

Кому и как заниматься нанотехнологиями

Автор: академик, профессор, д.т.н. **О.Фиговский.**

Наконец-то в Роснано больше нет многолетнего руководителя Анатолия Чубайса и надо вернуться к вопросу кому и как заниматься нанотехнологиями.

Институтом экономических стратегий РАН была проведена оценка геополитического потенциала современных цивилизаций. Так западно-европейской цивилизации наибольший **интегральный показатель мощи (ИПМ)** имеет Германия (5,5 балла); в восточно-европейской – Польша (ИПМ – 2,8). В евразийской цивилизации наибольший ИПМ имеет Россия (5,3); США обладают самым высоким ИПМ среди стран мира – 8,3 балла, за ними следует Китай (7,0).

Таким образом, рассматривая геополитическую мощь современных цивилизаций в составе их наиболее крупных частей, можно сделать вывод о том, что наибольшую геополитическую мощь и устойчивость демонстрируют цивилизации с моно государственной (индийская, японская) структурой либо те, которые имеют в своем составе две-три страны (североамериканская, китайская, океаническая). При этом ожидаем более высокий интегральный показатель мощи титульной страны, цивилизации или страны-лидера и котировки и цивилизации в целом. Seriously потеснить «моно цивилизации» в общем рейтинге смогли только западноевропейская и евразийская цивилизации (20 и 12 стран соответственно). Евразийская цивилизация, несмотря на то что в историческом плане относительно недавно она могла считаться «моно цивилизацией», находится в состоянии цивилизационного раскола и, как следствие, является полем экспансии граничащих с ней цивилизаций.

Как видно из выше приведенного анализа, Россия имеет значительный геополитический потенциал, уступая только Китаю и США, но не использует его для инновационного развития и модернизации. Дмитрий Медведев неоднократно подчеркивал, что модернизация необходима стране в широком смысле этого слова. Требуется серьезное обновление политической и экономической систем, всех общественных механизмов. И все же, прежде всего, нужны новые научные знания и технологии.

Если обратиться к опыту США, то ответом на советские успехи в космосе и атомной технике там стала модернизация научно-технической сферы путём создания Агентства передовых оборонных исследовательских проектов (DARPA). Весь современный технологический облик мира зарождался в его лоне. DARPA – это организационное воплощение и эффективный инструмент государственной научно-технической политики, это интеллектуальный центр построения стратегии будущего, точка концентрации ресурсов для рискованных научных исследований и технологических разработок. Люди, занимающиеся вопросами научно-технического развития, отчетливо понимают, что, если прийти к финансовым воротилам начать рассказывать им о перспективах каких-то научных разработок, инноваций, то их, мягко говоря, не поймут. Акулы бизнеса пожмут плечами и скажут: спасибо за вашу инициативу, но мы уж лучше будем продолжать вкладывать наши деньги в недвижимость и в операции на фондовом рынке.

Возьмем космонавтику, ядерную сферу или интернет: от идеи до коммерческого использования наукоемких инноваций проходят десятки лет. Какой совет директоров, представляющий интересы акционеров, проголосует за такие длинные и рискованные инвестиции? Когда финансовый капитал равнодушен к научно-техническому развитию, получить поддержку можно только у ответственных политиков с другой направленностью и горизонтом мышления. А сфера обороны и безопасности, как известно, для нации и

государственных руководителей – дело святое. Поэтому многие цели финансирования научно-технической сферы обосновываются именно этими соображениями.

Как рассказал известный российский ученый Владимир Рубанов, «в истории Соединенных Штатов был момент, когда доля японской электроники на американском рынке превысила пороговое значение (если не ошибаюсь, 17 процентов). И американское государство среагировало на это. Впрочем, решало оно проблему не административным способом, а путем возведения таможенных барьеров. Был создан консорциум в области электроники (SEMANTEC) в форме частно-государственного партнерства, который довел долю американской электроники до требуемых уровней путем вполне добросовестной конкуренции. Поучителен подход к постановке и решению проблем информатизации в США.

Человеком, который совершил в Америке информационную революцию, был вице-президент Альберт Гор (не только выдающийся государственный деятель, но и видный ученый). Он известен не как пропагандист компьютерной техники, а как организатор реформирования работы федерального правительства в рамках межведомственной комиссии под названием National Performance Review. А. Гор определил три болезни американского государства на тот период времени: «несвязанность управления страной»; «организационный маразм»; «финансовый тромбоз». На излечение государства от этих болезней он и направил применение информатизационных технологий. Отличительной чертой деятельности А. Гора была не только целеустремленность применения информационных технологий, но и последовательность: принудительный перевод документооборота в электронную форму, размещение государственных заказов только через электронные торги и т. п. Государство опять-таки действовало не административным нажимом, а побуждением и стимулированием. Без овладения информационными технологиями стало невозможным продолжать государственную службу, а без оснащения бизнеса компьютерами – участвовать в поставке товаров и услуг для государственных нужд (а это громадный сегмент рынка). В общем плане в США действует система, в рамках которой государство выступает исследователем будущего, заказчиком перспективных разработок и инкубатором для их доведения до превращения в промышленный образец. После этого в дело вступает бизнес, который превращает инновации в массовую продукцию и организует ее коммерческую реализацию».

– Принцип DARPA заключается в том, что средства, как правило, выделяются не на программы работ действующих структур, а на реализацию оригинальной идеи, автор которой поддерживается организационно и финансово. Под проект создаются временные проектные структуры (сообщества) выдающихся свободных ученых-энтузиастов, обладающих даром предвидения и не опасющихся шокирующих научных, технико-технологических переходов. Необходимый обслуживающий персонал (технический, наемный, административный) нанимается на временной основе под конкретные проекты. Основная идея государственного влияния заключается в обеспечении новаторского императива агентства, защите его деятельности от протекционизма и заинтересованности ведомств. В России пока при формировании инновационных проектов продолжается ориентация на длительно существующие структуры. Но институт имени великого ученого и сам великий ученый – это далеко не одно и то же! Думаю, что многие ученые, чьи имена носят созданные ими структуры, вряд ли испытали бы чувство гордости за нынешнее положение дел (вопрос о причинах сложившегося положения вынесем за скобки). Поэтому нужно не ожидать всплеска инновационной активности от утративших свой потенциал учреждений, а создавать новые структуры под творческих людей с перспективными идеями. Собственно, так ведь и возникали в свое время научные центры, носящие имена их создателей. Так что инновационную структуру надо создавать под человека с идеей, а не наоборот. Это принципиальный момент. Попытка «приписать» автора инновационной идеи

к сложившейся структуре и погрузить его в устоявшийся научный дискурс может загубить все дело.

По сравнению с опытом DARPA, российский проект – фонд «Сколково» – вызывает сомнения в своей эффективности. Первые шаги фонда свидетельствуют о его сильном крене в сторону коммерциализации и чрезмерном стремлении к получению первых, даже мелких успехов. В результате погони за поиском проектов (а не перспективных идей и людей) возникает опасность того, что за отдельными деревьями можно перестать видеть лес. Наметившееся смещение акцентов на инновационный бизнес в ущерб генерации знаний как основы разработки масштабных национальных проектов вызывает опасение повторения неудач, проявившихся при создании технопарков, венчурных фондов и высокотехнологичных государственных корпораций. В результате Сколково рискует **не стать** запускающим механизмом инновационного развития страны.

В настоящее время DARPA весьма озабочено катастрофическим недостатком ученых новой формации, и агентство разрабатывает мероприятия по привлечению молодежи к карьере, связанной с науками, технологиями, инженерией и математикой (STEM – science, technology, engineering, math) с акцентом на вычислительных системах. Руководители агентства полагают, что возможность Америки конкурировать в условиях растущего международного взаимодействия будет затруднена, если количество способных понимать передовые технологии и творить инновации выпускников в ближайшие десятилетия будет недостаточным. Поиск «правильных людей» с нужными талантами и способностями становится все более сложным, приобретает глобальный характер, способствующий активизации «охоты за головами» по всему миру.

Фонд «Сколково» также беспокоится о потенциальной нехватке инновационных инженеров и будут проведены первые занятия по курсу «Innovative Engineering», где предполагаются семинарские занятия, которые позволят проявиться талантливым людям с оригинальной идеей. Решение этой задачи процедурой инициирования заявок и отбора проектов по формальным признакам с сильным уклоном в пользу быстрого коммерческого успеха вряд ли сможет обеспечить нам успех в глобальной конкуренции за головы даже наших соотечественников. Для успеха фонда «Сколково» важно определиться с научно-техническим обликом, масштабными проектами, перспективными идеями и творческими лидерами – главной интеллектуальной силой инновационного развития.

Интересный подход к развитию нанотехнологий осуществляется Финляндией, являющейся сегодня одним из лидеров инновационной экономики. Цель национальной нанотехнологической программы – превратить Финляндию в ведущую европейскую страну в этой области к 2013 г. Финские нанотехнологии ориентированы на фотонику, микротехнологии, аэрозоли, наноматериалы и поверхности; создают добавочную стоимость, улучшая свойства покрытий, композитов, спортивного снаряжения, электроники, косметики и т.д. Инновационная среда в Финляндии формируется из государственного и частного секторов. Около 300 компаний работают в области нанотехнологий, из них 100 уже имеют коммерческие продукты. Согласно всем европейским опросам продукция финских компаний весьма конкурентоспособна на рынке. Оборот финского коммерческого сектора, использующего нанотехнологии, составил 300 млн. евро в 2008 г. В 2013 г. эта цифра достигнет 1.2 млрд. евро. Кластерная программа нанотехнологий, принятая еще в 2007 г., покрывает восемь региональных кластеров с координационным офисом в Хельсинки, 300 компаний и 170 исследовательских групп, работающих в научных центрах и университетах страны. Ее главная задача – способствовать возникновению и развитию нанотехнологических компаний в стране. Поскольку программа финансируется государством, предлагаемые в ее рамках услуги являются бесплатными для всех заинтересованных лиц.

В первую голову развитию нанотехнологий в России мешает то, что и прочим инновационным направлениям. Зачем и кому ими у нас заниматься? Ну, с учеными все понятно. У них чисто личный интерес к чему-то новому, необычному и непонятному в генах заложен, потому и не могут жить без своих исследований. Дальше в дело должен вступать бизнес – подставлять свое плечо и вытаскивать результаты исследований на рынок. А вот тут начинаются проблемы. Сил и средств у мелкого российского бизнеса хватает только на традиционные виды деятельности – торговлю и мелкое производство уже проверенных рынком товаров. Средний бизнес в плечах пошире будет, но на его плечи ложится подпирание всякого рода крыш, которые со всех сторон на него и друг на друга наезжают, начиная с чисто бандитов и кончая высокопоставленными проверяющими. Какие уж тут инновации, когда все на прикорм уходит. Дай бог себе чуток оставить на черный день и светлое будущее где-нибудь в Новой Зеландии или Израиле. Подальше от всей этой вакханалии авторитетов, рейдеров и покровителей при чинах и погонах. Крупный российский бизнес вообще ни в каких инновациях не нуждается. Он без них на ноги встал и широко шагнул. Все эти инновации у него только под ногами мешаются. Ну, как какой-нибудь умник придумает, как без нефти, газа, руды и леса обойтись? Это ж конец всему делу наступит. Потому российский крупный бизнес не плечи свои под инновации подставляет, а ногами их топчет. На всякий случай, чтоб чего лишнего не взошло. Отсюда, как, кстати, и в США, и в Китае, и в Финляндии надо разрабатывать общероссийские и региональные программы по продвижению инноваций, что, например, успешно делают в Казани и Томске, приглашать бизнесменов на свои совещания, семинары, конференции, чтобы они своими глазами видели и собственными ушами слышали о новых разработках. Идти во власть с предложениями, например, снизить налогового облагаемую базу мелкого бизнеса на величину его затрат на инновации, как это делается в Израиле, ввести для крупного бизнеса обязательные отчисления в федеральный фонд инноваций. Всем миром тащить средний бизнес из-под «крыш».

И надо, повторюсь, решать вопрос о квалифицированных кадрах, особенно для мелкого и среднего бизнеса. В России есть школы и вузы с пока еще высоким потенциалом и есть уже сложившаяся на настоящий момент сфера наукоемкого бизнеса и производства. Почему бы не наладить их постоянное эффективное взаимодействие? Почему бы инициаторами в этом процессе не выступить самим ученым и преподавателям прямо сейчас? И почему бы, наконец, нам не воспользоваться своими демократическими правами и не попробовать самим обустроить свое образование и науку, раз государство не знает, как это сделать?

Научный сотрудник Научно-исследовательского института гиперкомплексных систем в геометрии и физике и директор регионального научно-образовательного центра «Логос» (г. Ярославль) Сергей Кокарев, ссылаясь на свой опыт, рассматривает, осуществима ли в принципе в России затея с негосударственным научным учреждением? Положительный ответ вытекает из того факта, что я являюсь сотрудником одного такого учреждения – негосударственного Научно-исследовательского института гиперкомплексных систем в геометрии и физике (НИИ ГСГФ), основанного российским предпринимателем Дмитрием Павловым в 2007 г. в г. Фрязино. Институт имеет около 20 сотрудников, выпускает собственный журнал, проводит регулярные международные конференции, организует школы для студентов и аспирантов и ежемесячный научный семинар. Как видно из названия, институт создавался под конкретную общую идею, суть которой сводится к разработке физико-геометрических теорий на основе коммутативно-ассоциативного обобщения алгебры комплексных и двойных чисел и решению связанных с этим вспомогательных задач.

– Мне кажется, – говорит далее Сергей Кокарев, – что пришло время серьезно подумать о системе альтернативного (т. е. негосударственного) школьного и вузовского образования и науки. Здесь я ограничусь описанием общей картины, оставляя детали (которые, конечно, важны!) на дальнейшее обсуждение с заинтересованными коллегами.

Важны не отдельные центры, а гибкая и слаженная система, отдельные звенья которой (школьное образование – вузовское образование – наука – производство) работают согласованно и ответственны друг перед другом.

Воспользуемся аббревиатурой САОН (система альтернативного образования и науки). Школьники получают качественное углубленное образование в школьном звене, ориентируясь на будущую специализацию или профессию, банк данных по которым имеется в САОН с некоторым упреждением по времени. Далее эти школьники передаются в соответствующие вузы, где они получают высшее профильное образование, периодически направляясь на практику в научные или научно-производственные коллективы по своему профилю. Выпускники вузов получают работу в этих коллективах или же во вновь создаваемых по соответствующему профилю. Если инстинкт самосохранения у нас еще не потерян, если бизнесмены и ученые еще не отказываются полностью от мысли видеть своих детей и внуков в образованном российском обществе с высоким уровнем культуры, в котором интересно жить и в котором каждый ощущает и принимает на себя профессиональную ответственность за благоденствие этого общества, – есть все шансы договориться и начать «спасение утопающих». Договариваться надо самим, без помощи государства, которое в этой области обнаруживает пока лишь свою беспомощность.

Что ж – это благородная идея и, например, в Израиле союз бизнеса и науки давно и хорошо организован через многочисленные программы Министерства промышленности. Но здесь встает вопрос о качественной экспертизе, ибо важнейшая функция науки – её экспертная функция. Как пишет академик РАН Владимир Захаров:

– В последние годы в нашей стране активизировались лженаука и околонучное мошенничество. Массовый характер приняли попытки, нередко успешные, получения бюджетных средств под «исследования» и «изобретения» без предварительной экспертной оценки ведущих российских и иностранных ученых, специалистов в данной области науки. Зачастую подобные «исследования» не дают никакого научного результата, «изобретения» оказываются в лучшем случае неприменимыми, а «уникальные методики и технологии» являются либо давно известными фактами, либо имеют другого, законного правообладателя.

– Ярким примером того, как выходцы из лженауки получают возможность освоения бюджетных средств, является скандально известный «изобретатель» Виктор Петрик, «академик» некоей РАЕН. Осужденный в 1984 г. на 11 лет по 13 статьям Уголовного кодекса, среди которых мошенничество, покушение на грабеж, вымогательство, понуждение к даче ложных показаний, после условно-досрочного освобождения Петрик стал применять свои «таланты» в научной сфере. Из недавних и самых громких «научных достижений» В. Петрика – его недавнее заявление о разработке им «броневой керамики» (шпинель), над которой в 60-80-х годах минувшего столетия трудились сотрудники ГОИ и ряд коллективов СССР; ее первый образец появился в ГОИ еще в 1976 г. Как г-н Петрик получил в 1995 г. патент на уже существующую разработку – это отдельный вопрос... – отмечает далее академик Владимир Захаров. – «Синдром Петрика» принял в России характер эпидемии и появились его многочисленные последователи.

Большинство российских менеджеров считают, что научные и исследовательские центры в стране не удовлетворяют их потребностям в инновациях. Компания может развивать инновации двумя способами: с помощью корпоративного венчура (инвестиционные вложения в технологические проекты с образованием кэптивного венчурного фонда), а также путем покупки внешних стартапов.

По словам Андрея Введенского, директора департамента программ и проектов Российской венчурной компании, «в России корпоративный венчур в последние годы скорее приобретает форму не прямых инвестиций через фонд». Но, несмотря на наметившуюся тенденцию, большинство компаний в России предпочитает выращивать инновации внутри. Так, согласно исследованию «Инновационная активность крупного бизнеса в России»,

проведенному PwC по заказу РВК, 67% российских компаний развивают инновации собственными силами, а 16% – с использованием государственных средств (при содействии РВК, РОСНАНО и др.).

Основная причина такого подхода к инновациям, по мнению Элины Ставиской из «Яндекса», состоит в низком качестве стартапов, представленных на рынке: «Найти снаружи людей, чьи компетенции и наработки соответствовали бы нашим запросам, довольно непросто. Крупным компаниям действительно хотелось бы находить технологии, разработанные другими людьми. Многие уже совершают первые шаги в направлении рынка, смотрят стартапы. Но – по крайней мере на российском рынке – пока состояние проектов, которые называют себя стартапами, довольно плачевное».

Павел Черкашин, генеральный директор департамента потребительской стратегии и онлайн сервисов Microsoft, полагает, что с развитием венчурной индустрии в России крупный бизнес обязательно придет к аутсорсингу инноваций. «Выращивать инновации внутри корпорации – это значит кормить армии бюрократов и неудачников, – говорит он, – стоимость таких инноваций будет в тысячи раз выше, чем их экономическая эффективность. Корпорации быстро поймут, как и их коллеги на Западе, что инновации должны бурлить в огромном котле с тысячами других стартапов». «Для развития рынка на самом деле важно даже не то, как компании будут вкладывать венчурные деньги, их и так с избытком хватает на рынке, а как они будут приобретать наиболее успешные бизнесы. Когда они сформируют отделы слияний и поглощений (M&A) и начнут рыскать по рынку в поиске интересных бизнесов для поглощения и развития – вот тогда начнется настоящая венчурная эра в России», – резюмирует Черкашин.

На сегодня, например, в Израиле, где созданы крупные корпоративные центры (IBM, Intel, Microsoft, Google), более 80% инноваций приходится на «start up» компании, часть из которых покупается корпорациями, но часть, и значительная, развивается самостоятельно.

Не менее важно и очень опасно для инновационного развития России, что она менее привлекательна, по сравнению с крупными развивающимися рынками, для привлечения прямых иностранных инвестиций. Россия – единственная страна в мире из развивающихся экономик, где при росте ВВП наблюдается старение и естественная убыль населения. А в Индии, Китае и Бразилии есть не только рост, но и население молодеющее.

Как сообщила глава фонда «Инфраструктурные инвестиции Российской венчурной компании» Светлана Резник, – Несмотря на громкие заявления, в России сейчас нет внятной политики по прямым иностранным инвестициям. Нет четкого заявления сообществу и глобальному рынку инвестиций, что мы собственно хотим. И что мы готовы за это предоставить. Что мы можем предложить инвестору? Пока ничего, у нас просто есть большое желание. Рынок инвестиций сформировался и в целом уже поделен. Мы сейчас пытаемся запрыгнуть в последний вагон, и чтобы это сделать, необходимо приложить гораздо больше усилий, чем тем «пассажирам», которые пришли вовремя. В Китае и Индии есть заявления, они просты и понятны. В Китае для инвестиций благоприятна производственная сфера – у них есть дешевая рабочая сила и большой ненасыщенный потребительский рынок.

Преимущество Индии – англоговорящее население и более высокий уровень образования, соответственно там идет развитие ИТ-сферы и сферы услуг. У нас такой путь как в Китае и Индии не возможен, массово мы деньги инвесторов не загоним в Россию.

Она справедливо отмечает, что в России возможен реально только кластерный путь – то есть развитие в отраслях, подотраслях и в конкретных субъектах РФ. И здесь большая проблема, на которую жалуются инвесторы – на коррупцию и административные барьеры, начиная с самого первого этапа инвестирования. В Индии ввели для некоторых отраслей заявительный порядок инвестирования. В России схема начала любого проекта чрезвычайно

затруднена. Сначала надо понять где тебя ждут, где ты можешь получить льготы, узнать какие именно льготы и для какого бизнеса, потом найти нужного чиновника... И первый вопрос, который он задаст будет: «Сколько?», имея ввиду не сколько вы планируете проинвестировать, а сколько составит откат.

Сказывается также серьёзная проблема отсутствия компетенций. Даже если вы обратитесь в самое почётное агентство, чтобы оценить перспективы изобретения, провести экспертизу на внутреннем и глобальном рынке, скорее всего вы услышите отказ или ваш контрагент надолго задумается. А вот если вам сразу начнут оказывать такую услугу – 100%, что это фикция, потому что у нас в России нет специалистов, которые бы могли проводить маркетинг инноваций. Это совсем другое направление, которое в корне отличается от стандартных маркетинговых исследований. Если какая-либо российская компания сделает ставку на это направление, то она будет единственной на нашем рынке.

Я думаю, что путь разрешения этой проблемы – создание, например, при фонде «Сколково» международного агентства по оценке инноваций. Мой опыт работы в этом направлении, как эксперта в США и Израиле, позволяет сделать вывод, что таких специалистов, и, прежде всего соотечественников, надо привлекать из-за рубежа.

Мне представляется целесообразным обязательное участие международных экспертов в решении о финансировании такого рода проектов. Тогда мы и получим ответ на вопрос, кому и зачем заниматься инновационными проектами, и, прежде всего, нанотехнологиями.

Олег Фиговский, доктор технических наук, Президент ИАИ (Израиль), почётный профессор КГТУ им. Туполева, ВГТУ и Польской Высшей Школы Экономики и зав.кафедрой ЮНЕСКО «Зелёная химия».