

Академик Олег Фиговский
Шанс сделать что-то новое в российской науке

*Непредсказуемость власти все же оставляет шанс
случайного принятия верных решений.*

Михаил Мамчич

Жесткую инструкцию, регламентирующую общение с западными коллегами, получили на днях руководители ряда крупных институтов Академии наук. Теперь после каждого визита иностранного гостя ученым требуется писать на имя руководителя института подробнейший отчет встреч, обсуждений и даже приводить перечень подарков, врученных друг другу не позднее, чем через 7 дней после отъезда гостя. Обновленная процедура реально напоминает времена тотальной борьбы с шпионами. Среди информации, которую должны предоставить сотрудники, надо перечислить, к примеру, все фирмы, организации и учреждения, с которыми работает гость. Дальше – пуще: ученые, общавшиеся с иностранцами, должны предоставить руководству чуть ли не распечатку всех разговоров с ними и даже перечислить все подарки, которыми обменивались коллеги.

– Это очень попахивает довоенным временем, 37-м годом, когда в каждом видели шпиона, – говорит ведущий инженер лаборатории инновационных технологий института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН Галина Фесенко. – Я не знаю, как это технически получится, ведь у каждой из лабораторий множество контактов с зарубежными коллегами. Надо будет бросить всю работу и заниматься только отчетами. В противном случае, коллеги-ученые должны будут приезжать к нам не по приглашению от институтов, а по туристическим визам.

А вот мнение главного сотрудника Института проблем экологии и эволюции РАН Владимира Ковальсона: – Я полвека в науке, но такого не помню. Это очень странная инструкция, подобной которой, кажется, не было даже во времена СССР. Напротив, все было более демократично, плюс нам выделяли дополнительные суточные для того, чтобы мы могли получше принять гостя из-за рубежа. Я помню, когда в 80-е годы приезжал коллега из Японии, мне выделили деньги на такси, чтобы я мог показать ему Москву, Приокско-Тerrasный заповедник, а жил он тогда в номере «люкс». Вот за такие деньги не грех было и отчитаться. А теперь, когда нам ничего не выделяют, когда мы принимаем коллег на свои деньги или вынуждены тратить средства от полученного гранта, с нас еще требуют полной отчетности, включая подарки?! Многим может показаться, что наши встречи не важны для науки. Но это ошибочное мнение. Поездки и встречи – это часть работы ученого. Ведь кроме переговоров по телефону или по скайпу мы вместе проводим опыты, участвуем в совместных конференциях. Если предположить, что кто-то наверху боится, что мы выдадим какие-нибудь государственные секреты, то хочется им напомнить, что есть два вида исследований – прикладные, патентоёмкие, которые нужно обязательно держать втайне от конкурентов, и фундаментальные исследования, которые имеют успех, если их проводят всем миром, сообщая, делаясь информацией».

Своеобразную характеристику РАН дал Андрей Старинец из Оксфордского университета: «РАН – это часть ткани советского общества, почти лишенная средств к развитию и самовоспроизводству и погруженная в агрессивную полукриминальную политико-экономическую среду последних 20 лет», но при этом отмечает: – Мне кажется, что словосочетание «реформа РАН» должно быть полностью изгнано из нашего лексикона. Есть такой прием, когда вас атакует какой-то противник, и он пытается заставить вас вести разговор на его языке. От этого нужно отказываться сразу, потому что само по себе выражение «реформа РАН» уже задает неправильную рамку представлений. Речь должна идти о создании долгосрочной современной системы государственного управления и стратегического развития научно-технического сектора, а не о реформе РАН.

В связи с этим требованием нового агента «по управлению наукой», представляется возможным процитировать Игоря Яковенко, который в своей статье «Гений и шпана. Проблемы несовместимости», пишет: «Умберто Эко в эссе «Вечный фашизм» перечисляет 14 признаков ур-фашизма, то есть вечного,

инвариантного явления, в отличие от его национальных обличей: итальянского, немецкого, испанского фашизма, любого иного. Все эти 14 признаков сидят на путинской России как влитые.

Поскольку за 13 лет путинизма для большинства нормальных людей эта оценка нынешнего режима как ур-фашистского стала рутинной, пусть даже и не сформулированной именно в таких терминах, выбор «валить или не валить» становится все актуальнее. Олег Кашин недавно ответил однозначно: «Всем валить!» При этом, оговорившись, что он, живя в Швейцарии, все равно живет в России, поскольку пишет о России и для России. Непонятно, правда, для кого и о ком он будет писать, если все последуют его призыву. Ситуация с Каспаровым несколько иная. Очевидная угроза оказаться под подпиской о невыезде ставила крест на наиболее эффективном направлении его политической деятельности.

Каспарова, наряду с Перельманом и Калашниковым, международное экспертное сообщество признает тремя ныне живущими российскими гениями. Перельман управляет Вселенной, ему не до такой мелочи, как Россия. Гениальность Калашникова тоже никак не мешает властям. Каспаров мешает. Поэтому лучший выход для власти сделать Каспарова невыездным, тем самым лишив его главного оружия: возможности использовать свою всемирную известность для личных встреч с мировыми лидерами, на которых Каспаров и убеждал этих господ не пускать жуликов, воров и убийц в свои страны.

К этому списку гениев я добавил бы и лауреата Нобелевской премии академика В.Л. Гинзбурга. Одним из последних научных проектов академика Гинзбурга было резкое расширение научных исследований, направленных на создание высокотемпературных сверхпроводников. Будучи человеком весьма энергичным, он развил масштабную кампанию для реализации этой своей мечты, и одним из важных ее этапов должно было стать создание Лаборатории высокотемпературной сверхпроводимости (ЛВС).

Не привыкший откладывать дела в долгий ящик, академик Гинзбург взялся за дело сразу с головы. В феврале 2006 года он написал письмо В.В. Путину, в то время занимавшему пост президента РФ. Письмо Президенту он писал сам, очень энергично, практически игнорируя любые предложения смягчения стиля. Его главные аргументы были просты: в России есть область науки, которую следует поддержать – это высокотемпературная сверхпроводимость.

– Во-первых, потому, что в отличие от ряда других областей затраты на нее отнюдь не грандиозны, а потенциальная отдача велика, а,

– во-вторых, в России сохранился квалифицированный научный потенциал и традиции.

«Достаточно, быть может, сказать, – писал академик Гинзбург – что советские и российские физики получили всего 6 Нобелевских премий. И три из них (Л.Д. Ландау, П.Л. Капица и мы с А.А. Абрикосовым) получены за работы в области низких температур, в которой сверхпроводимость это главное и, если угодно, центральное явление».

К письму прилагалось обоснование научно-практической деятельности будущей Лаборатории, оценка предполагаемого масштаба затрат.

Сегодня что-то в этом направлении уже делается, и, по моему мнению, именно такие собственные российские прорывные проекты смогут вывести страну на передовые позиции. Ибо, как пишет зав. отделом высокотемпературной сверхпроводимости и сверхпроводниковых наноструктур ФИАН Владимир Пудалов «Появление высокотемпературных сверхпроводников (ВТСП) создало принципиально новые возможности для практического использования этого явления. Ну, например, использование солнечной энергии. Огромным потенциалом, причем в масштабах всей планеты, в этом плане обладает пустыня Сахара. Предположим, мы выделяем участок в 1 % ее территории, размещаем на этом участке солнечные батареи, и при их КПД 20 % получаем количество энергии, которым можно обеспечить потребности всей Европы! Просто от Солнца, бесплатно. Конечно, необходимы кабели, чтобы эту энергию передать. С этой задачей могут справиться только сверхпроводящие кабели, других просто нет. И надо, чтобы эти кабели от Сахары до Европы были технологичны и не слишком дороги. Существующие современные сверхпроводники, в принципе позволяют создавать линии передачи электроэнергии, но пока уж очень они дороги и требуют для своей работы сложные системы

охлаждения. Это неудобство, да и дороговизна, ограничивают продвижение таких проектов на сегодняшний день. Если же будут созданы сверхпроводники, которые эффективно работают при комнатной температуре, или, по крайней мере, при температурах выше температуры жидкого азота, то тогда такие проекты станут вполне реальны, и рентабельны».

Этот пример весьма характеризует эффективность исследований РАН, о чем свидетельствует и индекс доверия россиян (источник: опрос РОМИР), который для РАН – 40%, для православной церкви – 38% и для президента – 26%.

20 декабря в Екатерининском зале Кремля президент России Владимир Путин встретился с членами своего Совета по науке и образованию и призвал не продавать землю и имущество Российской академии наук, даже если сейчас они кажутся ненужными: "Потом не купить". А глава РАН Владимир Фортов был расстроен тем, что, хотя в академию верят на 7% населения больше, чем в Русскую православную церковь (РПЦ), финансирование академии не соответствует таким выдающимся показателям. Владимир Путин поздоровался со всеми членами президентского совета (а их было больше 20 человек), что он делает далеко не каждый раз при такого рода встречах. Очевидно, в нем живет некое мистическое уважение к людям, которые знают и умеют что-то, чего не умеет он (примерно так же Владимир Путин, по-моему, относится и к большим музыкантам).

Помощник президента Андрей Фурсенко рассказал, что по общему объему финансирования российская наука в этом году вышла на девятое место в мире, но, к сожалению, уменьшилась роль внебюджетного финансирования. При этом отдача от науки неадекватна, по его мнению, потраченным усилиям (читай, средствам). Если кто-то думает, что это означает: наука отдает намного больше, чем потребляет, ошибается. Наоборот.

Интересное мнение высказывает в своей статье «Поруганное величие академического олимпа» профессор Дмитрий Квон. Он, в частности, пишет: «В эссе «Меньше единицы» Иосифа Бродского читаем: «Жил-был когда-то мальчик. Он жил в самой несправедливой стране на свете. Ею правила существа, которых по всем человеческим меркам следовало признать выродками. Чего, однако, не произошло. И был город. Самый красивый город на свете. С огромной серой рекой, повисшей над своим глубоким дном, как огромное серое небо – над ней самой. Вдоль реки стояли великолепные дворцы с такими изысканно-прекрасными фасадами, что, если мальчик стоял на правом берегу, левый выглядел как отпечаток гигантского моллюска, именуемого цивилизацией. Которая перестала существовать».

Цивилизация существовать перестала, но жизнь продолжалась в виде уникальной языческой советской сказки, отгородившейся от олицетворявшего цивилизацию западного мира железным занавесом. Тем более удивительно настоящее победное шествие по всему миру школы Ландау, к которой принадлежала практически вся советская теоретическая физика, – начавшееся почти сразу после обвала железного занавеса и кончины Советского Союза и продолжающееся по сию пору. У указанного парадокса, конечно же, парадоксальное происхождение, так как он возник в недрах тоталитарного образования, сказочной чистоты которого не смогло достичь ни одно, подобное ему, в истории человечества.

Именно в недрах советской атомной сказки и сохранился островок цивилизации, потому что для «дурачков» из этой сказки атомная бомба стала олицетворением сказочного могущества, ради которого они и сохранили физиков, призванных вручить оное в их руки. Эти «иванушки-дурачки», рожденные русской революцией 1917 года, и возникли в России с одной мечтой – о могуществе не только над всем миром, но и над всей Вселенной. Они быстро сообразили, что его может принести только индустриализация всей страны и, следовательно, только рекрутирование людей, знающих законы физики. И постепенно, неспешно они заперли их в золотые клетки, обеспечив в полуголодной стране их почти сказочное существование.

Результат оказался интересным. «Иванушки-дурачки» действительно получили могущественную советскую державу. Но и физики, обеспечившие ее могущество, пережили настоящий триумф, став в годы оттепели и застоя настоящими советскими господами, позволяющими себе вести на редкость независимо. И советская власть терпеливо сносила все.

Во многом благодаря этой независимости связь советской и мировой физики никогда не прерывалась. И пусть советскую и мировую физику связывал не широкий тоннель всестороннего научного сотрудничества, а всего лишь нить – но это была нить цивилизации. Единственная в своем роде. Конечно, она была обрывочной и спорадической, но, скажем, ни одному советскому нобелевскому лауреату по физике не было запрещено получать нобелевские медали. Правда, самого великого из них, Льва Ландау, она в Стокгольме не пустила. Кстати, из-за той же атомной бомбы.

Любое многолетнее сосуществование не проходит бесследно, и неминуемо советские физики уже сами стали вполне советскими, и в годы застоя между ними и советской властью уже не было никаких фундаментальных противоречий. Советская власть жила сама по себе, не сильно вмешиваясь в дела физиков, а те хоть и поругивали ее, но воспроизводили в своих институтах вполне советские порядки.

Поэтому, когда власть объявила ускорение, перестройку и гласность, энтузиазм советских физиков, а вслед за ними и всего научного сообщества был по-настоящему искренним и полным всяческих надежд. Никогда власть и физики не знали такого согласия, какое было в конце 80-х. И никогда советские физики не ощущали такого имперского величия, как в начале развала их советской империи.

Но вскоре случилась революция. Советский Союз прекратил существование, и наступил пусть и диковатый, но настоящий капитализм, железная логика которого исключала существование советской науки. Слабые попытки слабой российской власти перестроить ее, науку, встретили жесткую реакцию академического сообщества, и советская наука просуществовала еще 20 лет. За это время и власть укрепилась, и, главное, полностью сменилась научная парадигма, когда на смену неспешному научному поиску пришла инновационная паранойя.

Выступая на форуме технологического развития «Технопром», который прошел в Новосибирске 14-15 ноября, вице-премьер Дмитрий Рогозин сделал несколько программных заявлений о будущем российской прикладной науки и о новом «креативном классе». Тем не менее противоречий между учеными и властями хватает, в том числе из-за желания измерять науку мерками бизнеса. Представители академии называют это повторением лысенковщины.

Показательной получилась дискуссия на «круглом столе» «Интеграция образования, науки и производства», которая выявила несколько острых проблемных точек в отношениях современной российской науки с бизнесом и властью. Так, много говорилось о «компетенциях» и о необходимости совершенствовать управление наукой, тем не менее, немногие конкретные успешные технологические кейсы в большинстве своем происходили из институтов реформируемой ныне Академии наук (их показывал глава ядерного кластера фонда «Сколково» Александр Фертман), причем реформируемой именно под лозунгом улучшения качества управления.

То, что ученые, технологи и управленцы зачастую не находят общего языка, стало ясно после выступления представителя «Фонда перспективных исследований» Сергея Васильева. Эта создаваемая при поддержке Рогозина организация должна выявлять прорывные военные технологии и вкладывать в них деньги. По словам Васильева, срок проверки перспективности гипотез для них – от трех до пяти лет, что вызвало реплику модератора: «Хорошо, что вы даете нам не пять недель». Именно эта жажда суперрезультата в короткий срок, конечно, не дает ученым работать на перспективу.

Выступивший на этом форуме Анатолий Чубайс подчеркнул, что наука интересна лишь прикладная и окупаемая. «Наша задача – не создание НИОКР, а создание бизнеса, всегда с частными инвесторами», – заявил глава «Роснано».

Вице-президент РАН, глава Сибирского отделения (СО РАН) Александр Асеев в наименьшей степени придерживался тренда: он как раз делился своей тревогой о возможном применении «бизнес-методов» к институтам, имеющим отношение к ВПК. «Сейчас научная деятельность будет оцениваться по тем критериям, которые приняты в бизнесе, то есть если результат в деньгах есть – то все хорошо, нет – до свидания», – уточнил он. Глава СО РАН описал происходящее с использованием исторической аналогии: «Мы повторяем период конца 40-х годов, лысенковщину, то есть решение научных проблем с помощью репрессивного аппарата государства».

На этом форуме четко обозначилось, что госчиновники абсолютно не понимают необходимости фундаментальной науки, что через короткое время приведет и к упадку науки фундаментальной.

Кажется, это понимает и вице-премьер правительства Дмитрий Рагозин, когда говорит: «Мы исчерпали научно-технический задел, доставшийся нам от Советского Союза. Вычерпали ложкой до конца. И сейчас карябаем ложкой дно кастрюли. Поэтому главная проблема – люди. Не станки, а люди, которые будут создавать высокотехнологичную продукцию».

Эту тему продолжил и гендиректор холдинга «Экспорт» Валерий Фадеев. «Я думаю, что на самом деле никакого ухудшения мировой конъюнктуры нет, наоборот – наблюдается ее улучшение, – заявил он. – Но экономика России перешла в состояние депрессии. Эта депрессия – не следствие внешних факторов, а результат тех решений, которые мы принимали здесь, у нас внутри страны».

Не менее четко аналогичную мысль высказал и Дмитрий Рагозин, уточняя, что «Шестой уклад основывается на биотехнологиях, робототехнике, термоядерной энергетике и других вещах. При сохранении нынешних темпов развития уклад установится за десятилетие, а достигать своей зрелости через 25-30 лет, не раньше», – заявил Дмитрий Рагозин. Вице-премьер отметил, что в США около 10% экономики работают в этом сегменте. В России говорить об этом пока рано. «В свое время СССР выиграл четвёртый уклад, пятый – мы профукали, пропустили. России нужно не догонять, а "срезать угол". Сейчас у нас имеет место инновационная пауза – новые технологии не стали пока широкими, а инфокоммуникационные технологии и электроника уже близки к исчерпанию», – добавил он.

«Военные эксперты используют понятие "технологического барьера" – когда рост стоимости разработок не означает роста качества пропорционального и, к примеру, каждое новое поколение самолётов стоит на порядок больше. Технологический барьер стоит перед развитыми странами, Россия к нему только приближается. Нужно выбрать направления, сделать на них рывок, совершить сверхмодернизацию. Области для рывка – например, средства связи. Но есть и другие вопросы – беспилотные летательные аппараты, электронно-компонентная база», – рассказал Дмитрий Рагозин.

Стремление ускорить инновационное развитие экономики – типичное поведение государства в подавляющем большинстве развитых и успешно развивающихся стран. Экстенсивное развитие за счет освоения природных ресурсов и формирования базовых промышленных отраслей для большинства развитых стран уже невозможно, необходимо находить и выращивать новые (инновационные) отрасли и направления развития, отмечает эксперт Микаэл Горский. Многие государства, включая Россию, оценивают инновационное развитие как единственный и неотложный путь развития, считая что возможности экстенсивного развития уже исчерпаны, а риск снижения объема экономики – неприемлем для безопасности страны. Однако, методы и инструменты государственной активности по поддержке инновационного развития в течение долгого времени оставались крайне консервативными с точки зрения интенсивности воздействия на экономику. Идеология правительств западных развитых стран (многие из них представлены в OECD, зачастую выступающей от имени этой группы) требует избегать директивного вмешательства правительств в экономику. Потому для решения задач инновационного развития правительства стран OECD обычно полагаются на (1) макроэкономические инструменты (кредитно-денежную политику, бюджетную политику), (2) формирование рыночных условий (обеспечение свободной конкуренции, налоговая система, поддержка предпринимательской активности) и (3) программы стимулирования создания инноваций при решении задач экономического развития. В рамках такой парадигмы спрос на инновации должен возникать в результате устранения барьеров для вступления новых участников (поставщиков инновационной продукции или услуг) на рынок с целью удовлетворить имеющийся или скрытый спрос. Далее Микаэл Горский уточняет, что «в России большинство усилий и расходов государства реализует модель стимулирования предложения инноваций. Развитие проекта инновационного центра «Сколково», проведение конкурсов и программ инкубирования начинающих технологических компаний («стартапов»), развитие центров коллективного пользования и Наноцентров Роснано, грантовая и инвестиционная поддержка компаний, создаваемых представителями университетского и научного сообщества, информационные и сетевые программы развития экосистемы – все эти инструменты направлены исключительно на стимулирование предложения инноваций».

Есть и другой подход к политике инновационного развития. Его активно применяют последние 5-8 лет правительства разных стран: от Финляндии и Австралии до Китая и Бразилии. Этот подход

(политика стимулирования спроса на инновации, demand driven innovation policy) предполагает использование более прямолинейных методов развития спроса на инновации: через государственные закупки, отраслевое регулирование, индустриальную и профессиональную стандартизацию, – с реализацией всех инструментов на базе технологических прогнозов (форсайтов). Ранее такой подход был детально рассмотрен мною на примере Израиля. «Лучшая мировая практика заключается во взаимодополняющем использовании обеих моделей: стимулирования предложения инноваций (SSI) и стимулирования спроса на инновации (DDI), учете отраслевой специфики при реализации модели стимулирования спроса и анализе особенностей инновационного развития отраслей при выборе оптимальных механизмов поддержки инноваций. Так, в фармацевтике, энергетике и производстве материалов инновации происходят за счет новых, прорывных, технологий, а в автомобилестроении, машиностроении и строительстве – за счет новых платформ и стандартов и постепенного, инкрементального, технологического развития», – резюмирует Микаэл Горский.

Создаваемые новые программы, например, программа повышения конкурентоспособности ведущих университетов, на мой взгляд очень перспективны, но их практическая реализация еще в далекой перспективе.

Мне, как специалисту в «Materials Engineering», весьма интересен процесс развития трехмерной печати: то, что когда-то было доступно только в сфере высокотехнологичного производства, пришло в бытовую сферу. Это важный признак технологического прогресса: доступное прежде немногим становится массовым. И трудно сказать, что важнее: победы на переднем крае или же освоение завоеванной территории.

Еще в начале этого года в США инженеры разработали ручку для 3D – печати. Модель, получившую название 3Doodler, можно купить через интернет. Она весит примерно 200 граммов, питается от электросети и «пишет» цветным пластиком, мгновенно застывающим при комнатной температуре. Точность ручки довольно низкая, зато и цена невысока: всего 75 долларов. В умелых руках она делает довольно занятые вещи, например, маленький макет Эйфелевой башни. Казалось бы, такой принтер может быть только игрушкой, но не прошло и года с его появления, как в Австралии ученые, вдохновленные 3Doodler, предложили 3D-принтер-ручку, которая предназначена для восстановления поврежденной хрящевой и костной ткани. А модель, созданная израильским инженером Андреем Гришко, предназначена для создания мебели. Особенность его 3D-принтера в том, что он работает не с пластиком, а с покрытыми клеем нитями из стекловолокна. Собрали даже музыкальную группу 3D-printed Band, которая даст концерт, играя на инструментах, изготовленных при помощи объемной печати.

Технология объемной печати вызывает пристальный интерес NASA. Как и герои Роберта Шекли, специалисты NASA понимают, насколько удобнее не тащить на орбиту множество необходимого (или только потенциально необходимого оборудования), а изготавливать его прямо в космосе по мере необходимости. Но для этого необходимо научить принтеры работать в условиях микрогравитации. Этим совместно с NASA занимается компания «Made in Space». Она начала с серии экспериментов в условиях искусственной микрогравитации, созданной во время полетов в самолетах проекта NASA Flight Opportunities. После этих экспериментов ожидается первая проба 3D-принтера на Международной космической станции. В будущем ученые надеются, что технология объемной печати поможет при освоении Луны и ближайших планет. Оборудование для станций, конструкции зданий можно будет создавать, используя в качестве материала местный грунт.

Еще одним проектом, который финансирует NASA, стала разработка 3D-принтера печатающего еду. Исходные компоненты будут храниться в устройстве в порошкообразной форме, по мере необходимости надо будет добавлять воду или масло. За разработку устройства взялся Анджан Контрактор (Anjan Contractor), ранее создавший принтер для печати изделий из шоколада. Инженер говорит, что первым блюдом новой модели станет пицца, так как ее удобно печатать послойно.

Одной из «процветающих» отраслей инновационной техники является создание новых материалов, отвечающих потребностям новых технологий, прежде всего для военной техники. Так исследовательская группа из лаборатории Беркли (Berkeley Lab) обнаружила новый способ

искусственного создания внутренних механических напряжений внутри и на поверхности специального сплава железа и висмута, что придает этому материалу так называемое свойство запоминания формы. Создаваемые внутренние напряжения проявляются на участках сплава наноразмерного уровня, что позволяет материалу восстанавливать свою первоначальную форму с невероятно высокой точностью. «Наш железно-висмутовый сплав показал поистине чемпионское значение силы эффекта памяти формы, сохраняя этот эффект на устойчивом уровне вплоть до наноразмерного уровня частиц сплава», – рассказывает Джинксин Занг (Jinxing Zhang), бывший ученый из отдела материаловедения лаборатории Беркли, а ныне профессор из одного университета в Пекине. – "Более того, наш функция памяти формы нового сплава может быть активирована с помощью электрического тока, а не высокой температуры, как это имеет место быть с другими металлическими сплавами. Такая способность позволяет нашему сплаву восстанавливать свою форму намного быстрее, чем другие сплавы". Эффект памяти формы является "металлическим" аналогом свойства эластичности, когда материал "помнит" свою изначальную форму и возвращается к ней, будучи деформирован с помощью приложенных внешних воздействий. В прошлом для восстановления изначальной формы объектов, изготовленных из специальных металлических сплавов, всегда применяли нагрев объекта до относительно высокой температуры. Это является своего рода проблемой, особенно с учетом того, что сплавы на основе титана и никеля с памятью формы широко используются в медицине при создании имплантатов и механических суставов протезов. Новые электрически активируемые сплавы с памятью формы могут найти широкое применение не только в медицинской области, их можно использовать при создании различных сервоприводов, "умных" материалов и микроэлектромеханических систем (Micro Electro-Mechanical Systems, MEMS) для новых систем вооружений.

А ученые из университета Иллинойса разработали способ заживления зазоров в проводах, которые слишком малы для обычной пайки. Процесс нанопайки прост и автономен. Множества углеродных нанотрубок помещаются в камеру, под завязку накачанную металлосодержащими газовыми молекулами. Когда ток проходит через транзистор, соединения нагреваются вследствие сопротивления, когда электроны переходят с одной нанотрубки на другую. Молекулы реагируют на тепло, локально осаждая металл и эффективно спаивая соединения. Затем сопротивление падает, снижается температура, и реакция под названием химическое паровое осаждение прекращается. Нанопайка занимает считанные секунды и улучшает эффективность устройств на порядок величин – практически до уровня устройств, сделанных из цельных нанотрубок. Метод легко воспроизводится и масштабируется. «Достаточно просто внедрить химическое паровое осаждение в существующие процессы», – сказал профессор Иллинойского университета Джозеф Лайдинг. „Технология химического парового осаждения стандартна и коммерчески доступна. Процедура нанопайки – достаточно дешевая“.

Канадский производитель одежды Garrison Bespoke разработал мужской костюм, который наверняка понадобится многим бизнесменам и политикам. На первый взгляд костюм не отличается от классического, но сделан из ткани на основе углеродных нанотрубок. Такая ткань останавливает пули до сорок пятого калибра и защищает от колющих ножевых ранений. Она на 50% легче кевлара и в 30 раз прочнее стали. Запатентованную технологию впервые применили для бойцов 19-й группы спецназа США в Ираке (отборные подразделения Национальной гвардии США, предназначенные для ведения партизанской войны и организации специальных операций – контрпартизанских, диверсионных, контртеррористических и т.д.), но сейчас спрос на такую ткань появился и у гражданских заказчиков.

«После получения заказов от высокопоставленных клиентов, которые путешествуют в опасные районы мира, мы решили разработать легковесный, модный бронированный костюм как более разумную и стильную альтернативу громоздким бронежилетам под рубашкой», – говорит совладелец компании Майкл Нгуен (Michael Nguyen).

Исследователи из Нью-Йоркского университета создали летающего робота, движения которого отчасти копируют движения медузы под водой, сообщает Phys.org. Созданный прототип выполнен в виде пластиковой сферы, по краям которой установлены овальные гибкие «крылья», подвижные с нижней стороны. Аппарат способен зависать над определенной точкой, снижаться или набирать высоту,

а также лететь в заранее определенном направлении. Масса робота составляет всего два грамма. Строго говоря, аппарат сложно назвать роботом, поскольку какой-либо сложной электронной начинкой он не обладает: в корпусе установлен электромотор, получающий энергию по проводу. Из-за отсутствия какой-либо внутренней электронной начинки устройство не способно менять направление полета. «Крылья» аппарата выполняют до 20 движений в секунду. Особенностью конструкции аппарата является то, что она не требует установки дополнительных стабилизирующих приспособлений или микросхем, отвечающих за стабилизацию аппарата в воздухе.

Япония до сих пор чувствует на себе тяжелые последствия взрыва на АЭС Фукусима-1. Радиационная ситуация вблизи электростанции до сих пор остается плачевной. В связи с этим японский производитель купальников и нижнего белья Yamamoto Corporation создал новую линию антирадиационного нижнего белья стоимостью 800 долларов. По словам разработчиков новой линии одежды, она предназначена для того, чтобы уберечь людей от вредного воздействия бета и гамма-лучей. Новая линейка защищает гениталии, живот, спину, руки, ноги и голову человека. Представители корпорации уверены, что создали очень важный продукт для рабочих, которые продолжают работать на ликвидации последствий взрыва на АЭС Фукусима-1. Но ожидается также, что не только рабочие, но и многие другие люди, живущие в окрестностях, также будут заинтересованы в подобной одежде и, что спрос на новую линейку будет большой. Единственный недостаток новинки – она очень дорогая. Ее стоимость начинается от 825 долларов и пресекают рубеж 1 000\$.

Ученые из университета Тель-Авива и Вейцмановского института научились взламывать используемые для шифрования компьютерных данных ключи на основе высокочастотного звука, который издают электронные компоненты в процессе шифрования или, напротив, расшифровки данных. Они использовали в своей работе тот факт, что любые проводимые процессором вычисления требуют дополнительной электроэнергии. Это приводит к тому, что управляющие питанием процессора цепи изменяют режим своей работы в зависимости от того, какие операции выполняет компьютер. Изменение электроснабжения можно связать с характером вычислений, но вдобавок ко всему оно влияет и на колебания некоторых радиоэлектронных компонентов. Электролитические конденсаторы, например, под действием переменного тока немного сжимаются и разжимаются несколько десятков тысяч раз в секунду и это создает тихий, но вполне заметный для чувствительного микрофона звук. Частота такого писка превышает порог человеческого слуха, однако даже в некоторых серийных смартфонах микрофон позволяет зарегистрировать подобный сигнал. Ученым удалось показать, что когда на ноутбуке (были проанализированы несколько разных устройств от разных производителей) запускается расшифровка заданного текста, эту операцию можно по звуку отличить от других, фоновых, задач. Более того, удалось экспериментальным путем восстановить ключ шифра после часа прослушивания шумов, издаваемых несколькими ноутбуками при расшифровке заданного текста. Кроме того, показано, что для «акустического взлома» может использоваться вирус, получающий данные с микрофона в самом компьютере: если микрофон достаточно чувствителен, то такая информация может помочь взломщику даже тогда, когда у него нет возможности физически подобраться к компьютеру.

Вышеприведенные примеры показывают, что страны, имеющие мощную фундаментальную науку, являются и пионерами в области инновационных технологий.

Поздравляя моих читателей с Новым годом, хочу пожелать России не догонять другие страны, а выявить свои собственные области науки, по которым Россия находится впереди исследователей других стран, и на их основе создать, пусть немного, но собственные прорывные технологии.

И, по примеру Китая, надо максимально использовать знания и опыт ученых русскоязычной Ойкумены. С Китаем связаны и грядущие геополитические прогнозы. Академику Пивоварову принадлежит фраза: «Старая русская история закончится, когда Россия потеряет Сибирь и Дальний Восток». Далее он продолжает: «в Сибири и на Дальнем Востоке идут процессы депопуляции. Население уменьшается. Люди умирают, люди уезжают. Даже и не в этом дело – там происходит, если так можно выразиться, выход за пределы социальности... Плюс проблемы «китайских дел»... В историческом будущем Россия, возможно, не сможет удержать Сибирь и Дальний Восток. И речь не идет только о военном аспекте. Открываешь газету и читаешь, что водные и энергетические ресурсы

Сибири, Дальнего Востока славно работают для осуществления 12-й пятилетки Китая. Наш институт сотрудничает с Китаем. Я часто бываю там. Мне нравится Китай. Но... это другой мир, другая культура, цивилизация. В этом есть некая опасность. «Свято место пусто не бывает». По статистике ООН, треть разведанных минеральных ресурсов находится в Сибири и на Дальнем Востоке. А не разведанных? Никто не знает. Удержать эти потенциально богатые районы можно только большой численностью населения, очень живой социальной, хозяйственной деятельностью и прочее, и прочее. У меня есть ощущение, что всем этим Россия не может обеспечить Сибирь и Дальний Восток. Она не может обеспечить даже районы до Урала...»

Поруганное величие академического Олимпа заставляет многих пересмотреть свое отношение к происходящему в России после разгона РАН. Однако, если заикливаться только на обидах, то трудно надеяться на последующий взлет нации.

Советский Союз прекратил существование, и наступил, пусть и диковатый, но настоящий капитализм, железная логика которого исключала существование советской науки. Слабые попытки слабой российской власти перестроить ее, науку, встретили жесткую реакцию академического сообщества, и советская наука просуществовала еще 20 лет. За это время и власть укрепилась, и, главное, полностью сменилась научная парадигма, когда на смену неспешному научному поиску пришла инновационная паранойя.

Опираясь на опыт русскоязычных ученых, работающих за рубежом, которые именно в условиях инновационного развития смогли занять лидирующие позиции в мировой науке и технике, необходимо создать все условия для привлечения их в российскую науку и образование.