



# ПРОРЫВ ДЛЯ РОССИИ

Федор КРАВЦОВ

Еще никогда мир, в котором мы живем, не менялся так быстро. Новые технологии проникают во все сферы нашей цивилизации и становятся решающим фактором в борьбе стран за лидерство. Поэтому слово «наука» — теперь ключевое понятие лексикона любой державы, которая заботится о своем будущем. Ведь на карту поставлено не только экономическое благосостояние людей, но и безопасность.

Российские ученые до сих пор ценятся далеко за пределами страны. Однако наша отечественная наука переживает далеко не лучшие времена. Сможем ли мы совершить технологический прорыв, вернуть былые позиции? Как наверстать упущенное? Насколько реально выбраться из кризисной ситуации, в которой оказалась наука? Президент РАН академик Александр Сергеев уверен, что выход у нас есть. Но для начала надо как минимум верно расставить приоритеты...

— Александр Михайлович, в свое время один из великих русских государей, Александр III, заявил, что у России лишь два союзника — это армия и флот...

— Сегодня, исходя из той же логики, я бы сказал, что их у нас три — армия, наука и образование. Только эти «союзники» и могут обеспечить нам независимость страны в современном мире. Мы гордимся, что сумели поставить новейшие достижения науки и технологий на службу нашей военной безопасности. Это прекрасно. Но этого мало. Если не сумеем добиться таких же результатов в других сферах жизни, мы просто не сможем конкурировать с лидерами и окажемся на обочине мирового прогресса.

Так что наука — ключевой вопрос будущего страны. Это реальность, которую нельзя игнорировать.

— А насколько российская наука сегодня способна конкурировать с остальными державами? В каких областях мы наиболее успешны?

— Если помните, раньше у нас особо блистали естественные и точные науки — физика, химия, математика, исследования космоса, науки о земле. И оно понятно. Ведь благодаря этим научным разработкам обеспечивался, прежде всего, оборонный паритет страны. После распада Советского Союза приоритеты в целом сохранились. И нам до сих пор есть чем гордиться.

**Сегодня получать новые фундаментальные знания становится все сложнее и дороже. Но отказаться от этого можно лишь в одном случае. Если мы заведомо согласны на роль второсортной державы. Можем ли мы себе это позволить? Думаю, такое решение станет роковой ошибкой для будущего страны.**



Правда, тревожно обстоят дела с космической программой. После запуска первого спутника, полета Юрия Гагарина, выхода в открытый космос мы были бесспорными лидерами. Но сейчас уже этого не скажешь. Космические державы готовы приступить к осуществлению проекта пилотируемого освоения Луны, а наша последняя станция была отправлена к ней еще в советское время.

Кроме того, мы утратили свои доминирующие позиции в запусках ракет, когда доставляли на орбиту космонавтов, грузы и зарабатывали на этом сверхприбыли. Но сколько из них тратилось на космические исследования ученых? Теперь европейцы научились безаварийно запускать корабли из французской Гвианы, а благодаря проекту Илона Маска стоимость полетов существенно снизилась. И от нашего доминирования ничего, по сути, не осталось.

#### **УМНЫЕ ДЕНЬГИ**

— Так все опять сводится к финансированию? Но вряд ли мы сейчас можем тягаться в этом с такими державами, как США или Китай. Наши расходы несопоставимы...

— Вопрос финансирования науки сложный и противоречивый. Если говорить о бюджетных вложениях, ситуация, на первый взгляд, выглядит не так уж плохо: на науку наше государство тратит около 0,7% от ВВП — цифра в сравнении с другими странами не большая, но и не маленькая.

Однако внутренний валовый продукт у всех разный. И если мерить не в процентах от ВВП, а в реальных суммах, то картина вырисовывается не такая благостная. От США и Китая мы отстаем более чем в десять раз, на сотни миллиардов долларов...

— И эта финансовая пропасть обрекает нашу страну на роль аутсайдера в XXI веке? Ведь в обозримом будущем нам ее не перепрыгнуть.

— А вот тут все не так однозначно. Посмотрите, Южная Корея по затратам на сферу науки опережает нас, но не столь внушительно. На несколько десятков миллиардов долларов. И при этом она возглавляет рейтинг самых инновационных стран мира. Обгоняя и США, и Китай, который не вошел даже в первую десятку. Я это говорю к тому, что финансирование науки должно быть разумным и эффективным.

Есть и другой пример. В отечественной оборонке денег тоже не больно-то много. По сравнению с общим военным бюджетом стран НАТО. И тем не менее нам удается сохранять паритет, а кое в чем даже опережать наших стратегических противников. Фактически мы создали новую армию. Это грандиозный успех.

Вы спросите, почему в оборонке это работает, а в других областях нет? Да потому что при решении проблем военной безопасности государство полностью берет на себя прохождение всего пути — от фундаментальной науки до конкретного устройства.

Поэтому нельзя все сводить только к «золотому дождю» финансирования. Надо еще понять, на что деньги расходуются. У нас государство тратит на науку в общей сложности порядка триллиона рублей в год — из всего 15% на фундаментальные исследования. А остальное? В бюджетах многочисленных учреждений, ведомств, органов власти имеются свои статьи расходов на науку. И там порой заложены весьма существенные суммы. Но куда они идут, на какие исследования и где результаты — лично для меня остается загадкой.

У нас больше шестидесяти главных распорядителей бюджетных средств (ГРБС), которые пишут в отчетах, что финансируют статью «наука». Но на простой вопрос «А сколько у вас научных сотрудников?» порой получаешь обескураживающий ответ: «Нисколько». Так о какой науке идет речь?

— Стало быть, «золотой дождь» не панацея для стремительного развития науки? И мы вполне можем конкурировать с ведущими державами даже при нынешнем финансировании?

— Вы меня неверно поняли. Россия долгие годы не вкладывала деньги в обновление исследовательского инструментария ученых. И за это время мировая наука ушла далеко вперед. Стоит честно признать — наше оборудование на фоне многих других крупных научных центров выглядит архаично. А чтобы изменить исследовательскую инфраструктуру, сделать ее более современной, нужны немалые финансовые вливания.

Сегодня получать новые фундаментальные знания становится все сложнее и дороже. Но отказаться от этого можно лишь в одном случае. Если мы заведомо согласны на роль второсортной державы. Можем ли мы себе это позволить? Думаю, такое решение станет роковой ошибкой для будущего страны.

Поймите, речь идет не о недостаточности нынешнего финансирования, а о стратегическом подходе. О целом комплексе мер, которые должны позволить стране вернуть лидирующие позиции в научном мире. Да, нам необходимо увеличивать расходы на науку, создавать новые фабрики знаний, но при этом четко фокусировать средства, не распылять их. Сейчас мы не настолько богаты, чтобы быть расточительными.

— Мне кажется, отказ от роли лидерства в науке — путь в никуда. Иначе мы обрекаем себя на полную зависимость от импорта высоких технологий. А чем это грозит, уже понятно. Спасибо санкциям США и Евросоюза.

— В качестве комментария к вашим словам приведу лишь один пример. Не так давно в Германии начал работать лазер на свободных электронах, который был создан во многом

благодаря идеям российских ученых. Проект обошелся в 1,12 миллиарда евро, и 25% этой суммы финансировала Россия.

Я задавал экспертам очень простой вопрос: а если бы этот лазер, сконструированный на наших идеях, решились построить в каком-нибудь отечественном научном центре, неужели он бы стоил миллиард? Эксперты в один голос утверждают, что проект обошелся бы значительно дешевле.

Так, может быть, стоило напрячься, найти здесь необходимые деньги, загрузить нашу промышленность, дать работу тысячам специалистов и построить лазер в России? И тогда мы были бы полными хозяевами, имели в экспериментах «право первой ночи», сюда стремились бы лучшие умы мира. Именно такие проекты нам необходимы, чтобы быть в числе лидеров. И нам они вполне по силам.

О чем говорят наши успехи в создании военных технологий? Во-первых, о том, что страна у нас интеллектом еще не оскудела. Есть ученые, которые могут обеспечить прорыв, есть талантливые инженеры, способные воплотить научные идеи. А во-вторых, мы видим, что при разумном финансировании наша наука вполне способна конкурировать с богатыми, успешными экономиками.

## ПАРАДОКСЫ ВРЕМЕНИ

— Здесь вспоминается довольно известная мысль: если страна не хочет кормить свою армию, будет кормить чужую. Похоже, она все больше применима и к науке?

— Именно так. Без адекватного развития собственных фундаментальных исследований наша наука неизбежно будет подпитываться только чужими идеями и разработками. И к чему это приведет? К тому, что российская промышленность будет вынуждена использовать технологии вчерашнего дня, упавшие в цене и ставшие нам по карману.

Никто не продаст нам ультрасовременные технологии. Например, в той же наноэлектронике... Разве нам отдадут технологии, которые позволят получать чипы с топологическим размером 10 нанометров и меньше, а не 90 нанометров, как мы умеем делать? А ведь наноэлектроника стремительно развивается. И если сейчас в фундаментальные исследования не будет вкладываться государство, довольно скоро может случиться так, что мы перестанем понимать, за счет какой физики, каких технологий идет дальнейший прогресс. И это будет настоящая катастрофа.

— Кажется, нечто подобное у нас уже происходило с микроэлектроникой. А ведь российские ученые многое сделали в этой сфере...

— Вы правы. В российской микроэлектронике есть блестящие научные школы, есть ученые с мировым именем. Вспомните хотя бы Жореса Алфéroва, который был одним из основателей этого направления.

Однако произошла странная история... На мой взгляд, одна из причин нашего отставания в микроэлектронике состоит в том, что государство выпустило ее из-под своего крыла и она оказалась приватизированной. Хотя от достижений в этой сфере знаний зависят не только экономические показатели, но и национальная безопасность страны.

Ведь не секрет, что в продуктах микроэлектроники могут содержаться так называемые «недекларированные возможности», которые способны просто отключить цифровую экономику неудобного государства или повлиять на его важнейшие системы жизнеобеспечения. Можем ли мы подвергать себя таким рискам?

Во всем мире микроэлектронная промышленность представлена гигантскими компаниями, которые в состоянии самостоятельно финансировать научные исследования, новые разработки и сразу выбрасывать

их на рынок. У нас таких компаний изначально не было и нет до сих пор. А государство долгое время не придавало микроэлектронике должного значения. Мне кажется, это был серьезный просчет.

— Но ведь причина этого ясна? В советское время всю науку финансировало государство. Сейчас ситуация кардинально изменилась, мы живем в реалиях капитализма и былых возможностей уже нет... Что делать?

— Конечно, у нас сейчас не может быть амбиций Советского Союза — хотя бы потому, что мы стали гораздо меньше. Да и на кошмарном переломе, когда страна росчерком пера перенеслась из социализма в капитализм, разрушено было очень многое. Но стоит хотя бы с умом использовать все ценное, что у нас сохранилось и продолжает приносить реальные плоды.

В советское время фронт фундаментальной науки был очень широким, практически сплошным. И наши успехи признавались в мировом сообществе. Теперь, как вы правильно замечаете, ситуация иная. Мы уже не можем себе позволить двигаться сплошным и широким фронтом, погружаясь в научные поиски столь же глубоко, как прежде. Но и сузить участие в фундаментальных исследованиях тоже не лучшая идея. Будет беда, если у нас образуется какая-то брешь, где мы просто перестанем понимать, что происходит в мировой науке.

На мой взгляд, Россия должна сохранить сплошной фронт исследований. По крайней мере, для того, чтобы иметь представление о процессах, происходящих в мировой науке. Даже если в каких-то областях знаний мы не сможем претендовать на ведущие позиции. С другой стороны, нам нужно четко определить стратегические направления исследований, в которых мы способны быть лидерами, и не скупиться на их финансирование.

Сколько таких проектов мы можем себе позволить — несколько десятков или пару сотен, — нужно обсуждать. Но все они должны финансироваться на уровне, который не уступает схожим проектам конкурирующих с нами стран. Иначе результата ждать бессмысленно.

## ДВИЖЕНИЕ ВВЕРХ

— А вы можете кратко сформулировать общий алгоритм финансирования российской науки со стороны государства? Вывести некую формулу...

— Это сделать не так уж сложно. Я думаю, все должно сводиться к трем уровням финансирования. Первая градация — «уровень понимания». О нем мы только что говорили. Главная цель — сохранение «эффекта присутствия», понимания основных тенденций научных поисков.

Еще одна ступень — «уровень конкуренции». Тут уже идет речь о российских проектах, которые вполне могут соперничать с другими мировыми научными центрами, бороться за ведущие позиции. И наконец, должен быть «уровень лидерства». Области науки, в которых мы можем добиваться уникальных результатов. Но для этого нам крайне необходима и соответствующая исследовательская инфраструктура.

Как я уже говорил, России обязательно нужно создавать свои мегапроекты, собственные новые фабрики знаний. И начинать это делать надо уже сегодня, как можно быстрее. Потому что строятся они очень долго, а наука развивается стремительно.

— Стало быть, несмотря на все беды, которые пережила российская наука, у нас еще сохраняется потенциал, способный вывести ее из кризиса?

— Долгое время нам твердили, что от российской науки остались одни руины. Но это не так.

Возьмем хотя бы Новосибирск. Институт ядерной физики имени Будкера — безусловно, центр высочайшего мирового уровня. Совсем недавно там при помощи собственного коллайдера была обнаружена новая элементарная частица  $f_1$ . Это уникальное открытие.

А еще у вас есть Институт катализа, Институт цитологии и генетики... Есть и другие институты, о которых можно сказать немало лестных слов. Но все эти научные центры работают в условиях жесткой конкуренции. Их необходимо поддерживать.

Надо признать, что отношение к науке у нас постепенно меняется. Может быть, медленнее, чем хотелось бы, но меняется. Совсем недавно была принята Федеральная программа развития синхротронных и нейтронных исследований на 2019–2027 годы. Уже в ближайшее время ждем запуска в Дубне коллайдера NICA — ускорителя тяжелых ионов, который поможет нам узнать многие тайны Вселенной.

— Кроме того, наша наука неплохо представлена и в ряде международных проектов. Ведь вы и сами причастны к открытию гравитационных волн, которое называют одним из самых важных в истории познания. Это действительно эпохальное достижение науки?

— То, что открытие выдающееся, — сомнений нет. Не зря за него дали Нобелевскую премию по физике. Оно существенно расширяет научные горизонты. Можно сказать, что человечество получило орган чувств, который позволяет нам «разглядеть» во Вселенной события, о которых мы могли только догадываться... или даже догадываться не могли.

Интересно, что метод обнаружения гравитационных волн был предложен советскими физиками Владиславом Пустовойтом и Михаилом Герценштейном еще в 1960-х. Но само открытие удалось совершить лишь четыре года назад.

**России обязательно нужно создавать свои мегапроекты, собственные новые фабрики знаний. И начинать это делать надо уже сегодня, как можно быстрее. Потому что строятся они очень долго, а наука развивается стремительно.**



Волны были обнаружены и зафиксированы с помощью уникального инструмента, который способен уловить изменение расстояния между двумя объектами с потрясающей точностью — 10 в минус 21 степени! Над этим открытием работало более тысячи ученых из пятнадцати стран.

Вы представляете, какой огромный масштаб? Реальность такова, что даже самые богатые страны сегодня не могут позволить себе совершить научный прорыв в одиночку. Для этого нужен очень дорогой инструментарий. Вспомните хотя бы Большой адронный коллайдер. Поэтому невозможно отгородиться от остального мира и надеяться, что всего добьемся сами.

Но и тут есть свои риски. Как, сотрудничая с зарубежными странами, получить максимум новых знаний и не попасть в зависимость? Этот вопрос тоже нельзя игнорировать. Результаты партнерства должны эффективно работать и на развитие нашей науки.

## УНИКАЛЬНЫЙ РЕСУРС

— Однажды вы сказали, что главной потерей для нашей страны после развала СССР стала утечка мозгов. Эта проблема существует до сих пор?

— И всегда будет существовать. Весь вопрос в том, насколько остро. Битва за умы началась не сегодня. Вы, конечно, помните, что очень большой вклад в создание российской науки внесли европейские ученые, которые приехали в Россию. А не задумывались, почему северная страна вдруг стала для них так притягательна?

Просто в то время шла непримиримая война между католиками и протестантами. И многие исследователи, разорвавшие связь с католичеством, переживали гонения из-за своих религиозных убеждений. А наши правители очень тонко воспользовались ситуацией, предоставив им возмож-

ность спокойно работать и верить во что душе угодно. Россия дала им то, чего люди были лишены у себя на родине.

В период экономической разрухи у нас ситуация была иная, за убеждения никого не преследовали, но и возможности для научных поисков существовали весьма скудные.

А еще очень остро стоял элементарный вопрос: как прокормить семью? Вот ученые и уезжали работать в чужих лабораториях и университетах. За девяностые годы прошлого века наш суммарный интеллект страны понизился чрезвычайно сильно.

Сейчас проблема утечки мозгов уже не столь болезненна, некоторые наши ученые возвращаются назад. Но и не скажешь, что удалось ее окончательно решить. Границы открыты, а борьба за креативные умы в мире идет нешуточная.

Как сохранить наш интеллектуальный потенциал? Думаю, есть только один рецепт — создавать масштабные якорные проекты. Интересные, перспективные, дающие людям возможность заниматься любимым делом, проводить исследования мирового уровня, совершать открытия.

И между прочим, у вас такой проект уже намечается — это «Академгородок 2.0». Поверьте, его реализация впоследствии станет знаком огромной важности для всего научного сообщества страны.

— Но в Китае как-то уже решили эту проблему? Там существует целая программа по возвращению ученых из-за рубежа. И журналисты пишут, что она работает.

— Боюсь, их опыт вряд ли нам поможет. Китайцы просто платят своим ученым больше, чем им предлагают, скажем, в США или европейских странах. А мы с ними сейчас не в состязании в этом тягаться.

Часто, когда нам советуют развиваться по китайскому сценарию, упускают главное: до начала двадцать

первого века власти соседней страны не вкладывались в науку вообще. Китай совершал рывок в экономике, наращивал ВВП — до 15% годового роста! А теперь, когда страна разбогатела, вышла на лидирующие позиции, китайцы стали вливать в науку громадные средства.

У нас, как вы понимаете, ситуация совсем другая. И что же, мы должны ждать, пока российская экономика обгонит США или Китай, и только после этого начинать раскручивать свою науку? Нет у нас для этого времени.

А знаете, что самое интересное? Я как-то разговаривал с китайскими коллегами и поинтересовался причинами их успеха. Оказалось, что главная причина очень проста. Они говорят: «Мы сохранили в системе науки то, что вы нам помогли создать в 1950-е годы, организовав все по вашему образу и подобию».

Понимаете, китайцы это сумели сохранить и теперь лишь модифицируют систему знаний под современные реалии экономики страны. Наверное, в каком-то смысле это нам урок.

— Если мы не можем копировать подход китайцев или американцев, то обречены искать какой-то собственный путь сохранения интеллектуального потенциала страны?

— Иного не дано. Не научимся наращивать отечественный интеллектуальный потенциал — окончательно станем сырьевым придатком мировой экономики. Хорошо, что последнее время в науку опять пошла молодежь. Но как сделать, чтобы она, встав на крыло, не оказалась в зарубежных центрах?

Мне кажется, ключевые слова для решения этой проблемы — качество жизни. Некоторые высокопоставленные лица считают, что в современном мире царствует лишь один принцип: все покупается, все продается. Но это далеко не так.

Настоящему ученому деньги нужны лишь для того, чтобы о них не думать, — потому что мысли у него заняты совсем другим. Он ведь работает не от звонка до звонка, у него голова включена круглые сутки.

Ученый — это все-таки не банкир. Сверхприбыли его не волнуют. Поэтому главное не огромные деньги, а среда обитания, в которой можно вполне комфортно жить и заниматься глубокими научными исследованиями. А еще чувствовать значимость и важность своей работы.

Именно для этого когда-то создавался новосибирский Академгородок. И люди бросали столицу, ехали в холодную Сибирь. Теперь ученые из регионов, наоборот, стремятся в Москву. И это не самая лучшая тенденция.

— В столице слишком много соблазнов? Там некогда заниматься научными исследованиями?

— Вот вы улыбаетесь, а ведь в чем-то правы. Один японский физик, который жил и работал у нас по гранту, рассказывал мне: «Я вчера вечером сидел у себя дома, смотрел на занесенный снегом двор и вдруг понял, почему в России люди так успешны в науках. Просто у вас есть время думать. Когда зима, на улице холодно, идти некуда, заняться нечем, то вы сидите дома и генерите знания».

— Так вот в чем наше стратегическое преимущество! Как думаете, поможет оно победить конкурентов?

— Ну, если глобальное потепление не помешает... Шутки шутками, а креативность наших ученых известна на весь мир. Мои коллеги из Сарова говорят, что просто за счет мозгов, за счет этой самой креативности даже при отставании наших ресурсов в три раза мы американцев перегоним. А вот если отставание будет в десять раз, то уже не получится. Однако не хотелось бы идти на такие эксперименты. ❖

**Александр Михайлович Сергеев, российский ученый, президент РАН**

Родился 2 августа 1955 года в селе Бутурлино Горьковской области. Еще в школе решил связать свою судьбу с точными науками. Поступил на радиофизический факультет Горьковского университета имени Н.И. Лобачевского, который успешно окончил в 1977 году. После этого выдержал жесткий конкурсный отбор и был принят на работу в Институт прикладной физики АН СССР, где за сорок лет прошел путь от стажера-исследователя до директора института.

Сфера научных интересов Александра Сергеева — лазерная физика, фемтосекундная оптика, теория нелинейных волновых явлений, физика плазмы и биофотоника. В этих областях он считается одним из крупнейших ученых России. Сергеев — активный сторонник реализации проектов мегасайенс. Под его руководством в 2006 году был создан самый мощный в нашей стране петаваттный лазерный комплекс PEARL. А спустя еще пять лет он стал инициатором строительства в Нижнем Новгороде мощнейшего в мире субэксаваттного лазера XCELS (Международного центра исследования экстремальных световых полей). Сергеев также возглавлял группу российских ученых, участвовавших в открытии гравитационных волн. За этот международный мегапроект LIGO он в числе остальных ученых был удостоен престижной премии Грубера по космологии.

В 2016 году доктор физико-математических наук Сергеев становится действительным членом Российской академии наук, а спустя всего год его избирают президентом РАН. Александр Михайлович — автор и соавтор более 350 научных работ. Он лауреат Государственной премии России, обладатель премии Правительства РФ в области науки и техники. В 2006 году за достижения в сфере создания мощных лазерных комплексов ученый был награжден орденом Почета.

