

Проф. Капица С.П.

СУБЪЕКТИВНЫЕ ЗАМЕТКИ ОБ ИННОВАЦИИ

Решение проблемы инноваций для России представляется как важнейшая задача её развития. Быть может, важнее только сохранение нашей государственности, целостность страны и общества. Однако по большому счёту вопрос об инновационном развитии экономики становится первым по значению фактором в модернизации страны. Действительно, можно очень долго жить, как на наркотике, ресурсами, которыми нас одарила природа и история. Но мы можем и должны думать о бóльшем, поскольку в недавнем прошлом Россия вносила громадный вклад в мировую науку и культуру. Ростропович мне как-то сказал, что если всех музыкантов, выросших и воспитанных в советской музыкальной школе, вернуть 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 с наукой, и потому в этой статье я обращусь 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 того, что происходит в стране в целом.

Для того чтобы понять, как фундаментальная и прикладная наука взаимодействует с экономикой, следует обратиться к схеме взаимосвязей и времени, показанной на рисунке. В основе всего лежит познание природы и общества. Еще Аристотель 2500 лет назад начал свой главный труд «Метафизика» словами: «Все люди от природы стремятся к знанию», — и этим всё сказано о значении фундаментальной науки и мотивов, которым следуют учёные. Уже затем идёт развитие прикладной науки, а далее и реализация достигнутых результатов на практике, в экономике. При этом следует обратить внимание на различие мотивов и времени, в течение которого происходит проникновения новых идей в жизнь, — это порядка 100 лет!

НАУКА, ИННОВАЦИЯ И ОБЩЕСТВО

ОБРАЗОВАНИЕ → ИННОВАЦИЯ

| | | | |
|----------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| | ↑ | ↕ | ↓ |
| | фундаментальная наука | → прикладная наука | → производство и экономика |
| ВРЕМЯ: | 100 лет | 10 лет | 1 год |
| ДЕНЬГИ: | 1 | 10 | 100 у.е., \$, €, Рб... |
| МОТИВЫ: | познание | польза | развитие и доход |

Взаимодействие науки, образования и индустрии в современном мире

Стрелки ↑ указывают на потоки информации

Так, недавно весь просвещённый мир отмечал 150 лет с момента публикации главного труда 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 Фарадея природы электромагнетизма, в химии — открытие Менделеева периодической системы элементов, в квантовой механике — работы Планка и т.д. Кстати, Планк заметил, что новые идеи вытесняют старые только тогда, когда их носители сами умирают.

Поэтому проблема инновации — не новая. Самый великий русский учёный Д. И. Менделеев был также замечательным изобретателем и инноватором. Он предложил бездымный порох, который намного превзошёл 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 провалило при выборах в Императорскую академию наук. Аргументация же его противников напоминает

своим скудоумием и эгоцентризмом многое, что происходит и 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 — замечательный опыт в организации науки. Однако вскоре после начала этого проекта М.А. Лаврентьеву (тогда председателю Сибирского отделения Академии наук) стало ясно, что многое из сделанного там следует внедрить на практике, и это могут осуществить только молодые учёные, выросшие в СО. Эту идею поддержали в ЦК ВЛКСМ, в результате чего возник «Факел», который быстро и эффективно начал её реализовывать. Однако эта инициатива встретила сопротивление в высоких сферах, и «Факел» был разгромлен. Его наиболее активные молодые руководители были преданы суду за растраты и посажены.

В то время я уже вел передачу «Очевидное — невероятное» и хотел рассказать об этой истории. Но те, кто меня поддерживали в отделе пропаганды ЦК, — а это были молодые работники, которых привлёк А.Н.Яковлев, — прямо мне 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 возможности коммерциализировать разработки его института, благодаря чему уже в наше время это помогло институту выжить и продуктивно работать. Но для этого надо было быть не только академиком, но Будкером, с его изобретательностью и напором.

Важнейшим звеном в инновационной цепочке является образование, в первую очередь университеты, и 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 получил своё развитие и при создании после Отечественной Войны

Московского физико-технического института и Института международных отношений. Физтех был приписан к Министерству высшего образования РСФСР, вопреки воле Министерства высшего образования СССР, наравне с кулинарными техникумами, что давало институту столь необходимую организационную и методическую самостоятельность. Я потому подчеркиваю эти истории, что они показывают, насколько глубоки корни процессов, связанных с инновацией и действующих до сих пор, когда весь установленный порядок сопротивляется новому.

Следующий и, быть может, для нас самый важный вопрос, касающийся судьбы наших молодых кадров. После так называемых либеральных реформ страна потеряла десятки тысяч своих самых образованных молодых учёных и инженеров. Часть ушла в бизнес и осталась в России, однако многие вынуждены были покинуть страну в силу полной нищеты, которую они видели на примере своих старших коллег. До сих пор 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 тех, кто остался, например экономистов Н.Д. Кондратьева и А.В. Чаянова. В наше время, к счастью, это не происходит, однако возможность полноценно жить и работать лучшие молодые выпускники наших вузов пока получить не могут. Как-то на ТВ в передаче «Очевидное — невероятное» принимал участие министр финансов А. Кудрин. Он меня спросил, правда, не перед камерой, сколько надо платить ученым? Я ответил, что ровно столько, сколько вы платите в рублях, но только в долларах. Эта оценка поддерживается многими экспертами. Но дело не только в деньгах — в десять раз больше средств нужно учёному на оборудование, на эксперименты и экспедиции, на участие в конференциях и закупку литературы, на поддержание учеников, если они у него есть.

Последняя позиция очень существенна. В настоящее время из-за исхода в течение 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 учёные и инженеры вынуждены работать тогда, когда им давно было бы

пора уйти и уступить место молодым. Это нарушение нормальной смены поколений — одно из существенных препятствий инновационному процессу: 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 таких представителях старшего поколения, как академики А.Ф. Иоффе, В.Г. Хлопин, Н.Н. Семенов, П.Л. Капица, — именно они воспитали и выдвинули своих молодых учеников. К сожалению, в нашей науке всё меньше личностей, которые, как ничто другое, способны привлечь и зажечь молодежь. А она, в свою очередь, прекрасно ориентируется уже в мировой научной и технической среде, в том, кто и где добивается успеха и пользуется спросом. В мире уже давно действуют эффективные средства охоты за молодыми умами.

В инновационном процессе большую роль играют так называемые венчурные фирмы. Они впервые начали создаваться в США, в первую очередь в Калифорнии. Для фирм такого рода 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 полный крах: как известно, за одного битого двух небитых дают, и отрицательный опыт ценен. Этот подход не работал в Англии — там неудача не прощалась, как это происходило в США. В Германии делу мешала немецкая бюрократия. Очевидно, что этот процесс невозможно проводить бюрократическими методами. По существу, ведь поддержка инноватора — это тоже творческий процесс, но уже самого инвестора.

В современной России есть ещё одно препятствие, о котором я расскажу на основании своего опыта. В своё время мною и моими сотрудниками был создан новый и эффективный ускоритель электронов — микротрон на энергии до 30–50

МэВ. Его применение было обещающим в медицине для лечения онкологических больных. Благодаря помощи мощного оборонного предприятия «Агат», построили шесть таких машин, которые были установлены в Институте им. Герцена в Москве, а также в Эстонии, Минске, Киеве, Обнинске. Так, на ускорителе в Институте им. Герцена было облучено 25 000 больных и накоплен большой клинический опыт. 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. Воробьёв, великий врач и организатор медицины, который мне рассказал, что немецкий концерн «Сименс» при поддержке германского правительства предложил нам беспроцентный заем на 1 миллиард марок для поставки в Россию немецких ускорителей. Более того, этот проект лоббировал сам канцлер Коль и уговаривал своего друга Ельцина принять это предложение. Да и ответственные лица в министерстве здравоохранения были, по словам Воробьёва, все куплены. В результате нам предложили устаревшие ускорители, за которые надо было ещё платить 135 000 марок в год за эксплуатацию, когда наша медицина, попросту говоря, лежала. Но на этом дело не закончилось.

Два года назад, благодаря поддержке главного онколога России, директора НИИ онкологии им. Герцена Л.А.Чистовой, было решено снова вернуться к производству микротронов. В Правительство было направлено письмо, подписанное президентом РАН Ю.С.Осиповым и президентом РАМН М.И.Давыдовым, о необходимости производства микротронов с учётом накопленного клинического опыта и современных достижений в электронике. Министерство науки и высшего образования, по существу, не ответило на эти предложения. Говорилось, что надо объявить конкурс на тендер и т.д. Мне же было сказано, что если найдётся нужный чиновник, то при откате в 20–30% дело, может быть, пойдёт. Однако «Сименс» всё это время не дремал и уже с новой силой начал закреплять завоёванные рубежи в этом неравноправном соревновании инноваторов.

Обо всех этих обстоятельствах я рассказал на заседании Комитета Государственной думы по инновациям в феврале 2009 года. 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 НИИ им. Герцена. Единственным утешением для меня стало, что в своём выступлении на пресс-конференции 14 февраля 2008 года президент В.В.Путин обсуждал вопрос об инновации в медицине, и это дало ему повод поздравить меня с совпавшим в этот день моим 80-летием.

В последнее время мне довелось посетить новый 22-ой корпус Боткинской Больницы в Москве. Хотя это десятиэтажное здание строили 15 лет, оно великолепно, и врачи квалифицированные, однако всё оборудование — импортное, от американских томографов Дженерал Электрик, стоимостью более миллиона долларов, до клизм. Я только не выяснил, какой водой заправляют эти традиционные гидравлические приборы — импортной, как Эвиан или Виттель, 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 и сами участвовать в инновационном процессе в медицине при громадном внутреннем рынке и рынке в сопредельных странах?

Есть инновация в малом и большом. После окончания Авиационного института я работал в ЦАГИ – центральном институте, обеспечивающем на самом высоком научном уровне нашу аэрокосмическую отрасль. Аналогичный Институт им. А.Н. Крылова в Санкт-Петербурге обеспечивал судостроение. 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 интегрироваться в мировой научно-технический процесс.

Однако большое часто вырастает из малого. Как Христос родился в скромных яслях, так и в гаражах начинались многие великие технические начинания. Но для этого нужна соответствующая атмосфера — усилия как со стороны власти, малой и большой, со стороны научного и технического сообщества, так и настрой

общества в целом. К сожалению, с этими сопутствующими обстоятельствами далеко не всё обстоит благополучно, и здесь большую роль играют средства массовой информации, в которых в настоящее время в России наука и техника занимает ничтожное место. В то же время нашими СМИ активно проповедуется всевозможная ахинея. Так, шесть раз рассказывалось о «новой хронологии» Фоменко, за что передача Максимова была отмечена ТЭФИ. Я уже не говорю о возвращении на экран Кашпировского, после чего всякие слова о месте разумного на ТВ теряют какой-либо смысл. Недавно умер космонавт № 4 Павел Попович, о чём, как отметила Ирина Петровская в «Известиях», СМИ сообщили бегло. В эти же дни преступный мир пышно хоронил известного вора в законе, чему было уделено максимальное внимание ТВ. Сигнал для страны и молодежи понятен, и то, что часть ТВ ведёт преступную политику, не требует больших доказательств.

С сожалением надо отметить малый тираж научно-популярных изданий. Если некогда журнал «Наука и жизнь» выходил трехмиллионным тиражом, то сейчас его тираж — 42 000 экземпляров. Большинство подобных изданий не доходят до школ и библиотек в провинции, и единственная надежда молодых читателей связана с Интернетом. Тем не менее, несмотря на такое состояние образа науки и техники в общественном сознании, у молодёжи еще сохраняется тяга к знаниям и высшему образованию, к разумному, доброму, вечному.

В проблеме инновации и признания нового есть еще один важный пункт. Настоящие творческие и изобретательные личности всегда против. В первую очередь они против всего существующего в своей области. Без этого у них нет главного — нет мотивации к познанию. Однако как одарённые и целеустремлённые люди 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 результативными в науке и привлекательными для молодого поколения, а с другой — нетерпимыми к любой системе и, за редкими исключениями, к её бюрократии как инструменту власти. В настоящее время при необходимости стабилизации и упорядочения жизни в России это следует учитывать, иначе мы можем потерять то, что 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 затрагивал инновацию в общественных науках, где она более чем необходима. Не рассмотрен вопрос о поддержании уровня работ, экспертизе и профессиональной этике, ответственности учёных и инженеров в современном мире. Многие из этих вопросов по инновациям связаны с ролью и местом научных и технических обществ как необходимых элементов нарождающегося гражданского общества, как элемента модернизации страны. С неформальными, но необходимыми организациями связана реализация профессиональной ответственности учёных 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 развиваются как глобальное явление, с общим проблемным, инструментальным и кадровым пространством. Последним фактором определяется «утечка умов», обязанная всё возрастающей подвижности человека в современном открытом мире.

Для того чтобы понять ситуацию с судьбой науки в постсоветской России, поучительно обратиться к модели скороварки, в которой в замкнутом пространстве варилась советская культура и наука. К ней подводилась энергия и средства, а в изолированном объёме при сильном нагреве происходило интенсивное и интересное, во многом самобытное развитие. Потом, в один прекрасный момент, у скороварки в прямом и переносном смысле слетела крышка. Хорошо известно, что тогда перегретое содержимое внезапно взрывается и стремительно разлетается по всей кухне. То же случилось и с нами. Ученые и художники, музыканты и писатели оказались выброшенными в мир, а в самой скороварке стало холодно, бедно и неинтересно. Теперь, через 15 лет, происходит как бы отрезвление. Во-первых, внешний мир оказался несколько иным, чем представлялось раньше, глядя через щели в плохо пригнутой крышке. С другой стороны, и дома дела стали лучше, и

мы теперь полнее понимаем и себя, и мир в целом. Именно в связи с этим следует рассматривать проблему возврата наших ученых на родину.

Ведь пребывание и стажировка учёного за рубежом — это совершенно естественный шаг в его научной биографии. Так, Менделеев на два года был командирован в Германию для подготовки к профессорскому званию. Дарвин после окончания Кембриджского университета в течение пяти лет совершил кругосветное путешествие, и его наблюдения стали необходимой предпосылкой и вкладом в создание эволюционного учения. Интересно отметить, что в настоящее время 150 000 китайских учёных учатся, стажировются и работают в США. Многие из них, обогащённые опытом современной науки, возвращаются на родину, где им создают нормальные условия для продолжения исследований и инновации.

Мой отец закончил Политехнический институт в Петрограде в 1919 году и затем был направлен на стажировку в Англию. Но после блистательного начала его карьеры ученого в Кембридже по решению 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 году был построен Институт физических проблем и куплено оборудование на 5 миллионов фунтов на современные деньги. В ИФП было открыто явление сверхтекучести жидкого гелия и созданы научные и технические основы кислородной промышленности, ставшие очень крупным инновационным вкладом в советскую промышленность, а экономический эффект от этого открытия мог бы прокормить десяток академий наук. Институт также внёс существенный вклад в атомный проект, хотя смотритель за скороваркой Л.П. Берия добился увольнения Петра Леонидовича из института. Напомним, что из этого небольшого коллектива трём 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 у студентов *понимания*, а не в накоплении знаний, которые в современном мире быстро устаревают. Система Физтеха, основанная на интеграции науки и образования, стала примером инновации в высшем образовании. К сожалению, этот опыт пока не получил должного распространения,

а многие выпускники и сотрудники, связанные с МФТИ, в годы лихолетья вынуждены были покинуть институт и уехать за границу.

Последнее, о чём хотелось бы сказать, — это о роли Российской академии наук. Её принято критиковать, ругать, требовать роспуска с конфискацией имущества, даже высмеивать и завидовать. Однако такой институт совершенно необходим, несмотря на всё сказанное. В стране должен быть институт, на мнение которого можно опереться, и эта одна из главных уставных обязанностей РАН. Это особенно важно теперь, в эпоху резких и непредсказуемых перемен. Какие бы тактические и сиюминутные соображения не руководили властью, глубокое знание и объективное понимание происходящего в науке и обществе от независимой экспертизы совершенно необходимо и стране и власти. Необходима и полная ответственность в её организации при опоре на знания и 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 об её омоложении, повышении статуса и требованиях к членам РАН.

В частности, успех МФТИ был в значительной мере основан на тесной связи с учёными РАН. Только опора на лучшие умы спасёт нас от самой серьёзной опасности, какая есть в мире, — от невежества. Всё остальное преодолимо, и инновации — первый и необходимый шаг на этом пути. Это очевидно было 2500 лет назад и даже существенно раньше, когда появился человек разумный, и совершенно необходимо в наше время и в предвидимом будущем. Ведь в настоящее время всё человечество переживает стремительный переход от, казалось бы, безудержного роста в недавнем прошлом к ограничению количественного роста и стабилизации населения мира.

В этом новом мире на смену количественному росту по всем параметрам — от числа детей в семье, солдат и пушек в армии, машин и механизмов на душу населения — происходит стремительный переход к фундаментальной смене ценностей в обществе. Такого перехода к качественному росту как основной цели нашего бытия никогда раньше не было. Эта самая крупная и стремительная революция, какую меньше чем за сто лет когда-либо одновременно переживало всё человечество, затрагивает все стороны жизни. В этом коренном повороте нашего

исторического развития модернизация и инновация занимают центральное место. Именно в таком свете следует видеть основные проблемы, стоящие во весь рост перед человечеством, почему так важна проблема инновации для нашей страны.

17.10.2009г.