



Субъективные заметки об инновации

Решение проблемы инноваций для России является важнейшей задачей ее развития. Быть может, важнее только сохранение нашей государственности, целостности страны и общества. Однако по большому счету вопрос об инновационном развитии экономики — это первый по значению фактор в модернизации страны. Действительно, можно очень долго жить как на наркотике теми ресурсами, которыми нас одарила природа и история. Но мы можем и должны думать о большем, по-

скольку в недавнем прошлом Россия вносила громадный вклад в мировую науку и культуру. М.Л. Ростропович мне как-то сказал, что если всех музыкантов, выросших и воспитанных в советской музыкальной школе, вернуть обратно в Россию, то музыкальная жизнь в мире рухнет. Ростропович был, в силу своего великого темперамента, склонен к преувеличениям, но в том, что он сказал, есть большая доля правды. Более того, состояние нашей культуры лучше, чем состояние науки, и потому в этой

статье я обращаюсь к судьбам науки и к тому, как она может и должна стать важнейшим фактором в инновационном развитии экономики страны. При этом следует иметь в виду, что процесс инноваций нельзя рассматривать изолированно от всего того, что происходит в стране в целом.

Для того чтобы понять, как фундаментальная и прикладная наука взаимодействует с экономикой, следует обратиться к схеме, приведенной на *рис. 1*. В основе всего лежит познание природы и общества. Еще Аристотель 2500 лет тому назад начал свой главный труд «Метафизика» словами: «Все люди от природы стремятся к знанию», тем самым все сказав о значении фундаментальной науки и мотивах, которыми руководствуются ученые. За этим следует развитие прикладной науки, а затем и реализация достигнутых результатов на практике, в экономике. Необходимо обратить внимание на различие мотивов и времени, в течение которого происходит проницание новых идей в жизнь — это порядка 100 лет!

Недавно весь просвещенный мир отмечал 150 лет публикации главного труда Чарльза Дарвина «Происхождение видов». Теперь же мы видим, как достижения современной нанобиологии становятся мощнейшей индустрией, затрагивающей все стороны нашей жизни. Такими примерами реализации фундаментальной науки отмечен весь путь современного развития человечества. В физике таким было открытие природы электромагнетизма Майклом Фарадеем, в химии — открытие периодической системы элементов Д.И. Менделеевым, в квантовой механике — работы Макса Планка и т.д. Кстати, Планк заметил, что новые идеи вытесняют старые только тогда, когда их носители умирают.

Поэтому проблема инновации не новая. Самый великий русский ученый Менделеев был также за-

Капица Сергей Петрович — главный научный сотрудник Института физических проблем им. П.Л. Капицы РАН, почетный вице-президент Российской академии естественных наук, член Европейской академии наук, д.ф.-м.н., профессор.

мечательным изобретателем и инноватором. Он предложил бездымный порох, который намного превосшел иностранные разработки, он также внес существенный вклад в метрологию, в результате чего Россия раньше многих стран приняла метрическую систему мер и весов. Велик его вклад в нефтяное дело, а работы по экономике и таможенной политике определили пути защиты русской промышленности от вторжения иностранного капитала. В этом он опирался на поддержку С.Ю. Витте, который как министр финансов и премьер-министр обращался к мыслям и советам Менделеева. Однако научное сообщество не отметило его работы и дважды проваливало при выборах в Императорскую академию наук. Аргументация же его противников напоминает своим скудоумием и эгоцентризмом многое, что происходит в наши дни, когда мы не умеем достойно оценить вклад наших ученых.

Поучительный эпизод связан с судьбой инноваций в Сибирском отделении Академии наук. Следует подчеркнуть, что создание этого отделения с его сетью институтов и университетом — это замечательный опыт в организации науки. Однако вскоре после начала этого проекта М.А. Лаврентьеву стало ясно, что многое из сделанного там следует внедрить в практику и это могут осуществить только молодые ученые, выросшие в СО. Идею поддержали в ЦК ВЛКСМ, и в результате возник «Факел», который быстро и эффективно начал ее реализовывать. Однако эта инициатива встретила сопротивление в высоких сферах, и «Факел» был разгромлен, а его наиболее активные молодые руководители преданы суду за растраты и посажены.

В то время уже вел передачу «Очевидное — невероятное» и хотел рассказать об этом деле. Но те, кто в отделе пропаганды ЦК меня поддерживали, а это были молодые работники, которых привлек

А.Н. Яковлев, мне прямо сказали, что здесь замешаны самые большие силы, которым лучше явно не противостоять. Дело было вовсе не в растратах, а в покушении на интересы крупных ведомств и связанных с ними политиков, которым вовсе не нужны были такие инновации и инноваторы. Правда, в СО директору и создателю Института ядерной физики Г.И. Будкеру каким-то образом удалось добиться разрешения коммерциализировать разработки его института, что уже в наше время помогло институту выжить и продуктивно работать. Но для этого надо было быть не только академиком, но Будкером, с его изобретательностью и напором.

После так называемых либеральных реформ страна потеряла десятки тысяч самых образованных молодых ученых и инженеров.

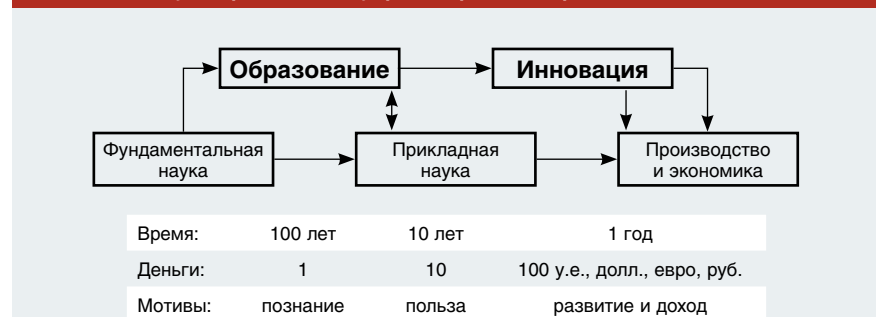
Важнейшим звеном в инновационной цепочке является образование, в первую очередь университеты. Для России объединение системы высшего образования и науки более чем существенно. Это прекрасно понимал Менделеев, который убедил Витте организовать сеть политехнических институтов, где воспитывались лучшие инженерные кадры России. Эти институты были созданы при министерстве финансов, а не при консервативном министерстве просвещения. Этот прием был еще раз использован после Великой Оте-

чественной войны, когда были созданы Московский физико-технический институт и Институт международных отношений. Физтех был приписан к Министерству высшего образования РСФСР наравне с кулинарными техникумами вопреки воле Министерства высшего образования СССР, что дало ему столь необходимую организационную и методическую самостоятельность. Точно так же МИФИ был приписан к Минсредмашу. Я потому привожу эти примеры, что они показывают, насколько глубоки корни до сих пор действующих процессов, когда весь установленный порядок сопротивляется новому.

Следующий и, быть может, для нас самый важный вопрос связан с судьбой наших молодых кадров. После так называемых либеральных реформ страна потеряла десятки тысяч самых образованных молодых ученых и инженеров. Часть ушла в бизнес и осталась в России, однако многие вынуждены были покинуть страну, поскольку видели, в какой нищете живут их старшие коллеги. До сих пор В.И. Ленина критикуют за то, что он изгнал из страны сто обществоведов и экономистов. Я думаю, что на самом деле этим он их спас от страшной судьбы,

Рисунок 1

Взаимодействие науки, образования и индустрии в современном мире



Примечание. Стрелки ↑ указывают на потоки информации.

постигшей тех, кто остался, как экономисты Н.Д. Кондратьев и А.В. Чаянов. В наше время, к счастью, подобного не происходит, однако возможности полноценно жить и работать лучшие молодые выпускники наших вузов пока получить не могут. Как-то в телевизионной передаче «Очевидное — невероятное» участвовал министр финансов А.Л. Кудрин. Он меня спросил, правда не перед камерой, сколько надо платить ученым. Я ответил: ровно столько, сколько Вы платите в рублях, но только в долларах. Эта оценка поддерживается многими экспертами. Но дело не только в деньгах — в 10 раз больше средств нужно ученому на оборудование, на эксперименты и экспедиции, на участие в конференциях и закупку литературы, на поддержание учеников, если они у него есть.

В США неудача не означала полного краха: как известно, за одного битого двух небитых дают. Однако этот подход не работал в Англии: там неудача не прощалась.

Последняя позиция очень существенна. В настоящее время из-за исхода, который продолжался 15 лет, потеряно целое поколение, которое могло бы воспитывать следующее поколение. Старое поколение неизбежно уходит, более того: деды в быстро развивающемся мире не могут учить внуков. В то же время из-за нищенской пенсии ученые и инженеры вынуждены работать, хотя им давно надо было бы уйти и уступить место молодым. Это нарушение нормальной смены поколений — одно из существенных препятствий на пути инновационного процесса: старый конь борозду не испортит, но и новую не проложит. Действительно, только молодые способны на инновацию в любой области, как в искусстве, так и в науке.

Напомним простой демографический факт: когда начался советский атомный проект, все главные исполнители были моложе 40 лет.

Естественно, я не говорю о старшем поколении таких ученых, как академики А.Ф. Иоффе, В.Г. Хлопин, Н.Н. Семенов, П.Л. Капица, но именно они воспитали и выдвинули своих молодых учеников. К сожалению, в нашей науке все меньше личностей, которые, как никто, способны привлечь и зажечь молодежь. А она, в свою очередь, прекрасно ориентируется в мировой научной и технической среде, знает, кто и где добывается успеха и пользуется спросом. Более того, на нашей земле уже давно действуют эффективные средства охоты за молодыми умами.

В инновационном процессе большую роль играют так называемые венчурные фирмы. Их впервые стали создавать в США, в первую очередь в Калифорнии. Для этого дела характерны значительные

риски, однако банкиры были готовы рисковать, и в целом этот опыт оказался очень удачным. Я не буду подробно останавливаться на этом, но главное, что принятие решения о поддержке проектов основывалось на мнении экспертов, которым финансисты были готовы довериться, а затем и на субъективном суждении самого инвестора. На первых этапах суммы были небольшими, а риски значительными. Интересно отметить, что в США неудача не означала полного краха: как известно, за одного битого двух небитых дают и отрицательный опыт ценен. Однако этот подход не работал в Англии: там неудача не прощалась, как это происходило в США. В Германии делу мешала немецкая бюрократия. Действительно очевидно, что этот процесс совершенно невозможно проводить бюрократическими методами. По существу, поддержка инноватора — это тоже творческий процесс, но уже самого инвестора.

В современной России есть еще одно препятствие, о котором я расскажу на основании своего опыта. В свое время я вместе со своими сотрудниками создал новый эффективный ускоритель электронов — микротрон — на энергии до 30–50 МэВ. Многообещающим было его применение в медицине для лечения онкологических больных. Благодаря помощи мощного оборонного предприятия «Агат» было построено шесть таких машин, которые были установлены в Московском научно-исследовательском онкологическом институте им. П.А. Герцена, а также в Эстонии, Минске, Киеве, Обнинске. На ускорителе в Институте им. Герцена было облучено 25 тыс. больных и накоплен большой клинический опыт. На основании этого было принято решение о производстве таких машин. Однако как раз в это время наша система здравоохранения рухнула, а с другой стороны в дело вмешались немцы. Тогда, при Ельцине, министром здравоохранения был академик А.И. Воробьев, великий врач и организатор медицины, который мне рассказал, что немецкий концерн Siemens с помощью германского правительства предложил нам беспроцентный заем на 1 млрд марок для поставки в Россию немецких ускорителей. Более того, этот проект лоббировал сам канцлер Гельмут Коль и уговаривал своего друга Б.Н. Ельцина принять это предложение. С другой стороны, ответственные лица в Министерстве здравоохранения были, по словам Воробьева, все куплены. В результате нам были предложены устаревшие ускорители, за эксплуатацию которых, помимо прочего, пришлось платить 135 тыс. марок в год, когда наша медицина, попросту говоря, лежала. Но на этом дело не кончилось. Два года назад благодаря поддержке главного онколога РФ, директора Института им. Герцена В.А. Чисова было решено снова вернуться к производству микротронов.

В результате в Правительство было направлено письмо о необходимости производства микротронов с учетом накопленного клинического опыта и современных достижений в электронике, подписанное президентом РАН Ю.С. Осиповым и президентом РАМН М.И. Давыдовым. Министерство науки и высшего образования, по существу, не ответило на эти предложения. Говорилось, что надо объявить тендер и т.д. Мне же было сказано, что если найдется нужный чиновник, то при откате в 20–30% дело, может быть, пойдет. Однако Siemens все это время не дремал и уже с новой силой начал закреплять завоеванные рубежи в этом неравноправном соревновании инноваторов. Обо всех этих обстоятельствах я рассказал на заседании Комитета Государственной думы по инновациям в феврале 2009 г. Недавно же после бесплодных попыток найти инвесторов микротроны были похоронены, а летом 2009 г. была закрыта и та машина, которая так успешно работала 25 лет в Институте им. Герцена. Единственным для меня утешением стало то, что в своем выступлении на пресс-конференции 14 февраля 2008 г. Президент В.В. Путин обсуждал вопрос об инновации в медицине, и это дало ему повод поздравить меня, т.к. в это день мне исполнилось 80 лет.

В последнее время мне довелось посетить новый 22-й корпус Боткинской больницы в Москве. Хотя это десятиэтажное здание строили 15 лет, оно великолепно, и врачи квалифицированные, однако все оборудование импортное — от американских томографов General Electric стоимостью более миллиона долларов до клизм. Я только не выяснил, какой водой заправляют эти традиционные гидравлические приборы — импортной (Evian или Vittel) или же чем-то попроще. В настоящее время Правительство взялось за медикаменты, рынок которых в значительной мере захвачен иностранными фирмами. Однако не

меньшее значение для здравоохранения имеет и медицинское оборудование, где есть обширное поле для инноваций. Но сможем ли мы вернуть наше место на громадном внутреннем рынке и рынках сопредельных стран и сами участвовать в инновационном процессе в медицине?

Есть инновация в малом и в большом. После окончания Авиационного института я работал в ЦАГИ — центральном институте, обеспечивавшем на самом высоком научном уровне нашу аэрокосмическую отрасль. Аналогичный Институт им. А.Н. Крылова в Санкт-Петербурге обеспечивал нужды судостроения. От того, в какой мере эти центры сохранили и развили свой инновационный потенциал, зависит судьба важнейших для страны отраслей промышленности. Подчинены ли они сиюминутным мотивам быстрого оборота средств или эти институты в лучших традициях российской науки способны обеспечить наше развитие и, более того, интегрироваться в мировой процесс научного и технического развития?

Однако большое часто вырастает из малого. Как Христос родился в скромных яслях, так и в гаражах начинались многие великие тех-



нические начинания. Однако для этого как власть, малая и большая, так и научное и техническое сообщество, а также общество в целом должны создать соответствующую атмосферу. К сожалению, с этими сопутствующими обстоятельствами далеко не все обстоит благополучно. Большую роль здесь играют также средства массовой информации, в которых в настоящее время наука и техника занимают ничтожное место. Когда-то на ТВ передача «Очевидное — невероятное» выходила еженедельно по 52 минуты и трижды повторялась на главных каналах страны, а кроме нее был ряд других замечательных передач, рассказывающих о науке и технике. Сейчас при обилии каналов мы выходим один раз в две недели по 26 минут на Втором канале, причем большая часть страны нас не видит. Мы крайне ограничены в средствах и для съемок вынуждены были использовать если не гараж, то частную квартиру. А это единственная серьезная передача о науке в современном мире, хотя многое делается Л.Н. Николаевым, с которым мы некогда работали вместе. Сейчас наша группа не может выехать не только за рубеж, но даже и в места не столь отдаленные в России. Так, мною была достигнута договоренность с атомным ведомством о том, чтобы рассказать об одном из крупнейших достижений нашей науки. Однако не нашлось 5000 долл., чтобы показать, что такое промышленное разделение изотопов. Ведь именно этого так боятся американцы в Иране, однако мало кто видел и понимает существо дела.

То же самое произошло четыре года тому назад, когда после знакомства в Калифорнии с первым современным электромобилем японской фирмы Toyota я решил, что было бы важно рассказать об этом инновационном опыте. Однако сама фирма интереса не проявила, т.к. не видела в России рынка, а других средств не было. Пример с электромобилем Prius важен и потому, что после фи-

нансового кризиса в США правительство не стало спасать великую корпорацию General Motors от банкротства именно потому, что эта корпорация показала свою неспособность к инновации в автомобилестроении. А ведь известно: что хорошо для GM, хорошо и для Америки! Силы консерватизма проявляются более всего в моменты кризиса, но именно в такое время у нового есть шанс победить старое.

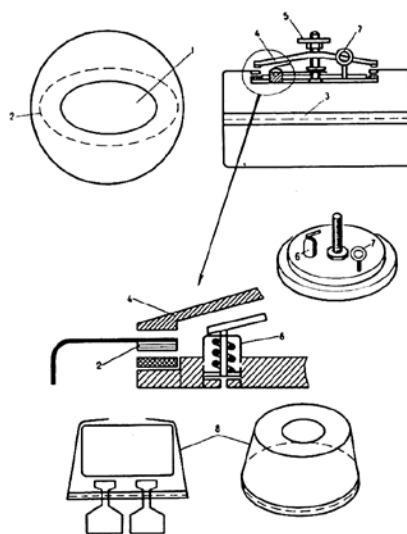
В то же время нашими СМИ активно проповедуются всевозможная ахинея. Так, шесть раз рассказывалось о «новой хронологии» А.Т. Фоменко, за что передана Андрея Максимова была отмечена ТЭФИ. Я уже не говорю о возвращении на экран А.И. Кашпировского, после чего всякие слова о месте разумного на ТВ теряют какой-либо смысл. Недавно умер космонавт № 4 П.П. Попович, о чем, как отметила Ирина Петровская в «Известиях», бегло сообщили СМИ. Однако в эти же дни преступный мир пышно хоронил великого вора в законе Япончика, чему было уделено максимальное внимание ТВ. Сигнал для страны и молодежи понятен, а то, что часть ТВ ведет преступную политику, не требует больше доказательств.

С сожалением надо отметить малый тираж научно-популярных изданий. Некогда журнал «Наука и жизнь» выходил трехмиллионным тиражом, а сейчас его тираж — 42 тыс. экземпляров. Большинство подобных изданий не доходит до школ и библиотек в провинции, и единственная надежда молодых читателей на Интернет. Несмотря на такой образ науки и техники в общественном сознании, у молодежи еще сохраняется тяга к знаниям и высшему образованию, к разумному, доброму, вечному.

В проблеме инновации и признания нового есть еще один важный аспект. Настоящие творческие личности и изобретатели всегда против. В первую очередь они против всего существующего

в своей области. Без этого у них нет главного — нет мотивации к познанию. Будучи одаренными и целеустремленными людьми, они против всего того, что им мешает, и это накладывает свой отпечаток на их характер и поведение. Почти все упомянутые мною ученые обладали такими чертами, что, с одной стороны, делало их столь результативными в науке и привлекательными для молодого поколения, а с другой стороны, нетерпимыми к любой системе и, за редким исключением, к ее бюрократии как инструменту власти. В настоящее время, когда необходимы стабилизация и упорядочение жизни в России, это следует учитывать, иначе мы можем потерять то, чего страна ожидает от модернизации и столь необходимых реформ. Поэтому инновация тесно связана с общим развитием нашего общества.

Таким образом, мы видим, что проблема инновации затрагивает многие, если не все аспекты нашей жизни. Здесь я совсем не касался инновации в общественных науках, где она более чем необходима. Не рассмотрен вопрос о поддержании уровня работ, экспертизе и профессиональной этике, ответственности ученых и инженеров в современном мире.



Скороварка из двух кастрюль: 1 — вырез под крышку промышленной скороварки; 2 — кольцо усиления; 3 — сварочный шов и кольцо; 4 — фигурная пластина; 5 — винт, прижимающий крышку к кольцу усиления; 6 — клапан; 7 — манометр; 8 — экран-рубашка

Многие из этих вопросов по инновациям связаны с ролью и местом научных и технических обществ как необходимых элементов нарождающегося гражданского общества, как составной части модернизации страны. С неформальными, но необходимыми организациями связана реализация профессиональной ответственности ученых и их общественного статуса.

Наконец, есть целый комплекс вопросов, связанный с нашим вхождением в корпус мировой науки и техники, где проблема инновации занимает очень заметное место. Более того, многие из упомянутых мною вопросов стоят и перед общественностью других стран, поскольку в современных условиях наука и техника развивается как глобальное явление с общим проблемным, инструментальным и кадровым пространством. Последним фактором определяется «утечка умов», которая является следствием все возрастающей подвижности человека в современном открытом мире и пока еще высокого уровня высшего образования в России.

Чтобы понять, какова судьба науки в постсоветской России, полезно обратиться к модели скороварки, где в замкнутом пространстве варится пища: в подобном замкнутом пространстве, куда «подводились» средства и энергия, «варилась» советская культура и наука, и при сильном нагреве шло интенсивное и интересное, во многом самобытное развитие. Но в один прекрасный момент у скороварки в прямом и переносном смысле слетела крышка. Хорошо известно, что перегретое содержимое внезапно взрывается и разлетается по всей кухне. То же случилось и у нас. Ученые и художники, музыканты и писатели оказались выброшенными в мир, а в самой скороварке стало холодно, бедно и неинтересно. Теперь, через 15 лет, происходит отрезвление. Во-первых, внешний мир оказался несколько иным, чем пред-

ставлялось раньше, когда мы смотрели на него через щели в плохо пригнанной крышке. С другой стороны, и дома дела стали идти лучше, и мы теперь лучше понимаем и себя, и мир в целом. Именно в этой связи следует рассматривать проблему возвращения наших ученых на родину.

Ведь пребывание (стажировка) ученого за рубежом — это совершенно естественный шаг в его научной биографии. Так, Д.И. Менделеев на два года был командирован в Германию для подготовки к профессорскому званию. Чарльз Дарвин после окончания Кембриджского университета пять лет провёл в кругосветном путешествии, и его наблюдения стали необходимой предпосылкой и вкладом в создание эволюционного учения. Интересно отметить, что в настоящее время 150 тыс. китайских ученых учатся, стажироваются и работают в США. Многие из них, обогащенные опытом современной науки, возвращаются на родину, где им создают нормальные условия для продолжения исследований и инноваций.

Мой отец окончил Политехнический институт в Петрограде в 1919 г. и затем был направлен на стажировку в Англию. Но после блистательного начала его карьеры ученого в Кембридже по решению И.В. Сталина он был вынужден продолжать свои работы в СССР. Однако в результате длительных переговоров ему были созданы для этого все условия. За два года (!) в 1935 г. был построен Институт физических проблем и куплено оборудование на 5 млн фунтов на современные деньги. В этом институте было открыто явление сверхтекучести жидкого гелия и созданы научные и технические основы кислородной промышленности. Эти открытия стали очень крупным инновационным вкладом в советскую промышленность, а экономический эффект от них мог бы прокормить десяток академий наук. Институт также внес существен-

ный вклад в атомный проект, хотя смотритель за «скороваркой» Л.П. Берия добился увольнения Петра Леонидовича из института. Напомним, что из этого небольшого коллектива трем ученым была независимо присуждена Нобелевская премия по физике.

П.Л. Капица и Институт физических проблем сыграли исключительную роль в создании Физтеха, где преподавали многие крупные ученые. Цель состояла в развитии понимания у студентов, а не в накоплении знаний, которые в современном мире быстро устаревают. Система Физтеха, основанная на интеграции науки и образования, стала примером

Российскую академию наук принято критиковать, ругать, требовать роспуска с конфискацией имущества, ее высмеивают и... завидуют.

инновации в высшем образовании. К сожалению, этот опыт пока не получил должного распространения, а многие выпускники и сотрудники, связанные с МФТИ, в годы лихолетия вынуждены были покинуть институт и уехать за границу.

Последнее, о чем хотелось бы сказать — это роль Российской академии наук. Ее принято критиковать, ругать, требовать роспуска с конфискацией имущества, ее высмеивают и... завидуют. Однако такой институт совершенно необходим, несмотря на все сказанное. В стране должен быть институт, на мнение которого можно опереться, и это одна из главных уставных обязанностей РАН. Это особенно важно теперь, в эпоху резких и непредсказуемых перемен. Какими бы тактическими и сиюминутными соображениями не руководствовалась власть, глубокое знание и объективное понимание происходящего в науке и обществе совершенно необходимы и стране, и власти, нужна независимая экспертиза. Необходим также моральный

авторитет лучших умов страны, а для крупных проектов — и иностранных ученых. Что бы ни говорилось, другой такой организации в России нет, и речь может идти только о ее омоложении, повышении статуса и требований к членам РАН. В частности, успех МФТИ был в значительной мере основан на тесной связи с учеными РАН.

Только опора на лучшие умы спасет нас от единственной серьезной опасности, которая есть в мире — от невежества. Все остальное преодолимо, и инновации — первый и необходимый шаг на этом пути. Люди поняли это еще 2500 лет назад и даже

существенно раньше, когда появился человек разумный. Ведь в настоящее время все человечество переживает стремительный переход от, казалось бы, безудержного роста в недавнем прошлом к ограничению количественного роста и стабилизации населения мира.

В этом новом мире происходит стремительный переход от количественного роста по всем параметрам (от числа детей в семье, солдат и пушек в армии до машин и механизмов на душу населения) к качественному росту, как основной цели нашего бытия. Ничего подобного раньше не было. Эта самая крупная и стремительная революция, которую когда-либо одновременно переживало все человечество, затрагивает все стороны жизни. В таком коренном повороте в нашем историческом развитии модернизация и инновации занимают центральное место. Именно в этом свете следует видеть основные проблемы, стоящие теперь во весь рост перед человечеством. ■

ПЭС 10073/22.03.2010