

ОРГАНИЗАЦИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ В США И РОССИИ: СУБЪЕКТИВНЫЙ ВЗГЛЯД

02.09.2010

Интервью с членом-корреспондентом РАН Соном Эдуардом Евгеньевичем

Организация фундаментальной науки в США и России: субъективный взгляд

Интервью физика члена-корреспондента РАН Э.Е.Сона



Организация фундаментальной науки в США и России: субъективный взгляд

Интервью физика члена-корреспондента РАН Э.Е.Сона

В российской науке 25 тыс. докторов наук, а только в США – работает более 16 тыс. наших докторов наук, в целом же уехало по разным оценкам от 100 до 250 тыс. ученых. По сей день - уезжать или нет - для многих в науке трудный вопрос. Физику Э.Е.Сону довелось работать в ведущих научных лабораториях Великобритании и США, он профессор Фулбрайта Массачусетского института технологий (США), профессор Британского совета (Великобритания), советник Биомедицинского центра университета Ёнсе (Республика Корея). Остаться предлагали не раз - но он работает в России. Почему? Каковы впечатления на стыке цивилизаций? – Это стало предметом интервью.

Э.Е. Сон проводил работы в области электрофизических и оптических свойств плазмы урана,

щелочных металлов и водорода, в области турбулентности проводящих сред в магнитном поле, а также по проблеме турбулентного перемешивания в атмосфере после крупных возмущений и последствий ядерного взрыва. Им созданы плазменные дисперсные технологии очистки сточных вод, разработан реактор для окисления изобутана, плазмохимический реактор для удаления хлорсодержащих отходов, разработана технология промышленной утилизации промысловых нефтегазов и т.д. Э.Е. Сон - руководитель научной школы, зам. директора по науке ОИВТ РАН, зав. кафедрой физической механики МФТИ, заслуженный деятель науки РФ.

- Эдуард Евгеньевич, правда ли, что вы - почетный профессор лучшего в мире, как считают, американского исследовательского университета - Массачусетского института технологий (в дальнейшем MIT - ред.)?

- Когда группа ученых MIT, который станет, по-видимому, главным партнером по проекту Сколково, приехала сюда познакомиться с нашими разработками, профессор MIT Лорен Грэхем, увидел меня, бросился ко мне, обнял: мы с ним знакомы почти двадцать лет. Но формулировка «почетный профессор MIT» – неточна.

Политика MIT - не присваивать звания почетных докторов, даже Нобелевским лауреатам, даже Норберту Винеру. В 92-м я стал профессором Фулбрайта в плазменном научном центре MIT - это звание остается всю жизнь: программа Фулбрайта предназначена для иностранных профессоров, ведущих исследования в США.

- Начало 90-х: распад СССР, массовый выезд в США диссидентов, эмигрантов. А вы – ученый. В вас там признали ученого? Вообще расскажите свою научную предысторию.

- Начиная с 92-го года я был проректором по научной работе Московского физико-технического института (в дальнейшем Физтех – ред.), одного из лучших институтов, если не лучшего в нашей стране в области фундаментальных исследований. Кстати, в Академии наук более ста членов - выпускники Физтеха: А.Ф.Андреев, В.Е.Фортов, Ю.В.Гуляев и др.

Еще в студенчестве мы с В.Е.Фортовым работали у члена-корреспондента Виталия Михайловича Иевлева над проектом газофазного ядерного реактора. Эпоха полета Гагарина и создания атомной и водородной бомб родила идею объединить космос и атомные исследования и создать мощный ядерный ракетный двигатель для полетов на другие планеты. За трехгодичный полет до Марса при малой тяге обычного химического ракетного двигателя космонавты получили бы от космических частиц сильное облучение. Проект был одобрен И.В.Курчатовым, большое участие принял академик Н.Н.Пономарев-Степной. Из этой прикладной задачи фактически родилась физика низкотемпературной плазмы в СССР.

Хотя информации почти не было, мы знали, что аналогичные работы ведутся в Америке. В Советском Союзе пришли к необходимости объединения трех организаций: головного научного центра (центр Келдыша, тогда - НИИ-1), университета, где готовятся кадры (Физтех) и ядерного полигона (Семипалатинск). Оказалось, американцы организовали работу симметрично: научный центр - Лос-Аламос, университет - MIT, полигон - Невада. Был и аналог нашего главного конструктора В.М.Иевлева - Джек Керреброк, он позже занимался МГД-проектом, является профессором MIT, я с ним не так давно встречался в США. Первая зарубежная поездка В.М.Иевлева (в силу закрытости темы он не мог ездить за границу) была организована именно как профессора Физтеха, и на американских полигонах он начал задавать такие вопросы, что американцы сначала удивились, а потом смекнули, что перед ними не простой университетский профессор.

- Газофазный ядерный двигатель создали?

- Нет, СССР и США подписали соглашение о запрещении испытаний в атмосфере любых ядерных объектов. Этому предшествовало событие. В то время ядерные ракетные двигатели были не газофазные, а твердофазные, один из советских двигателей упал на Канаду и потом нашим ученым пришлось выступать по ТВ, разъяснять, что это не опасно. Плюс газофазного реактора состоит в том, что если с ним происходит катастрофа, то газовая среда просто распыляется и ничего не происходит, а при падении твердофазного реактора на землю словно падает Чернобыль, пусть гораздо меньшего масштаба, но возможно значительное радиационное загрязнение.

По соглашению СССР и США стороны прекратили исследовательские работы в области космических ядерных реакторов - так наши работы прервались. В итоговом отчете американцев написано (я читал это), что они закончили работы еще и по той причине, что данные о теплофизических свойствах конструктивных сред и материалов в США не были получены. А в России они как раз были получены - в 70-м мы (В.Е.Фортов и еще ряд сотрудников) выпустили книгу о теплофизических

свойствах рабочих сред газофазного ядерного реактора.

А дальше – 90-е: без работы оказался мощный коллектив во главе с В.М.Иевлевым и А.С.Коротеевым, соисполнители во многих городах. Чем заняться? – Выбрали закрытую тему «Стелс-технологии».

- Это те самые самолеты-невидимки? Хотя бы два слова, очень интересно!

- Стелс (от англ. stealthy - незаметный, скрытый) - технология снижения заметности. Система АВАКС - американская, советская - примерно та же: электромагнитное излучение радара, отражаясь от корпуса самолета, вновь появляется на радаре и по времени прохождения сигнала определяется расстояние до самолета, его скорость и т.д. Как сделать, чтобы радар не «видел» самолет? Первый подход - сделать самолет тонким. Второй подход: покрыть его материалом, который поглотит сигнал или сигнал отразится под другим углом. Сейчас изобретены новые метаматериалы: наш физик В.Г.Веселаго еще в 60-х предположил, что существует вещество, у которого и магнитная, и диэлектрическая проницаемость отрицательные. Поясню: поскольку скорость света в среде определяется корнем квадратным из произведения этих величин, то либо обе величины положительные, либо обе отрицательные. В последние десять лет такие материалы созданы (оптические явления в них выглядят очень странно: луч падает и затем преломляется в неожиданную сторону) и сейчас они используются в радиоэлектронике, в новых типах фильтров, в том числе и для Стелс-технологий.

Мы же занимались плазмой: ее слой вокруг корпуса самолета поглощает проходящее через плазму электромагнитное излучение - т.е. поглощающая среда вместо поглощающего материала.

В перестройку заказы от военных исчезли, мы стали свободными, во-первых, от денег, а, во-вторых, смогли выезжать за рубеж.

- А знание языка?

- Преподаватель Физтеха Нина Викторовна Корытина сказала: буду учить не техническому английскому, не переводам статей, а разговорному английскому. В итоге за границей часто не могут распознать, из какой я страны, читаю и говорю по-английски как по-русски, хотя я из сельской школы и там вообще языка не изучал. Поэтому ректор Физтеха Н.В.Карлов назначил меня ученым секретарем по международным связям. Он спросил: какую страну хотел бы посетить? Конечно, Англию, ответил я, Уэльс, лабораторию знаменитого электрофизика Таунсенда. Приглашение было оформлено и там я стал профессором Британского совета, посетил много университетов - Оксфорд, Империял-колледж, Кембридж, знаменитую Кавендишскую физическую лабораторию и даже выполнил там очень хорошую (по оценке английских коллег) работу по деграционному спектру электронов. Вам нужно ехать в Америку, сказал мне Дж.К.Бэтчелор, известнейший механик, в страну, где на основе фундаментальных исследований делаются инновационные открытия, а конкретно – в MIT! Он тут же написал туда письмо и меня пригласили как профессора Фулбрайта в лабораторию Линкольна MIT.

- Как вас встретила Америка?

- Впечатлений много. Кстати, на лабораторию Линкольна приходится 70% финансирования MIT. Но когда я прибыл, выяснилось, что лаборатория закрытая, россиян не допускают. Однако, раз уж я был приглашен, меня направили в плазменный центр термоядерных исследований, который занимает высокое положение и в США, и в мире. Кстати, в этом центре сейчас делают левитирующую термоядерную систему, словно «гроб Магомета»: чтобы не было соприкосновения высокотемпературной плазмы со стенками оборудования, делается магнитная изоляция – и плазма «летает», т.е. левитирует. Так вот: сверхпроводящие магниты для этой системы сделали российские специалисты «НИИЭФА» из Санкт-Петербурга.

Два семестра в этом дружном коллективе мне много дали, впрочем, отдача была и от меня. Группу по низкотемпературной плазме из девяти человек собрал из разных стран мира менеджер Лесли Бромберг, который до этого выиграл миллион долларов на проект очистки почвы, воздуха, воды от загрязнений хлористым углеродом. Меня как теоретика в области физики плазмы рекомендовали англичане. С другим теоретиком из Израиля - Романом Минцем - как выяснилось, мы учились на Физтехе в параллельных группах. А инженер Дик Патрик оказался из компании «Авко-Эверетт», занимавшейся ядерным газофазным двигателем, и мы с ним вспоминали, как проект развивался в России и в США, обнаружили много общего, даже хотели книжку написать.

Параллельно я читал лекции в MIT. Коллеги мне организовали поездки в другие города, я проехал США вдоль и поперек, читал лекции более чем в тридцати университетах. От профессоров университетов в Америке задавался лишь один вопрос: машину водите? Принимающая сторона оплачивала билет, приезжаешь, берешь машину, в гостинице живешь один-два дня, гонорар за

каждую лекцию - двести долларов.

Встречался со специалистами крупнейших компаний, производящих электротехническое и плазменное оборудование, а также в исследовательской лаборатории военно-морских сил (NRL). Мне даже оплатили обучение (знания по экономике у меня, как у всех бывших советских граждан, были нулевыми) в Гарвардской школе бизнеса – очень дорогая школа - но я там заканчивал краткий курс, всего несколько месяцев. Нам преподали очень простые правила, но они выросли из практики, собственно, эти уроки до сих пор помогают в решении научно-организационных и экономических проблем.

- Например?

- Ну, скажем, правило седьмого контакта: если ты начинаешь деловые переговоры, предлагаешь свой товар потенциальному заказчику и на седьмой встрече контракт не подписан, надо расходиться, дальше – потеря времени. Ну и ряд других простых правил - так называемые case - studies. Или: вы произвели некоторую продукцию, сделали установку или прибор и выставляете его на рынок, однако такого продукта на рынке раньше не было - спрашивается, за сколько вы будете его продавать? Обычно идут от затрат: сколько-то я средств потратил, столько-то специалистов взял на работу, израсходовал столько-то материалов и - получается такая-то сумма. Оказывается, это неправильно. Нужно найти подобный продукт на рынке, даже, если такого нет, все равно нужно найти нечто похожее и затем дать ту цену, которая сейчас установлена на рынке для этого продукта, плюс 20% - потому что вы говорите, что этот продукт существенно лучше. У вас появляется возможность вести коммерческую политику двояко – либо вы на предлагаемый вами новый продукт даете большую цену, но при этом уверены, что его будут брать, а потом цену снижаете, либо даете низкую цену, но вам сразу ясно, что будет массовый спрос. Пример: сейчас компания Интел выпустила на рынок iPad (я купил его себе в США), а цену установила очень низкую - на самом деле этот компьютер должен стоить около \$2 тыс., а они поставили максимальную цену \$829, и за три месяца продали 3 млн. штук, т.е. интегрально выиграла.

- То, что в MIT появился ученый из России – это уникальный случай?

- Нет, таких людей, как я, было очень много. Мне рассказывал ректор Физтеха Олег Михайлович Белоцерковский, который в середине 90-х приезжал в Бостон, что там в какой-то момент решили собрать всех, кто из России. Бостон - университетский город, там находится MIT, Гарвардский университет, Бостон-колледж, и многие другие университеты, вообще по обе стороны реки Чарльз (Charles River) - несколько университетов, Оказалось, что только аспирантов из Физтеха на тот момент там обучалось в самых разных департаментах около 150 человек, и все они были на хорошем счету.

- Назовите какие-либо отличия Физтеха и MIT как учебных заведений.

- В MIT и на Физтехе в бакалавриате и в магистратуре примерно одно количество студентов, поскольку, грубо говоря, мы просто разделили шесть лет обучения на четыре плюс два. В MIT в бакалавриате учатся четыре тысячи студентов, а в магистратуре – шесть тысяч, у них есть практика принимать студентов со стороны, из других американских университетов. И еще: у нас принято, что ректором университета должен быть выпускник этого университета, например, ректор МГУ - выпускник МГУ, также в Физтехе, в МГТУ им. Баумана, в МИФИ и т.д. Меня удивило, что ректором MIT может быть выпускник другого вуза! Сейчас ректором MIT является женщина - биолог, выпускница совсем другого университета.

- В США нет Академии наук в нашем понимании и, тем не менее, фундаментальная наука развивается...

- Национальные лаборатории США Лос-Аламос, Ливермор, Оукридж - организации типа нашей Академии наук, но они нацелены на свои задачи. Большое количество изобретений в США делается и в университетских лабораториях. Я противник слепого копирования американской системы организации науки и, сопоставляя, как заместитель директора института РАН по научной работе, свидетельствую: в Российской академии наук очень высокий потенциал.

Кстати, в России есть исследовательские учреждения, чем-то похожие на национальные лаборатории США, но они очень специфические, ориентированы на специальные задачи, я имею в виду самые крупные: Российский федеральный ядерный центр - ВНИИ экспериментальной физики в Сарове (Арзамас-16), Российский федеральный ядерный центр - ВНИИ технической физики в городе Снежинск, Российский научный центр «Курчатовский институт».

Интересно, что этим летом мы в Академии наук провели очень удачную конференцию, собрав вместе четыре ядерных центра: Лос-Аламос, Ливермор, Снежинск и Саров. Обсуждались вопросы как

фундаментальной науки, так и вопросы, связанные с технологиями. Сопредседателями конференции были академик В.Е.Фортвов и член-корреспондент Б.Н.Четверушкин, я был заместителем председателя. Академия наук на целую неделю предоставила хорошие залы, где не было жары, наоборот - было прохладно, некоторые заседания вообще были устроены на теплоходе, мы прокатали гостей по Москве-реке. Гости были в восторге - одна из лучших конференций, говорили они, на каком уровне, какие важные продемонстрированы научные результаты! Такие конференции - лицо российской науки, зарубежные ученые уедут и десять лет будут вспоминать, что здесь так хорошо все было организовано. Кстати, сейчас готовим книгу по материалам конференции.

- Расскажите о работе американского научного коллектива глазами российского ученого.

- Коллектив плазменного центра был коллективом единомышленников, тут царило уважение к фундаментальной науке, но если что-то придумывали, сразу пытались сделать нечто прикладное, реализовать, найти производство, сбыт. За восемь месяцев, что я был в этой лаборатории, мы сделали то, что в условиях российской науки мы и за пять лет не сделали бы - так различается организация работы. Мы группой девять человек собирались на два часа лишь раз в неделю, остальное время меж собой не должны были общаться, чтобы не мешать друг другу. Общий сбор: экспериментаторы докладывали, получилась ли установка и если не получилась, теоретик дает объяснение - почему и что нужно изменить, решалось - какую новую установку сделать к следующему разу, инженеры заказывали чертежи и обязательно был доклад от компании, которая ставит новое диагностическое оборудование, разъясняет, что на нем можно измерить и как. Начали с нуля, была только идея, а через восемь месяцев уже были поданы патенты и автомобильные установки ездили по США, чистили загрязнения от хлористого углерода.

Поразил и уровень патентной и инновационной работы в MIT, наивысший в США, за свои патенты они получают так много денег, что подсчитано: если бы MIT рассматривали как отдельную страну, то в мировом списке стран MIT по финансам занимал бы 26-е место - настолько проработан вопрос интеллектуальной собственности. Кстати, MIT берет большие проценты за то, что подает патент, поддерживает патент, но и вы получаете доходы. Один из моих друзей в плазменном центре Лесли Бромберг, подходя к пенсионному возрасту, получает от патентов гораздо больше, чем зарплату.

Словом, я возвратился с убеждением, что в научных коллективах РАН, ориентированных на технологии, таких, как, например, наш Объединенный институт высоких температур, собственно фундаментальные исследования должны занимать около 20%, а остальное - исследования, направленные на прикладные задачи и разработку технологий.

- Вы увидели коммерциализацию в науке по-американски. Сделайте несколько выводов по поводу коммерциализации для российской науки: на уровне Академии наук в целом, на уровне институтов, на уровне отдельного научного работника.

- На уровне Академии наук этот поворот осуществляется - Президиум Академии создал специальный совет по инновационной деятельности и интеллектуальной собственности, который возглавляет вице-президент РАН академик С.М.Алдошин, известный специалист. Кстати, он сам лично умеет внедрять результаты фундаментальных исследований - в Институте химической физики РАН, которым он руководит, целый ряд работ был внедрен в химическую, нефтяную промышленность, за эти работы получена Государственная премия. В прошлом году Академией наук создана комиссия по интеллектуальной собственности, действует специальная программа, где вы регистрируете свою интеллектуальную собственность и к данной базе данных организован доступ всех организаций в России и за рубежом - любой может запросить ваше изобретение и найти его.

В целом, к сожалению, вопрос об интеллектуальной собственности в юридическом отношении до сих пор не решен, хотя бьются над ним уже длительное время. Это вопрос и Госдумы, и Академии наук как организации, которая создает наибольшее количество объектов интеллектуальной собственности. Хорошо бы изучить опыт американского законодательства и использовать его с учетом особенностей российского законодательства. Мешает и то, что не во всем законы стыкуются друг с другом, в частности, это касается 217-го постановления о коммерциализации научных исследований.

- Давайте перейдем на уровень института.

- Нередко прикладные исследования следуют из фундаментальных. Обычный путь таков. Ученые что-то изобрели и пытаются найти какое-то приложение: проводят прикладное исследование, получают патент, затем начинают этот патент предлагать в разные организации - и, как правило, никто не берет. Только в отдельных случаях на таком пути можно достичь успехов, если создано нечто действительно уникальное и оно будет подхвачено: на внедрении даже одного такого изобретения можно существовать. Но опыт показывает, что те из институтов Академии наук, которые серьезно занимаются внедрением, идут другим путем.

У каждого института Академии наук есть область, в которой он является профильным учреждением, где его научные сотрудники не дилетанты. Скажем, наш Институт высоких температур, как головной, специализируется в области энергетики и наши знания – где в нас заинтересованы - основаны на многолетнем опыте.

Приходим в ту или иную хозяйствующую организацию, спрашиваем - какие у вас проблемы? Завязывается деловой контакт, правда, при условии, что встречно есть заинтересованность и есть материальные возможности. Т.е. идем от проблем! Говорим при этом: не хотим брать за работу большие деньги, но и бесплатно тоже проводить исследования не можем - т.е. заключаем контракт на поисковые работы в рамках небольших средств. Обе стороны, разумеется, заинтересованы, чтобы данные поисковые работы закончились не бумажным отчетом, а тем, на основе чего в дальнейшем можно было бы создать технологию, промышленные образцы, договориться о дальнейшем масштабном внедрении. Чтобы не быть в отстающих, мы сами ездим по всему миру, смотрим, что в данной области делается, сравниваем свои исследования с мировым уровнем.

Так налаживается сотрудничество, вот примеры: у ОАО «Российские железные дороги» есть много энергетических проблем, у метрополитена проблема рекуператоров энергии, которая может быть решена с помощью суперконденсаторов – устройствами, которые разрабатываются в ОИВТ РАН. Республика Татарстан - один из субъектов Российской Федерации, с которым активно ведем совместную инновационную деятельность: на таком-то заводе много сточных вод и ему нужны очистные сооружения, для другого предприятия необходимо создать устройство для нагрева нефти в скважине и т.д. Значительный объем работ выполняется для Федеральной сетевой компании в области электроэнергетики. Со всеми этими организациями мы ведем работу вначале по анализу наиболее важных научных проблем, а затем – возможностей их решения и практической реализации в нашем институте.

Вот иной пример: известно, что централизованное электроснабжение на территории России есть в ограниченной узкой зоне, поэтому, если вы придумали что-то в области альтернативной энергетики – тепловой, солнечной, приливной и т.д. – то, быть может, надо идти напрямую к губернатору того края, где для больших малонаселенных территорий нет других видов энергии, кроме альтернативной. Именно такие переговоры ОИВТ в настоящее время ведет с краевой администрацией на Дальнем Востоке. При этом в вашем институте должны быть своего рода «послы», т.е. специалисты, которые проработали много лет, имеют исторические связи с промышленными и деловыми кругами и это позволяет им вести переговоры. В ОИВТ такие люди есть, благо наш институт имеет филиалы в Дагестане, в Шатуре, в Бишкеке, а, кроме того, наши специалисты и сотрудники имеют традиционные связи практически во всей энергетике.

- Может ли заказчик отказаться от выгодного предложения ученых?

- К потенциальному заказчику надо приходиться не только с идеей научной разработки, а надо суметь доказать ему ее полезность, т.е. придти с бизнес-планом (надо еще уметь его составить). При этом даже если предлагаемый вами метод на расчетах экономически выгоден, но экономия даст 4-5%, то заказчику это окажется все равно невыгодно: его затраты на модернизацию будут больше. Граница заинтересованности заказчика, грубо говоря, в разных областях начинается где-то с 50% (впрочем, это еще зависит и от объема). Допустим, к примеру, мы предлагаем компании ОАО "Силовые машины" основанные на научных исследованиях методы улучшения конструкции гидростанции, т.е. идем от научной и технологической мысли, компания же идет от экономической эффективности, она ее рассчитает и примет наши предложения, если только увидит, что, выйдя на рынок с нашими техническими новинками - выигрывает.

- А постановка информационной работы?

- Насколько это важно, проиллюстрирую на примере. Наш институт второй год подряд является организатором секции «Нано-технологии в энергетике» на «Роснанофоруме» и - удивительно - после докладов, которые мы сделали на прошлогоднем форуме и которые затем в видеозаписи транслировались по всему миру, к нам с предложениями пришло несколько крупнейших компаний, таких, например, как алюминиевая компания «Русал» - они оказались заинтересованы в том, что мы делаем, и сейчас идет проработка вопросов, которая должна закончиться заключением соглашений.

Иногда информационная работа принимает причудливые формы. Вот пример. Канцлер Германии фрау Ангела Меркель - физик и по образованию, и по опыту работы, в частности, в свое время она сотрудничала с российской группой по физике высоких энергий под руководством Владимира Евгеньевича Фортова, который по старой памяти обратился к ней с просьбой, чтобы она поддержала инициативу создания совместного Германии и России научного центра и такое соглашение было подписано: 300 млн. евро выделила Германия и 60 млн. евро – Россия. Теперь это крупнейший научный Центр в Германии - Центр исследования тяжелых ионов GSI Гельмгольца, в работе которого мы принимаем участие не как гости, которых приглашают, а как партнеры, а это совершенно другой статус. Если же учесть, что сейчас в Дубне создается еще один ускоритель такого же уровня, как и в

GSI, то это международное сотрудничество является очень полезным.

- Не для всех академических учреждений вопрос коммерциализации ставится одинаково...

- Безусловно, есть, например, очень уважаемый в России и за рубежом институт теоретической физики имени Ландау – тут небольшое количество сотрудников делают огромный вклад в фундаментальную науку и призывать их, чтобы они занимались коммерциализацией, просто неправильно и бессмысленно – все равно что кувалдой ремонтировать микросхему. Наверное, по-особенному звучит вопрос о коммерциализации и для ряда иных учреждений РАН – института математики им В.А.Стеклова, Института физики низких температур (впрочем, там сейчас решается проблема создания новых инновационных направлений, связанных со сверхпроводимостью), институтов гуманитарного направления. Поэтому, говоря о коммерциализации, надо в первую очередь подразделять – есть институты фундаментальной науки, а есть академические институты тоже фундаментальной науки, но технически ориентированные. Кстати, раньше в Академии наук было даже Отделение технических наук.

- Перейдем теперь к уровню отдельного исследователя.

- Во-первых, нужно, чтобы каждый сотрудник в своем коллективе знал, что он не просто винтик, что он может предложить и решить такую-то задачу – в деле коммерциализации инициатива очень важна.

Во-вторых, в технически ориентированных академических учреждениях, повторяю, фундаментальные исследования должны занимать где-то пятую часть времени и усилий, а четыре пятых – это исследования, направленные на прикладные задачи и разработку технологий. Только при таком соотношении можно достичь уровня финансирования отдельного научного работника, впрочем, как и всего коллектива, хотя бы один к одному – 50% бюджетного, 50% внебюджетного, проще говоря – увеличить зарплату вдвое.

И, в-третьих, при решении юридического вопроса об интеллектуальной собственности нужно учитывать интерес сотрудника Академического института, который что-то изобрел. Если интеллектуальная собственность создана в рамках бюджетных ассигнований, то она должна принадлежать бюджету, учреждению Академии наук – это безусловно, но если он что-то изобрел самостоятельно, вне бюджетной организации, то должен иметь право на дивиденды.

И все же: выполняя прикладные исследования, нельзя допустить перекоса и забывать, что именно фундаментальные разработки – и есть основная задача Академии наук.

- Разрешите задать несколько вопросов лично вам. У вас были случаи перемены мировоззрения?

- Моя жизнь пришлось на время огромных перемен. Мои родители – репрессированные учителя, им разрешалось жить только в селе под Алма-Атой. В первый класс пошел, когда умер Сталин. По окончании с отличием семи классов поступил в железнодорожный техникум и увидел, что Алма-Ата – иной, огромный, по сравнению с селом, мир. Москва же казалась далекой и недостижимой. Когда я поступил на Физтех и приехал в Москву – опять был большой скачок в представлениях, тем более, что Москва после Всемирного фестиваля молодежи и студентов была городом соблазнов и эйфории. Потом мы углубились в науку, в закрытые работы в закрытых организациях, знали, что ничего в мире никогда не увидим, что ограничены миром под названием Советский Союз, впрочем, нас это устраивало, в науке было интересно жить и работать.

Потом перестройка, исчезновение военных заказов, свобода выезда за рубеж. И крупное открытие: оказывается, наше образование и наши знания не хуже, чем в престижных университетах, ведущих научных центрах мира, мы востребованы! Работать с людьми, у которых философия совершенно иная – опять поворот в представлениях. Нам внушали, что на Западе человек человеку враг, оказалось – это не так. И мы смеялись над всем этим. Если хорошо работаешь и коллектив дружный, то нет разницы – коллектив здесь или коллектив там. Вот такая глобализация.

- С вашей точки зрения – может мир погибнуть от экспериментов ученых?

- 100%-но гарантировать нераспространение ядерного, а в особенности, биологического оружия никто не может, выведут в лабораториях какие-нибудь вирусы или нечто такое, что будет, как саранча, перелетать, не зная границ, и ничем будет не остановить.

К сожалению, есть страны, где к политическому руководству рвутся люди, не понимающие, что нельзя, чтобы все вокруг погибли, а только они одни остались и процветали, или самоубийцы,

считающие, что я умру и после меня пусть все тоже погибнет. Хуже то, что иногда такие страны обладают финансовыми возможностями для создания средств массового поражения. Борьба за нормальное вменяемое понимание мира это и есть философия, она, будучи наукой всех наук, определяет, куда именно двигаться.

- Не разделится ли в будущем человечество на элиту – ученых, и «полуживотные стада» тех, кто тупо пляшет на дискотеках, смотрит ТВ-сериалы?

- Людей, пытавшихся понять устройство мира, всегда было мало. Взять Германию: Альберт Эйнштейн, создатель теории относительности, физик и математик Арнольд Иоганнес Зоммерфельд и еще несколько ученых, а вокруг - фашизм.

Ученым становится тот, кто рождается с большой любознательностью, а дальше он должен получить хорошее образование. Но это не основание, чтобы человечество делилось на элиту и, как вы сказали, «полуживотные стада» - это было бы очень плохо, нельзя этого допустить.

Должно быть хорошее общее образование в области естественных наук - что сейчас, к сожалению, падает. В российской традиционной системе образования учили физике, математике, химии, биологии - это были обязательные предметы, и это было правильно. По Болонскому процессу учащемуся может быть предоставлен выбор и кто-то выберет учебный курс без математики и физики - считайте, человек никогда ничего не поймет. Хотя в ряде стран, например, в Южной Корее, стремятся уже к 100%-му высшему образованию: пусть это не всем гражданам нужно, но, считают, человек сначала должен получить образование, а дальше пусть выбирает себе профессию. Не допустить сокращения математики и физики в школьном курсе - один из центральных вопросов.

При снижении уровня образования люди легко поддаются внушению, гипнозу, чудесам. Им кто-то скажет: я придумал способ - сейчас я здесь, а через секунду окажусь в Японии, и человек неграмотный скажет - да, наверное, это возможно, вот что ученые придумали! Я уже не говорю про всякие болезни, лекарства и т.д. Человек образованный должен знать, на каких основных законах развивается природа и общество.

- Внеаучная сфера - существует?

- Именно этот вопрос задали знаменитому американскому физику Ричарду Фейнману: есть ли нечто, что не вписывается в физические законы? Он ответил: любовь, например. Она где-то вписывается, наверное, но науке нужно очень далеко пройти, да и сложно это очень ...

- У вас есть мечта?

- Хочется пожить подольше, сделать побольше. Говорят, наиболее активный период - 30-50 лет, а наибольшая творческая активность - от 50 до 70 лет. Согласен: до 50 ты набираешь информацию, у меня даже была боязнь - а вдруг напишу научную работу не того уровня! Сейчас этого нет, у меня много учеников, я ставлю задачу и говорю - это будет работа мирового уровня, если вы ее сделаете.

Очень много книг подготовлено, статей, много идей, много заделов. Хочется, все это реализовать и чтобы ничто этому не мешало, чтобы страна развивались, как надо, и чтобы наука была на достойном уровне.

- Итак, почему же вы не остались на Западе, а вернулись?

- Американцы после нашей совместной работы над проектами в MIT предложили мне и дальше продолжить работу в должности профессора MIT, но я вернулся, поскольку семья не хотела, да и в России я оставил родной институт - Физтех, откуда я уезжал в Англию и Америку, будучи проректором по науке, к тому же, ректор отпустил меня в сложный период, понимая, что полученный мною опыт поможет здесь, и подводить Николая Васильевича как-то не хотелось.

Не могу сказать, что завидую тем ученым, которые остались на Западе, у меня такие возможности были, но я сейчас понял, что сделал правильный выбор. Туда можно ездить, там можно с западными коллегами сотрудничать, например, со времен первой поездки в США я ежегодно практически два раза в год туда езжу, причем, обязательно в MIT: там есть лаборатория и сотрудники, с которыми мы можем осуществить еще много совместных проектов. Но жить и работать надо здесь - в России!

Беседовал Сергей Шаракшанэ