла наносятся на поверхность электролитическим методом. Этот процесс позволяет создавать изделия тончайшей структуры из слоев металлов толщиной всего в 5 мкм. Существующие многоструйные 3D-принтеры, распыляющие пластики через сопла, позволяют получать слои толщиной 16 мкм. При этом проблема создания деталей микроскопических размеров становится все острее по мере развития технологий — все, начиная от потребительской электроники до медицинской аппаратуры, продолжает уменьшаться в размерах. Новый метод открывает возможности создания новых типов устройств и миниатюризации существующих. В частности, по инициативе DARPA компания Microfabrics создала крошечный радиатор для охлаждения компьютерных микросхем и миниатюрный часовой механизм для боеприпасов. Кроме того, она разработала миниатюрные хирургические инструменты, в частности, щипцы диаметром меньше миллиметра для биопсии и трехмерные подложки для скаффолд-технологии, связи которых позволяют им растягиваться по мере размножения клеток.

«Мне не известны какие-либо 3D-принтеры с более широкими возможностями», — сказал Кэрл Ливермор (Carol Livermore), профессор механики и промышленной техники из Северо-Западного университета. Эта разработка стала новым шагом на пути к общедоступности современных технологий, с одной стороны, и, с другой, к переходу промышленности к новой идеологии конкуренции, которой уже давно придерживаются производители (около) компьютерной техники — заботиться больше о том, чтобы опережать конкурентов, нежели о защите все быстрее устаревающих разработок.

Ученые из Масачусетского технологического института успешно испытали первый ракетный двигатель, изготовленный из пластмассового корпуса, который полностью напечатан на 3D-принтере. Для печати ученые использовали нейлоновый материал с микроуглеродистыми волокнами, которые обеспечили двигателю дополнительную прочность и термостойкость. Во время первого испытания такой двигатель смог достичь сверхзвуковой скорости, отделившись лишь незначительными повреждениями. Отмечается, что корпус двигателя разработан только для одноразового использования, однако ученые решили повторно протестировать свою разработку. Инженеры использовали более мощное ракетное топливо, из-за которого сопло расплавилось. Специалисты уже начали совершенствовать разработку, чтобы сделать пластиковый двигатель более надежным. В будущем ученые планируют создать пластиковый летательный аппарат.

Отмечается, что принтеры, печатающие ракетные двигатели из металла стоят дорого, их ценник начинается с шестизначных цифр. Такие принтеры уже использовали SpaceX и NASA. Принтер Масачусетского технологического института «Markforged Mark Two» стоит гораздо дешевле — 13,5 тысяч долларов. Это дает возможность специалистам с ограниченным бюджетом создать ракетные двигатели. Кроме того, инженеры отметили, что разработка будет пользоваться спросом среди космических агентств, которые создают одноразовые ракеты.

Samsung Electronics объявила о начале широкомасштабного производства чипов 64-слойной флэш-памяти V-NAND объемом 256 Гб. Она предназначена для использования в устройствах хранения данных для серверов, ПК и мобильных девайсов. Новая память обеспечивает скорость передачи данных до 1 Гб/с, что, как отмечают в компании, делает

ее самой быстрой среди доступных модулей флэш-памяти NAND. 64-слойная V-NAND обеспечивает прирост производительности более чем на 30% по сравнению с 48-слойной памятью Samsung. Кроме того, новинка работает с напряжением 2,5 В, что обеспечивает примерно 30% преимущество в энергоэффективности, а надежность работы новых ячеек V-NAND увеличилась на 20%. Samsung начала пробные выпуски SSD на базе 64-слойных чипов V-NAND 256 Гб в январе для ключевых партнеров и сейчас готова представить широкий спектр решений для мобильных и потребительских устройств. К ним относятся модули встроенной памяти UFS, десктопные SSD и внешние карты памяти, которые компания планирует представить в конце этого года. Samsung намерена в этом году перевести на выпуск новых 64-слойных чипов V-NAND более 50% своего производства флэш-памяти NAND.

Профессор химии Фернандо Урибе-Ромо (Fernando Uribe-Romo) из Университета Центральной Флориды со своими студентами [разработал новый синтетический материал](#), который преобразует CO₂ в топливо под воздействием фотонов света. Такой материал решает сразу две проблемы: снижает количество парникового газа и даёт «экологически чистое» топливо. И самое главное, что для его изготовления не нужны драгоценные металлы! Здесь используется титан, который продаётся килограммами — он почти в тысячу раз дешевле, чем платина или иридий.

Уже много лет учёные бьются над проблемой экономически рентабельного искусственного фотосинтеза. Цель в том, чтобы эффективно использовать бесплатную энергию солнечного света для проведения химических реакций. До настоящего времени удалось использовать с этой целью высокоэнергетические ультрафиолетовые лучи, но они составляют всего 4% спектра солнечного света. Для других частей спектра пока найдено лишь несколько эффективных материалов, но они требуют дорогостоящих добавок: платины (\$31 за грамм), рения (\$1000 за грамм) или иридия (\$35 за грамм). Синтетический материал представляет собой металл-органическую каркасную структуру (metal-organic framework, MOF). Кстати, похожие MOF из Zr₆O₄(OH)₄(стеарилфумарат)₆ используются для [конденсации воды из воздуха](#), тоже при помощи одного лишь солнечного света. Представьте, даже в самой сухой пустыне вы ставите на улицу пустую бутылку — и она сама наполняется водой.

Глобальный индекс инноваций (GII) является ежегодным рейтингом стран по их успешности в области инноваций. Он публикуется Корнеллским университетом (США), французской бизнес-школой INSEAD и Всемирной организацией интеллектуальной собственности. Согласно этому индексу Китай за год поднялся с 25 на 22 место, в то время как Россия потеряла 2 позиции, скатившись с 43 на 45 место, в то время как Украина за год поднялась с 56 на 50 место в рейтинге инновационных стран [Global Innovation Index](#). В поступательном движении науки и техники сотрудничество между различными странами играет ведущую роль, и этим прекрасно пользуется Китай, развивая сотрудничество не только, например с США, но и все более с Израилем, чьи новейшие технологические достижения впечатляют.