

Георгий Малинецкий: Реабилитируйте науку!

[Георгий Малинецкий](#)

7 августа 2024



В ходе выступления президента 29.02.2024 произошло то, что большинство российских учёных ждало 30 лет. Руководитель страны сформулировал задачи научно-технического развития страны и определил количественные параметры, на которые нужно выйти в научно-технической сфере. Но как наилучшим образом справиться с поставленными задачами и какие препятствия здесь придётся преодолеть?

Фронт работ

Чтобы напомнить, о решении каких задач будет идти речь, процитирую Послание президента.

«Теперь несколько слов о технологической базе развития. Здесь основа основ — это наука, конечно. На встрече с учёными, сотрудниками Российской академии наук, которая в этом году отметила своё 300-летие, говорил, что даже в самые сложные периоды Россия никогда не отказывалась от решения задач фундаментального характера, всегда думала о будущем, и мы сейчас должны поступать так же. Собственно говоря, мы так и стараемся делать.»

Например, такого спектра научных установок класса мегасайенс, как у России, нет ни у одной страны мира. Это уникальные возможности и для наших учёных, и для партнёров, исследователей из других стран, которых мы приглашаем к сотрудничеству

Отечественная научная инфраструктура — наше мощное конкурентное преимущество как в сфере фундаментальной науки, так и в создании заделов для фармацевтики, биологии, медицины, микроэлектроники, химической промышленности и производства новых материалов для развития космических программ.

Считаю, что мы должны более чем вдвое увеличить совокупные вложения государства и бизнеса в исследования и разработки, довести их долю до двух процентов ВВП к 2030 году и по этому показателю в число ведущих научных держав мира...

С учётом актуальных задач и вызовов мы скорректировали стратегию научно-технического развития России. В её логике запускаем новые национальные проекты технологического суверенитета.

Первое. Мы должны быть независимы, иметь все технологические ключи в таких чувствительных областях, как сбережение здоровья граждан, продовольственная безопасность.

Второе. Нужно достичь технологического суверенитета в сквозных сферах, которые обеспечивают устойчивость всей экономики страны. Это средства производства и станки, робототехника, все виды транспорта, беспилотные авиационные, морские и другие системы, экономика данных, новые материалы и химия.

Третье. Мы должны создавать глобально конкурентные продукты, опираясь на уникальные отечественные разработки, в том числе в области космических, атомных и новых энергетических технологий...

Проекты технологического суверенитета должны стать мотором обновления науки, промышленности, помочь всей экономике выйти на передовой уровень эффективности и конкурентоспособности. Предлагаю поставить здесь цель: доля отечественных высокотехнологичных товаров и услуг на внутреннем рынке за предстоящие шесть лет должна увеличиться в полтора раза, а объём несырьевого, неэнергетического экспорта — не менее чем на две трети.

Приведу ещё несколько цифр. В 1999 году доля импорта достигала 26% ВВП — мы почти 30% всё завозили из-за границы. В прошлом году она составила уже 19% ВВП, или 32 триллиона рублей. А в период до 2030 года нужно выйти на уровень импорта не более 17% ВВП...

Подчеркну: с учётом демографических вызовов, с которыми мы столкнулись, высокой потребности, а если говорить прямо, дефицита кадров для нас критически важно повысить производительность труда — это одна из ключевых задач... К 2030 году по числу промышленных роботов Россия должна выйти в число 25 ведущих стран мира».

А где же, собственно. наука?

Нам жаль, что это не было сказано 20 лет назад и многие имевшиеся возможности были упущены.

Мне, как и многим другим, казалось, что у России есть проблемы, в решении которых могли бы помочь учёные. Но чиновники из Министерства науки и образования, которые сейчас руководят бывшими академическими институтами, много лет полагали иначе. Надбавки к зарплате исследователей определяются тем, сколько статей за последний год или два они опубликовали и сколько баллов набрали.

Подсчёт баллов — дело сложное и интересное. Например, одна статья, опубликованная в журнале, входящем в список Q1, в 180 раз «дороже» работы, опубликованной в российском журнале, входящем в список Высшей аттестационной комиссии. Научным институтам даётся план по числу статей. Они нам — план по валу, мы им — вал по плану.

Наверно, всё дело в том, что у замминистра, утвердившего эти нормы, было отлично с арифметикой в начальной школе, и он успешно считал число деталей, выточенных токарем, или объём молока, который дала за год корова-рекордистка, и всё сходилось с ответами, которые были в конце учебника.

Много раз говорил и писал, что наука это не спорт, где важны голы, очки, секунды, баллы. Лауреат Нобелевской премии по экономике Жорес Иванович Алфёров говорил: *«Проблема науки основная... это отнюдь не низкое финансирование, оно по-прежнему ниже, чем в советские времена. Но главная проблема, от этого и низкое финансирование, что наука не востребована ни экономикой, ни обществом, — основная проблема в той системе, которую мы создали...»* Все эти сетования были совершенно безразличны почтенному министерству. Клерк из этой руководящей и направляющей нашу науку силы пояснил мне: *«А что мы можем считать, кроме статей и баллов?! Ведь надо же что-то считать, как-то оценивать».* Помнится, маленький принц, о котором писал Экзюпери, посещал планету, где жил деловой человек. Он постоянно считал звёзды, думая, что многими из них владеет, и планировал купить ещё больше. Может быть, чиновники нашего Минобра оттуда, с этой далёкой планеты?

Очень надеюсь, что эти выдающиеся люди, несмотря ни на что, услышат нашего президента, который говорит не про число статей и баллы, а про **технологический суверенитет России**.

Чтобы разобраться, как будут выполняться императивы Послания и какие проблемы при этом могут возникнуть, посмотрим на научную систему в целом. Соответствующая картина показана на рисунке 1.



Рисунок 1.
Цикл воспроизводства инноваций.

Цикл воспроизводства инноваций определяет в большой степени влияние науки на развитие общества.

Вначале анализируется информация, оцениваются потребности общества и принимается руководством страны решение, что и как будем развивать. Для наглядности каждый из элементов научной системы удобно сравнить с частью автомобиля. Описанный элемент — водитель, определяющий, как и куда надо ехать. Можно сказать, что обсуждаемое Послание определило траекторию «научного автомобиля».

Роль руля, по-видимому, будет, как и раньше, играть Министерство науки и образования РФ, поскольку ведомственные изменения ни в Послании, ни в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, принятой 28.02.2024, об организационных изменениях, предполагающих иное, речь не идёт.

Фундаментальные исследования и подготовку кадров можно сравнить с ролью навигатора, дающего представление о местности, по которой мы едем. Под фундаментальной наукой понимаются исследования неизвестных свойств Природы, Человека и Общества. Условно будем считать, что этот элемент системы стоит 1 рубль. Дело в том, что неизвестно, разрешимы ли задачи, которые ставит перед собой фундаментальная наука, какого времени и средств потребует получение желаемых результатов. Проблема ещё и в том, что она работает «за горизонт», — характерное время, через которое фундаментальные исследования находят практическое воплощение, — 40–50 лет. После того как Фарадей открыл электромагнитную индукцию, можно было строить электрические двигатели, однако электротехническая промышленность развилась только через полвека. И этот список можно продолжать и продолжать.

Прикладная наука показывает, как на основе имеющихся знаний, полученных, в частности, благодаря фундаментальным исследованиям, могут быть созданы действующие образцы, алгоритмы, стратегии. Именно этот сектор играет роль мотора. Именно в нём делается около 75% изобретений. Характерное время, за которое может быть получен значимый результат, здесь 10–12 лет. Стоит это уже 10 рублей.

Опытно-конструкторские разработки (ОКР) позволяют, опираясь на результаты, полученные прикладной наукой, создать технологии, позволяющие сделать новые изделия достаточно дешёвыми, надёжными, превосходящими то, что уже есть. Здесь характерное время — один-два года, и стоит этот сектор 100 рублей. Этот элемент играет роль колёс автомобиля, о котором идёт речь.

Затем товары, полученные благодаря проведённым ОКР, идут на рынок, приносят прибыли либо используются иным способом, дающим пользу обществу. Полученные в результате этого средства позволяют финансировать каждый из перечисленных секторов. Круг воспроизводства инноваций (изобретений, новшеств и т. д.) замыкается.

В США он замыкался одним способом, в СССР — другим, в Китае — третьим. В современной России он разомкнут, поэтому наука не играет важной роли в экономике страны. Наш «автомобиль» не имеет «мотора» и «колес», поэтому он не может ехать. Задача Послания в том, чтобы они появились. Рассмотрим подробнее основные элементы научной системы.

В настоящее время РФ ведёт войну на территории Украины. Результат её определит судьбу России, будущее НАТО, место Запада в мировых отношениях. Война является катализатором научно-технического развития. Список технологий, появившихся в ходе Первой и Второй мировых войн, огромен. К сожалению, ни в Послании, ни в Стратегии не обращено внимание на эту очень важную сейчас роль науки...

Может быть, наука ни при чём? С момента создания Академии Петром I в 1724 г. русские учёные не раз доказывали обратное. Владимир Иванович Вернадский много времени и сил положил на то, чтобы убедить Сталина и своих коллег-академиков, что уран будет главной силой XX в. Он был прав! Атомный и Космический проекты, выполненные в советские годы, — основа суверенитета новой России.

Ныне ситуация иная. Представим себе, что предложения российских учёных о создании системы беспилотников для нашей армии, которые высказывались десятилетия назад, были бы услышаны... Кстати сказать, первый военный БПЛА был создан в нашей стране в 1968 г. Если бы учёных послушали относительно систем связи и разведки, которые стали возможны, нашим войскам было бы легче. О системе спутников на низких орбитах много лет говорили наши учёные. Но сейчас Россия делает 40 аппаратов в год, США — 3 тыс., Китай около 2 тыс. Если бы у нас были артиллерийские системы, позволяющие стрелять дальше, чем HIMARS (70 км), и так же точно, то многое изменилось бы...

И самолёты, и гаубицы, и танки, и многое другое и у нас, и у Украины были разработаны ещё в советские времена. Если бы усилиями учёных, инженеров, рабочих было создано оружие для региональных конфликтов, которое было бы на три головы выше того, что может предъявить Запад, то, скорее всего, войны бы не было...

Академию наук Сталин перевёл из Ленинграда в Москву и сделал «штабом советский науки». Авторитет академии и её президента в советские времена был очень велик

Ныне ситуация совсем другая. В своё время с большим успехом по телевидению шла передача Анны Урманцевой «Мозговой штурм», в котором исследователи обсуждали альтернативные подходы к решению научных проблем. В ходе одной из этих передач академик Е.П. Велихов толковал о необходимости реформы академии, ненужности «управления сверху» академическими институтами, которые надо отпустить в свободное плавание. Ему возражали академик Ж.И. Алфёров, член-корреспондент В.В. Иванов и я, доказывая, что такая реформа развалит отечественную фундаментальную науку, что это то же самое, что переход от производства на заводе к труду цеха ремесленников. Тем не менее для реформирования был выбран велиховский вариант.

Другой важный вопрос. Что такое академия? Собрание заслуженных учёных или важная государственная структура, объединяющая сотни институтов? В СССР исходили из второго толкования, в новой России с 2014 г. — из первого.

Тем самым Российская академия наук, созданная Петром I, прекратила своё существования, а вместо неё был создан научный клуб. Произошло это в 2014 г., когда был совершён переворот на Украине и началось жёсткое противостояние России с Западом.

Клуб, по-прежнему называемый РАН, лишился статуса научной организации и ей/ему запретили заниматься исследованиями. Академия наук без науки — очевидное и невероятное. Сейчас мы отметили десятилетие такого положения дел. К такому клубу «прилепили» Российскую академию медицинских наук (РАМН) и Российскую академию сельскохозяйственных наук (РАСХН), которые до клуба занимались не фундаментальными, а важными прикладными задачами. И, как шутят сами учёные, — у нас сейчас есть академики, акамедики и акаселики.

Чем же должен заниматься клуб численностью почти в 1500 человек? Конечно, выборами. Здесь, как и в любом клубе, сложная кухня, голоса, кланы, договорённости, «мы

поддержали вашего, а вы поддержите нашего», как заметил один известный учёный: *«В академии надо работать шайками»*. Можно слушать друг друга, собирать заседания, награждать и хоронить коллег.

Впрочем, есть и очевидные плюсы. Прочитую фрагмент речи президента на торжественном вечере, посвящённом академии: *«В текущем году расходы на финансирование Академии наук за счёт федерального бюджета по сравнению с прошлым годом выросли практически на треть — до почти шести миллиардов рублей. Также в полтора раза увеличены ежемесячные выплаты академикам и членам-корреспондентам. Считаю, что и этого недостаточно. Предлагаю здесь другое решение, а именно — удвоить размер таких выплат по сравнению с 2023 г. В этой аудитории могу и цифры назвать. Академик будет ежемесячно получать 200 тысяч рублей, член-корреспондент — 100 тысяч рублей»*.

Пока, в отличие от СССР, в России нет организации, которая занимается координацией фундаментальных исследований.

В документах о развитии фундаментальной науки фигурирует магическое слово «мегасайенс» — уникальные установки, которые должны продвинуть наши работы и привлечь коллег со всего мира. Имеются в виду источники синхротронного излучения — аналог рентгена. Это электромагнитное излучение, включающее и видимый свет, и ультрафиолет, и инфракрасное, и рентгеновское излучение. Это излучение в миллион раз ярче рентгеновского и в 100 тыс. раз ярче космического и поэтому способно просветить глубинные слои вещества. Конечно, прекрасно иметь такие инструменты, однако к 2021 г. в мире было 50 источников синхротронного излучения, девять в США и восемь в Японии. Поэтому на научные прорывы здесь надеяться не приходится.

Ведущие учёные академии наук СССР — И.К. Кикоин, А.Н. Колмогоров, А.Н. Тихонов, И.М. Гельфанд и другие огромное внимание уделяли развитию школьного образования в стране... Ныне ситуация иная, учёные заняты более важными делами, а российские школьники находятся в четвёртом десятке по способности использовать свои знания среди ребят других стран.

Важной функцией фундаментальной науки был стратегический прогноз. В начале СВО, очевидно, руководители России ожидали совсем другого хода событий — видимо, что-то с прогнозом не так. Изумление вызывает состояние гуманитарного блока российской науки. Институты Африки, США и Канады, мировой экономики и международных отношений, Европы и Латинской Америки создавались, чтобы обеспечивать научную поддержку внешнеполитическим инициативам страны. Многие сотрудники, вероятно, занимаются чем-то совсем иным.

Прочитую фрагмент статьи в «Независимой газете» члена-корреспондента РАН Валерия Гарбузова в бытность его директором Института США и Канады в 2023 г.: *«Россия представляет собой бывшую империю, наследницу советской супердержавы, пережившей крайне болезненный синдром внезапно утраченного имперского величия... Россия претендует на роль лидера «глобального большинства». Однако составить реальную конкуренцию США и Китаю и превратиться в самостоятельный геополитический антизападный локомотив она пока так и не сумела. Да и при помощи вновь создаваемой государственной мифологии вряд ли сможет. Цель всего этого вполне очевидна — погружающее собственное общество в мир иллюзий и сопровождаемое великодержавной и патриотической риторикой нескрываемое и намеренное бессрочное*

удержание власти любой ценой, сохранение собственности и политического режима нынешней правящей элитой и интегрированным с ней олигархатом».

Неладно что-то в нашем королевстве.

Когда прикладная наука уничтожена

Очень важным представляется заявление президента о необходимости увеличить вложения государства и бизнеса в исследования и разработки до 2% ВВП к 2030 г.

Стоит подчеркнуть, что в качестве главного приоритета перед исследователями ставятся проблемы, связанные со здравоохранением и биотехнологиями. По-видимому, именно это направление станет ключевым в формировании VI технологического уклада. Кроме того, именно биологическое пространство любой страны особенно уязвимо в нынешней реальности.

В Послании заявлено, что стране необходимо добиться технологического суверенитета, наладить собственное производство многих видов продукции: от станков, робототехники — до транспорта, новых материалов и химии. По сути, это контуры проекта новой индустриализации, о необходимости которой много лет говорили учёные. Хочется думать, что руководители и аппарат продумали, как это будет реализовано. Однако Стратегия не даёт ответов на ряд возникших вопросов, поэтому обратим на них внимание.

Вложения в научно-техническую сферу можно сравнить с бензином, который мы заливаем в бак «научно-технического автомобиля». Однако если бензобак дырявый или мотора нет, то автомобиль не поедет.

Рывок, о котором заявляет президент, требует огромного объёма прикладных исследований. Однако основная часть прикладных институтов в нашей стране была ликвидирована в 1990-е гг. и в обсуждаемых документах об их возвращении не пишется... Принятые в 2006 г. документы сориентировали академию на фундаментальные, а не на прикладные работы. Исключением оказалась атомная промышленность, в которой удалось сохранить прикладные институты. Во многом именно этим объясняется её взлёт в последние десятилетия.

Организация науки стала полем бесконечных экспериментов. Чего у нас только не было — технопарки, бизнес-инкубаторы, Сколково, технологические платформы и ещё многое-многое другое. Но воз и ныне там. Доля российских продуктов в мировом высокотехнологическом пространстве — жалкие 0,3%. Эффективной замены прикладным научным институтам не нашлось. Думаю, что их придётся возрождать. Если у авторов Стратегии есть другие идеи, то об этом стоило бы рассказать.

Минобраз довольно давно утвердил список «приоритетов» из восьми позиций и 27 «критических технологий». Наверное, трудно двигаться в восьми направлениях. Во всяком случае, у нас не получилось.

Выдающийся математик, механик, президент АН СССР Мстислав Всеволодович Келдыш считал, что у страны должны быть один-два стратегических приоритета, понятых и принятых народом и элитой, которые позволят вывести общество на новый, более высокий уровень развития. По его мнению, дело здесь не в недостатке денег, а в том, что трудно найти руководителей таких проектов, которые могли бы их вести на высоком

уровне, а также в том, что государственные структуры не могут организовать эффективную поддержку проектам такого уровня.

Какие программы сегодня смогли бы сыграть такую роль? Первый проект указал президент — это форсированное развитие биотехнологий и медицины.

Вторым могло бы стать развитие и основание компьютерного — информационного — телекоммуникационного пространства. Биосферу иногда называют первой природой, техносферу — второй. У нас на глазах стремительно развивается третья природа — информационно-телекоммуникационное пространство. Оно приобретает стратегическое значение, и наша страна должна иметь сильные позиции в этой сфере.

Когда-то у нас должны появиться свои персоналки, мобильники, планшеты, маршрутизаторы и суперкомпьютеры и всё с ними связанное!

В своё время мне довелось побеседовать с Ж.И. Алфёровым и поинтересоваться, каким образом он вложил бы средства в укрепление обороны страны. Академик ответил не задумываясь: ***«Всё необходимое следует вложить в создание собственной элементной базы. От 80 до 95% возможностей современного оружия определяются той электроникой, которая в него «защита». Кроме того, это ключ к новой индустриализации. Я говорю эти слова руководителям нашей страны постоянно».***

Конечно, сдвиги есть и в этой сфере, но они идут гораздо медленнее, чем хотелось бы. Наверное, нам по силам научиться тому, что уже умеют США, Китай, Тайвань, Япония, Голландия, Германия и ещё многие другие страны.

Предпринимательство и вложения в научно-техническое развитие

Вновь и вновь упоминаются наши предприниматели, которые должны поддержать научно-техническое развитие России. Возникает и естественный вопрос: почему же раньше они его не поддерживали? Попробуем разобраться. Представьте себя крупным предпринимателем или даже олигархом (у мелких предпринимателей возможностей поддержать что-либо нет). Ваша логика очевидна. Зачем делать долго и своё, если можно купить дёшево и чужое?

Производство почти всего, что умеют делать в других странах, в РФ обходится дороже в силу её экстремальных географических и климатических условий. Допустим, нам принесли какие-нибудь изобретения и просят их поддержать. Но, во-первых, я в этом ничего не понимаю. Во-вторых, у нас нет надёжной экспертизы, научной, технологической, маркетинговой и прочих, которые помогли бы уменьшить мой риск. В США она есть — из 1000 проектов в Кремниевой долине поддержку у венчурных компаний в среднем получают семь. На деньги одной компании такую экспертизу не организовать.

Производство высокотехнологичной продукции требует сотен, а иногда тысяч смежников. Откуда их взять? В нашем технологическом пространстве их, скорее всего, нет, а связываться с зарубежными или нельзя, или опасно из-за санкций. Можно вспомнить фирму NTMDT, которая делала отличное оборудование для нанотехнологических исследований, используя ведущих поставщиков со всего мира. Фирма имела очень сильные позиции и в России, и за рубежом. Сложности с санкциями создали для неё очень много проблем...

Почему в Кремниевой долине, да и во многих других местах стремительно развивается массовый инновационный бизнес? Да потому, что придуманные изобретателями и энтузиастами могут купить крупные высокотехнологичные фирмы. Время «гаражных стартапов» прошло. Где у нас эти фирмы? Перечислим в таблице 1 крупные мировые, а затем российские по объёму капитализации.

Место	Зарубежные компании			Российские компании		
	Название	Активы	Отрасль	Название	Активы	Отрасль
1.	Apple Inc.	\$ 2535 млрд.	электроника, информационные технологии.	Роснефть	Р 3,737 трлн.	поиск, разведка и добыча нефти и газа.
2.	Microsoft	\$ 2089 млрд.	разработка программного обеспечения.	Сбер	Р 3,71 трлн.	банковские услуги.
3.	Saudi Arameo	\$ 1882 млрд.	добыча и переработка нефти и газа.	Газпром	Р 3,651 трлн.	добыча и доставка природного газа.
4.	Alphabet Inc.	\$ 1354 млрд.	интернет.	Новатэк	Р 3,166 трлн.	добыча газа.
5.	Amazon Inc.	\$ 1006 млрд.	розничная торговля.	Лукойл	Р 2,789 трлн.	добыча нефти.

Таблица 1.
Крупнейшие мировые и российские компании по объёму капитализации.

Наши гиганты в основном обеспечивают добычу полезных ископаемых, мировые — высокотехнологичный рынок. Значит, они, их смежники и обслуживающие их малые инновационные фирмы уже имеют большую фору. Соревноваться тут трудно.

Власть скажет своё слово, и деваться предпринимателям будет некуда. Но даст ли это эффект? В нашей стране часто выступают с прекрасными инициативами, но редко знакомят с результатами их воплощения. Вспомним нанотехнологии и связанное с ними производство микросхем. Огромные перспективы, большая компания, открыли «Роснано». И где всё это? В микросхемах ключевой параметр — толщина линии — размер минимального элемента. На Тайване делают схемы с толщиной линии 3 нм, а у нас 90 нм. Разница есть. Конечно, можно свалить всё на то, что наши технологии возглавил выдающийся менеджер эпохи капитализма и блестящий физик (в Физтехе у него была кафедра) А.Б. Чубайс и процитировать его: «Во всём виноват Чубайс», но это слишком просто. Если стране нужны нанотехнологии, то они у нас должны быть, несмотря на чубайсов всех мастей.

Так что, ничего нельзя сделать? Нет, можно и должно. Это наглядно показывает пример СССР и Китая. Тридцать лет напряжённой работы при полной поддержке руководства и госаппарата — и ситуация может кардинально измениться. Очень надеюсь, что авторы обсуждаемых документов это понимают и оценивают объём необходимых усилий.

И последнее. Надо гораздо серьёзнее относиться к словам и решениям президента. Недавно вышла книга Кай-Фу Ли «Сверхдержавы искусственного интеллекта». Их две — Китай и США. Почему среди них нет России?

В 2017 г. В.В. Путин сказал: *«Искусственный интеллект — это будущее не только России, это будущее всего человечества. Здесь колоссальные возможности и труднопрогнозируемые сегодня угрозы. Тот, кто станет лидером в этой сфере, будет властелином мира. И очень бы не хотелось, чтобы эта монополия была сосредоточена в чьих-то конкретных руках, поэтому мы, если мы будем лидерами в этой сфере, также будем делиться этими технологиями со всем миром, как мы сегодня делимся атомными технологиями, ядерными технологиями».*

В настоящее время объём вложений в исследования искусственного интеллекта в России в 350 раз меньше, чем в Китае...

Оправдана ли ставка на науку в университетах?

В Послании-2024 сказано, что у нас откроется 100 инженерных школ на базе вузов, которые будут готовить специалистов высшей квалификации и предлагать оригинальные технологические решения — в самых разных областях. Указывается, что до 2030 г. будет построено 40 кампусов, на что будет выделено Р400 млрд из федерального бюджета.

На мой взгляд, серьёзная учеба, ориентированная на то, чтобы стать полноценным специалистом, требует огромных усилий. Времени на активные научные занятия в технических вузах и на физико-математических специальностях университетов практически не остаётся. Конечно, есть очень талантливые люди, которые кончают институт за два-три года, но не о них речь. *(В СССР студенты вузов с третьего курса могли вовлекаться в реальную работу в профильных НИИ, фактически становясь подмастерьями у практиков и выбирая себе место будущей работы. — Прим. ред.)*

Нагрузки на большинство наших преподавателей огромны. Коллеги из других стран обычно не могут поверить, что они таковы. Как при этом можно полноценно заниматься наукой? При этом именно занятия наукой обычно являются ключевыми при оценке работы преподавателя. Насколько я знаю, лошадей-тяжеловозов не заставляют прыгать через барьеры, но, видимо, с преподавателями всё не так. Не спрашиваю, почему зарплата ректоров многих вузов в сотни, а иногда и в тысячи раз превышает зарплату рядового преподавателя.

Очевидно, работа сотрудника, полностью занятого наукой, не «крутятся» и не «совмещая», более производительна, чем деятельность преподавателей, студентов, аспирантов. Может быть, проще открыть отраслевые институты, не мучая студентов и преподавателей непомерными нагрузками? Возможно, нынешняя ситуация — отражение блефа о том, что «вся американская наука делается в университетах». Конечно, это не так, да и в США университетская реальность совсем не такая, как у нас.

Однако более всего меня озадачивают кампусы. Мне довелось участвовать в дискуссиях по этому поводу в Уфе. У студентов есть отличные общежития, у преподавателей — квартиры. Зачем студентам ездить из университета в кампус на другом конце города, если общежития находятся напротив института? Мне не смогли дать ответ, но я надеюсь, что у авторов документа он есть.

Если есть желание заниматься наукой, то надо ставить и решать задачи, а не надеяться, что построенные здания что-то изменят. У покойного мэра Москвы Ю.М. Лужкова была любимая фраза: *«Произведение интеллекта на объём требуемого бетона есть величина постоянная».*

В нашей цивилизации наука, культура, места всегда были очень близки. В 1922 г., на заре развития квантовой механики, Валерий Брюсов писал об электронах:

Быть может, эти электроны —

Миры, где пять материков,

Искусства, знания, войны, троны

И память сорока веков!

Еще, быть может, каждый атом —

Вселенная, где сто планет;

Там всё, что здесь, в объёме сжатом,

Но также то, чего здесь нет.

Россия может добиться очень многого. Нам есть на что опереться. Только важно осознавать, что мы находимся не в конце, а в начале новой Реальности.

Послание. Концепция. Стратегия

Как будет развиваться научно-техническое пространство РФ в ближайшее время, какова стратегия ожидаемых перемен, рассказывают три документа. Послание президента 28.02.2024, Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, а также Концепция технологического развития до 2030 г. Они согласованы друг с другом и прочерчивают один и тот же курс. Наиболее кратко и концептуально он представлен в Послании. Более подробно он описан в Стратегии. Многие важные детали представлены в Концепции, которая вдвое больше Стратегии по объёму. Исходя из этого обратим внимание на ряд важных моментов, представленных в Концепции.

Очень важна надежда, что голос исследователей будет услышан, что, исходя из него, будут представлены планы, определяющие стратегию, что за словами последуют дела. Судя по «Концепции технологического развития на период до 2030 года», утверждённой распоряжением правительства Российской Федерации от 20 мая 2023 г., № 1315-р, часть этих надежд уже оправдалась. Обращает на себя внимание использованный в нём новый язык, в котором появились такие слова, как «передовая инженерная школа», «право на риск», «проекты-маяки», «технологическое лидерство». Радует разъяснение ряда терминов:

«... “Проекты технологического суверенитета” — проекты полного инновационного цикла по производству высокотехнологичной продукции на основе собственных линий разработки с использованием критических и сквозных технологий, охватывающих все стадии инновационного цикла и включающие, в том числе, кадровые регуляторные аспекты...

“Сквозные технологии” — технологические направления — перспективные технологии межотраслевого назначения, обеспечивающие создание инновационных продуктов и сервисов и оказывающие существенное влияние на развитие экономики, радикально меняя существующие рынки и/или способствуя формированию новых рынков. Сквозные технологии определяют перспективный облик экономики и отдельных отраслей в течение ближайших 10–15 лет».

Иными словами, о технологическом развитии наше правительство начало, наконец, говорить на «инновационном» языке.

Угрозы, которые должны парировать инновационное развитие, сформулированы достаточно ясно:

«1. Недостаточная способность национальной экономики адаптироваться к глобальным трендам, имеющим системный характер...

2. Отставание от наиболее развитых стран в темпах инновационно ориентированного экономического роста...

3. Отток талантов и высококвалифицированных кадров за рубеж...

4. Нарушение функционирования производственных цепочек под воздействием санкционных ограничений в области технологий...»

Весьма объективно охарактеризован второй этап технологического развития новой России: *«С начала 2000-х гг. до настоящего времени уровень затрат на исследования и разработки остаётся неизменным — 1—1,1 процента валового внутреннего продукта. Удельный вес Российской Федерации в общемировом числе патентных заявок на изобретения сократился вдвое — с 1,8 процента до 0,9 процента. Число занятых исследованиями и разработками сократилось на четверть — с 887,7 тысячи до 662,7 тысячи человек (2021 год). Уровень инновационной активности организаций стабильно находится в диапазоне 9—11 процентов. Российская экономика находится в критической зависимости от импорта продукции микроэлектроники, биоинженерии, ряда других высокотехнологичных товаров и услуг».*

Концепция предлагает завершить второй и начать третий этап технологического развития новой России: *«В рамках третьего этапа приоритетом технологической политики становится достижение технологического суверенитета — наличие в стране (под национальным контролем) критических и сквозных технологий собственных разработок»*

Далее речь идёт о новых субъектах инновационного развития, принципах организации работы, рассмотрены новые механизмы самоорганизации в этой сфере и индикаторы, по которым можно судить, выполнена предложенная программа или нет. Всё это можно обсуждать — дела и результаты здесь важнее слов, и рассматриваемые тактические моменты зависят от возможностей правительства.

Со стратегической точки зрения принципиально важны ключевые цели, которые должны быть достигнуты.

«Первая цель — обеспечение национального контроля над воспроизводством критических и сквозных технологий...

Вторая цель — переход к инновационно ориентированному экономическому росту, усиление роли технологий как фактора развития экономики и социальной сферы...

Третья цель — технологическое обеспечение устойчивого функционирования и развития производственных систем».

Кроме того, *«Речь идёт о реализации крупнейших проектов (мегапроектов) по производству линеек нового сложного оборудования, мобильной техники и лекарственных средств в таких отраслях, как авиационное судостроение, электронная и радиоэлектронная промышленность, двигателестроение, железнодорожное и транспортное машиностроение, фармацевтическая и медицинская промышленность...*

В 2023–2030 гг. будет развёрнута реализация не менее 10–15 мегапроектов, прежде всего — в указанных отраслях промышленности».

Стоит обратить внимание на приложение № 2 к Концепции: «Предварительный перечень сквозных технологий (технологических направлений):

Технологии обработки и передачи данных

- Искусственный интеллект, включая технологии машинного обучения и когнитивные технологии.
- Технологии хранения и анализа больших данных.
- Технологии распределённых реестров.
- Нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальностей.
- Квантовые технологии.
- Новое промышленное и общественное программное обеспечение.
- Геоданные и геоинформационные технологии.
- Технологии доверенного взаимодействия.
- Современные и перспективные сети мобильной связи.

Технологии в сфере энергетики

- Технологии транспортировки электроэнергии и распределённых интеллектуальных энергосистем.
- Системы накопления энергии.
- Развитие водородной энергетики.

Новые производственные технологии

- Технологии компонентов робототехники и мехатроники.
- Технологии сенсорики.
- Микроэлектроника и фотоника.
- Технологии новых материалов и веществ и их моделирование и разработки.

Биотехнологии и технологии живых систем

- Технологии управления свойствами биологических объектов.
- Молекулярная технология в науках о жизни.

- Бионическая инженерия в медицине.
- Ускоренное развитие генетических технологий.

Технологии снижения антропогенного воздействия

Перспективные космические системы и сервисы».

Заметим, что множество направлений относятся к третьей природе, к компьютерной реальности. Прекрасно, если всё это будет воплощено в жизнь. Чтобы это произошло, надо обратить внимание не только на достоинства, но и на недостатки этого документа.

У семи нянек дитя без глазу

Но погодите! Ведь это не первая стратегия НТР в РФ! Указом президента от 01.12.2016 года приняли «Стратегию научно-технологического развития Российской Федерации». В ней толковалось о «больших вызовах», на которые мы должны ответить. Она ориентирована на срок до 2035 г. и, очевидно, продолжает выполняться. Как она соотносится с новым документом? В «Стратегии» 2016 года предусматривали выполнение нескольких крупных проектов. Но, видимо, дела с её воплощением обстоят не очень хорошо, иначе не нужна была бы Концепция технологического развития — 2023. Какой же бумагой руководствоваться нашему чиновнику?

Зададим более общий вопрос. Кто руководит сейчас наукой в нашем Отечестве? Ранее всё было понятно — этими вопросами занимался **Государственный комитет Российской Федерации по науке и технологиям**. Это логично — одним из главных результатов научных исследований являются новые технологии. Далее: в 1997 г. науку «передали» **Министерству науки и технологий Российской Федерации**. Затем, с 2000 г., её курировало **Министерство промышленности, науки и технологий**. И это понятно — наука рассматривалась как важная часть контура производства промышленной продукции. В 2000 г. это министерство ликвидировали, науку «вывели» в Министерство науки и высшего образования РФ, а это уже социальный контур. Видимо, тогда считалось, что наука, как и образование, должна «оказывать услуги», хотя не вполне понятно, какие и кому. С 2012 г. работает **Совет при президенте Российской Федерации по науке и образованию**, очевидно, тоже курирующий науку. Кроме того, сформирована **Комиссия по научно-технологическому развитию Российской Федерации**, которая трудится под началом вице-премьера Д.Н. Чернышенко.

На первый взгляд, ситуация соответствует пословице: «У семи нянек дитя без глазу». Наверно, в этом не было бы беды, если бы дела шли хорошо, но «отставание», о котором говорит президент, показывает, что ситуация иная.

Этот документ является одним из череды стратегий, концепций, дорожных карт, программ и проектов. Очень хочется, чтобы он имел подлинный, а не имитационный характер и был бы исполнен в обозначенные сроки. Об имитационности многих документов, принимавшихся за последние 30 лет, например, в экономическом блоке, говорит один показатель. ВВП нашей страны за последние тридцать лет вырос на 30%, а ВВП Китая увеличился в 35 раз. Кроме того, эту страну сейчас рассматривают не только как экономическую, но и как научную сверхдержаву...

Заметим, что для реализации Атомного проекта в нашей стране был создан в 1945 г. Спецкомитет при Совете министров СССР. В него входили государственные деятели,

организаторы, учёные. Перед Спецкомитетом поставили одну задачу — создание отечественной атомной бомбы. Эта задача за четыре (четыре!) года была решена, и данный результат во многом определил историю второй половины XX века и траекторию развития нашей страны сейчас.

С электроникой в России сейчас такая же острая ситуация, как в то время с ядерным оружием...

Концепция, которую мы обсуждаем, не вполне соответствует этому жанру — она ближе к плану, где рассматривается ряд тактических вопросов. Концепция должна представлять систему взглядов на данный предмет. На мой взгляд, наука в этой концепции не рассматривается как непосредственная производительная сила.

Но откуда же придут технологии, если сейчас нет целого блока прикладных институтов, которые действовали в СССР и оказались разрушенными в окаянные 1990-е гг.? Где задел для создания новых подходов, если фундаментальная наука была свёрнута в ходе реформ? Конструкторы военной и другой техники сейчас жалуются на отсутствие такого задела. Им могли бы стать результаты, полученные в ходе фундаментальных исследований за это тридцатилетие. Но, к сожалению, во многих областях их нет. Чтобы в России были современные технологии, в нашей стране должна быть сильная отечественная наука. К сожалению, этот принципиальный момент в концепции упущен.

Очевидно, этот документ писали подготовленные экономисты, обратившие внимание на множество существенных деталей. Но в представленной системе взглядов сделан акцент на рыночные механизмы, на частно-государственное партнёрство. И действительно, в ряде отраслей, где решены принципиальные вопросы и речь идёт скорее об улучшении, такой взгляд вполне оправдан.

Но в компьютерно-математической промышленности это не так! Многие вещи надо начинать заново. Для ряда производств трудно ожидать рыночного успеха. Есть множество тонких моментов и важных задач, которые надо решить для осуществления общего дела. Ключевым является на данном этапе государственное руководство и идеальной формой — создание министерства, о котором шла речь. Нет пророка в своём отечестве, поэтому можно в качестве примера привести США. Ключевые технологии создавались в НАСА при самом активном участии государства и масштабной научной поддержке на уровне, недоступном для частных компаний. На следующей стадии развития космической отрасли, когда речь шла не о прорыве, а о росте «вширь», были открыты ворота для бизнеса и представлены возможности развивать ряд фрагментов этой сферы. Наверное, стоит поучиться на своих и чужих ошибках, осмыслить успехи прошлых лет и не наступать в очередной раз на те же самые грабли.

Технологический суверенитет означает, что в нескольких отраслях мы должны занимать лидирующие позиции в мире, быть лучшими. Повторение сделанного другими странами с неизбежным отставанием на 5–10 лет не позволяет обеспечить суверенитет. Заметим, что такие ключевые отрасли, на которые ориентируется остальной мир, есть в Германии, Японии, США, в ряде других стран, занимающих лидирующие позиции в технологическом пространстве. Заметим, что и в Космическом, и в Атомном проекте наша страна, начав почти с нуля, очень быстро вышла на ведущие позиции в мире. Этот важный момент и для формирования системы взглядов, и для того, чтобы сосредоточить усилия на ключевых задачах, в Концепции упущен.

Обратим внимание ещё на один момент: перечень технологий, который перечислен в Концепции. Представление о *критических технологиях* вначале было предложено в США. Рассматривая систему вооружений этой страны, её руководители обратили внимание на многократное дублирование одинаковых или схожих разработок. Возникло желание разобраться, что уже умеют делать инженеры, какими наиболее важными технологиями владеют, а чему ещё следует научиться. Такие технологии назвали критическими, их насчитывалось не больше двух десятков, а соответствующие документы ориентировали оборонный комплекс в технологическом пространстве. Это работа позволила существенно сократить затраты на разработки и избежать дублирования. Когда поставлены задачи, можно вначале рассмотреть множество проектов и предложений, затем после предварительной работы их авторов отобрать и финансировать несколько наиболее перспективных, а в конце концов предложить для массового производства лучшие.

В нашей стране этот подход активно развивал один из ведущих специалистов по искусственному интеллекту в СССР академик Гермоген Сергеевич Пospelов. Мне довелось с ним беседовать. Он думал, что создание и развитие десятка с небольшим технологий позволит вывести оборонный комплекс страны на новый, гораздо более высокий уровень, а также укрепит её оборону. Он считал, что такой набор ориентирует и управленцев, и госаппарат, и директоров заводов, позволит им отделить главное от второстепенного.

В годы реформ эту идею довели до абсурда. Мне довелось видеть министерские бумаги, в которых фигурировало 200 с лишним критических технологий. В данном случае всё означает ничего...

В Концепции таких технологий немного, но очень важно понять, что за всем этим стоит. Перечень технологий — это не список тем, по которым фонды выдают гранты, а нечто гораздо большее. Конечно, это тактика, а не стратегия, но и она очень важна. В самом деле технология — это инструмент для создания важных для общества сущностей. Сущности первичны, а инструмент на их фоне вторичен. Важно, что будет произведено с их помощью. Дело не во мнении маститого академика или в заимствовании соответствующих слов из западных проектов, а в том, помогут ли предложенные инструменты производить необходимое обществу на данном уровне развития и обеспечить ли желаемую перспективу. Очевидный вопрос — будут ли в результате всех предпринимаемых усилий у нас, наконец, свои компьютеры, серверы, мобильные телефоны, а также многое другое, необходимое для формирования третьей природы, или мы будем по-прежнему пользоваться тем, чем нам милостиво разрешили хозяева соответствующих рынков, время от времени перемежающие свои разрешения санкциями.

Можно обратить внимание на соответствующие японские документы. В них, например, указано, что с помощью этой технологии будет производиться, каков уровень проработанности проблемы, какие средства в развитии этого направления планируется вложить, какие компании этим будут, скорее всего, заниматься и какие специалисты будут для всего этого нужны. Рассматривается, что даст воплощение этой технологии обществу, государству, отдельному человеку. Более того, обсуждаются синергетические эффекты. Иными словами, объясняется, какие новые возможности страна и люди получают, если будут созданы и воплощены технологии А и В. Ещё один важный момент — понимание того, как и когда будут подводиться итоги намеченной работы. Это важнейший элемент обратной связи. В той же Японии проводятся каждые пять лет форсайты, ориентированные на то, чтобы заглянуть на 30 лет вперёд, определить место страны в мировом технологическом пространстве в это время.

Японские специалисты часто говорят, что такой подход, ориентирующий страну на будущее, они переняли в 1970-х гг. у СССР. Схожим образом сейчас действуют в Китае, Южной Корее, в других странах, планирующих сохранить или расширить свою нишу в мировом разделении труда и существенно улучшить жизнь своих граждан на основе высоких технологий. Эти страны многое восприняли от СССР, и сейчас нам стоит кое-чему поучиться и у них.

Ещё один существенный момент связан с технократизмом Концепции. В постиндустриальной фазе развития цивилизации огромную роль играют гуманитарные технологии. Без людей, желающих прорваться в будущее, планы по созданию новой техники совершенно бесполезны. Но гуманитарные технологии «проходят по другому ведомству». Бюрократическая разобщённость и отсутствие самоорганизации — на уровне госаппарата...

Вместе с тем само появление Концепции, внимание к будущему отрадно. Будем надеяться на лучшее.

Источник: <https://izborsk-club.ru/25969?ysclid=m1otxuy3pb392578362>