

О создании ядерного щита, великих организаторах науки и о 60-летней истории Института прикладной математики

<https://oralhistory.ru/talks/orh-1459>

19 сентября 2012

Собеседник

Малинецкий Георгий Геннадьевич

Ведущий

Буданов Владимир Григорьевич

Дата записи

Беседа записана 19 сентября 2012 и опубликована 12 марта 2013.

Введение

Известный математик и организатор науки профессор Георгий Геннадьевич Малинецкий рассказывает об истории Института прикладной математики АН СССР (РАН), о грандиозных научных проектах по созданию ядерного щита и освоения космоса в нашей стране, в которых участвовал институт. А также о его легендарных директорах: М. В. Келдыше, А. Н. Тихонове и С. П. Курдюмове — своем любимом учителе. Собеседники обсуждают ключевые вопросы управления наукой и оборонной отраслью, стили научного творчества в традициях СССР и США, альтернативы развития цивилизации второй половины XX века.

Владимир Григорьевич Буданов: Дорогие друзья, мы сегодня находимся в замечательном памятном месте, в кабинете Сергея Павловича Курдюмова. Наш разговор будет связан с его биографией, его научными достижениями, с его учениками, с тем наследием, которое он нам завещал. Я веду беседу с ближайшим учеником Сергея Павловича Георгием Геннадьевичем Малинецким, который долгое время был заместителем директора Института прикладной математики. Сергей Павлович два срока, в самое тяжелое время, возглавлял институт и наследовал также отдел и сектор нелинейного моделирования. Я тоже считаю, что по жизни Сергей Павлович является моим учителем, и не только как ученый, но и как человек выдающихся моральных, нравственных качеств.

Напомню, что беседа идет в рамках проекта «Устная история», который предполагает запись либо ныне живущих выдающихся ученых и деятелей культуры, либо воспоминания о недавно ушедших от нас, к сожалению, оставивших глубокий след в истории, да и в современности российской и советской науки. Первый вопрос. Георгий Геннадьевич, расскажите, как ни странно, сначала не о Сергее Павловиче, а о той среде, в которой он формировался, в которой стал выдающимся ученым, об Институте прикладной математики имени М. С. Келдыша, где и вы выросли. Институт — наше национальное достояние. Может быть, с этого начать?

Георгий Геннадьевич Малинецкий: Институт был создан, с одной стороны, в очень тяжелое время, переломное для нашего отечества. Потому что именно тогда в лабораториях ученых решалось, какой будет история, какой будет наша страна, какой будет наука. С другой стороны, это совершенно прекрасное время, время открывшихся возможностей, время, когда люди штурмовали небеса.

” Пожалуй, выдающиеся люди, большие ученые могут вырасти только на действительно, по-настоящему, крупных, глубоких и интересных задачах.

А глубокие задачи были связаны с проблемами, которые решала страна. Поэтому люди воспринимали свое дело как служение. Не как способ заработка, не как способ делания карьеры, не как что-то для своего интеллектуального любопытства.

Институт прикладной математики. Келдыш

Тогда, в 1953-м году, наш институт был создан из отдела прикладной математики стекловского института, всемирно известного. Нашим первым директором был Мстислав Всеволодович Келдыш. Задачи, которые ставились перед институтом и требовали математического моделирования: первая задача — совершенствование ядерного оружия и разработка водородной бомбы. Потом создание баллистических ракет и математического обеспечения для ракет и космических аппаратов. И третья задача — компьютеризованная система управления сложными объектами.

В. Б.: Келдыш тогда уже был президентом Академии наук?

Г. М.: Нет, это пришло позже. Келдыш был удивительным человеком, пожалуй, идеальный выбор для того, чтобы создать такой институт. У него было два удивительных качества: первое качество — абсолютная ясность, конкретность и точность мышления. На семинарах обычно было ощущение, что он просто спит, дремлет, и в конце семинара ведущий повышал голос: «Мстислав Всеволодович, может, что-то скажете?» И Келдыш обычно говорил: «Вот я не совсем понял». Все думали, что пожилой человек, он что-то не понял, и все начинали ему объяснять. Поскольку это длилось долго, постепенно становилось ясно, что все ничего поняли. И Келдыш говорил: «На мой взгляд, вот здесь неточность, здесь ошибка». Или другая мысль: «Знаете, молодой человек рассказал о начатках своей кандидатской работы, на мой взгляд, сейчас нужно просто приложить усилия, так как это не кандидатская, это докторская работа. И, конечно же, здесь решена важнейшая проблема».

Опять же, одна из историй, которая вошла в золотой фонд института. Перед одной из защит, а Келдыш никогда не опаздывал, он всегда приходил чуть-чуть раньше, и тогда не было «прозрачек» еще, в те времена были плакаты. И по стенам развешаны плакаты перед докторской защитой, Келдыш проходит мимо плакатов, тут диссертант, и он спрашивает у диссертанта: «Простите, у вас тут ряд, вы используете то, что он сходится? — Конечно, это главный результат моей диссертации, все остальное вытекает из него». Келдыш задумывается: «Но ведь он как-то не сходится. — Как не сходится?» И Келдыш на доске буквально тут же пишет контрпример. Диссертант спрашивает: «Что же делать? — Ничего страшного, сворачивайте плакаты, мы извинимся перед советом, ничего, ничего страшного нет».

А вторая замечательная черта — он был государственным человеком.

” Он прекрасно понимал, что нужно заниматься не тем, что легко, не тем, что хочется, а нужно заниматься действительно ключевыми, основными проблемами.

Исключительно четко понимал, за что следует браться институту, какие задачи важны и получатся, а какие либо выходят за те пределы, в которых мы можем на той вычислительной технике работать, либо ими просто не следует заниматься. Вот это удивительное чутье позволило буквально в первые годы института сделать, на мой взгляд, чудеса. Если мы возьмем с 1953 года по 1956 год, то почти половина всех достижений, интеллектуальных, половина начатых направлений среди пятидесятилетней истории института, они там.

В. Б.: Возраст какой у него был?

Г. М.: Когда он стал академиком, ему не было пятидесяти. На самом деле это очень важный момент, потому что войну

выиграли молодые люди и руководили ими тоже молодые люди. И вот это ощущение, ощущение, что нужно перед молодым человеком сразу поставить проблемы, сразу его вовлечь, ввести в круг решаемых задач, не надо ждать, пока он станет кандидатом, доктором и т.д. — это отличительная черта Келдыша. Например, одно из сверхсекретных совещаний по поводу — мы запускаем космический аппарат. Спрашивается: «Как же его сориентировать, потому что если он смотрит не туда, то он бесполезен. И на этом совещании, наряду с генералами, присутствуют аспиранты, хотя очень высокий уровень секретности. На этом совещании один из патриархов науки Петр Леонидович Капица такую странную мысль подал: «Смотрите, как интересно, Луна-то сориентирована к нам одной стороной, а ведь ее никто правильно не ориентирует». И один из аспирантов разобрался, действительно, в механизмах, и выяснилось, что можно здесь получить строгие результаты, доказано несколько теорем, которые были засекречены.

В. Б.: Почему Луна обращена одной стороной?

Г. М.: Да. Почему ориентация аппаратов обращена одной стороной. Это были строгие результаты классической механики, которые не возникали тогда, когда этим занимался Лагранж, то есть люди не думали, что это понадобится. А здесь удалось доказать. И ощущение, что совсем не нужно сначала докладывать заведующему отделом, завсектором. Человек, который получил результат, и должен докладывать, не важно, аспирант ли он, кандидат ли. Это ощущение, что нужно доказывать свою правоту, не опираясь на степени и звания, а непосредственно, у доски. Чувство реальности, важного дела, уважения к интеллекту, отсутствие сомнений в ответственности — одна из замечательных черт Келдыша, хотя человек достаточно суровый и жесткий, на мой взгляд. Он никогда никого не торопил. Люди решают важнейшую задачу, от которой зависит очень, очень многое, и он никогда не просил сделать что-то быстро, понимал, что люди делают все от них зависящее. Это уважение — характерная черта той среды.

А вторая: доверие, уважение к молодежи и желание, чтобы как можно быстрее молодежь вошла в курс тех проблем, которые действительно решаются. Сергей Павлович говорил, что наш институт устроен так, что в нем нет старших научных сотрудников, младших научных сотрудников... Не важно, какие должности занимают люди, все равны перед лицом незнаемого. Как говорил Ньютон, сравнивая себя с мальчиком, который ходит по берегу океана и берет красивые камешки. Но среди всех нас есть учителя, есть люди, у которых многому можно научиться.

” Действительно, перед лицом неведомого мы все равны, но есть учителя, которые могут нам помочь.

В. Б.: Георгий Геннадьевич, я просто вспоминаю. Келдыш был, конечно, жестким, эпоха такая была, но он и себя не щадил, он по жизни, говорят, спал четыре часа, пять часов максимум. Человек, который, как вы говорите, умел совмещать ясность интеллектуальную и цепкость при получении информации научной на докладах, семинарах, и, вместе с тем, всегда работал на пределе. Специфика, может, той эпохи, когда, во-первых, и груз ответственности существует, и это горение физических возможностей. А с другой стороны, известно, что номенклатура высокая долго не ложилась, потому что Сталин или первый человек по ночам работали. А с утра уже нужно было идти на производство и заниматься своими прямыми обязанностями, потому что ритм страны был другой. Так или иначе, но на ответственных работниках в то время — тяжелый крест в большой степени. Люди не за страх, а за совесть могли работать, в противном случае результат был плачевным. Я так понимаю, что Сергей Павлович, в каком-то смысле, этот стиль и это отношение к соратникам своим интеллектуальным и подчиненным, эту атмосферу он продолжил. Его ведь наверняка как-то рекомендовали, как-то люди знали и ощущали, что он является продолжателем дела Келдыша.

Атомная бомба и космос

Г. М.: Тогда общая атмосфера совершенно отличалась от реальности, в которой мы живем сейчас. Самое близкое описание той атмосферы в книжке Стругацких «Понедельник начинается в субботу». Было много других книжек, которые полны разочарования, но именно в этой книге есть ощущение, что самое интересное происходит на работе. Самое интересное происходит в общении с друзьями по делу, по существу, на работе, когда люди могут прорваться в неведомое, в незнаемое. Вот простой пример. Когда шли совещания по поводу расчета ядерного оружия, то очень активно с нашим институтом взаимодействовали Ландау, Сахаров, другие выдающиеся исследователи.

” Атомная бомба была рассчитана на логарифмической линейке. Эти логарифмические линейки сохранились, они есть в Сарове, они длинные, чтобы точность была повыше. Лаврентий Павлович Берия их, говорят, заказывал специально.

У людей было настолько глубокое понимание физики процессов, что они могли обойтись минимумом вычислений. Это были действительно выдающиеся физики. И Андрей Николаевич Тихонов, второй директор нашего института, пожалуй, один из самых ярких специалистов по прикладной математике в XX веке. Очень многое из того, что делалось в XX веке, связано с его идеями. Так вот, когда он рассказал, что мы сумеем посчитать те уравнения в частных производных, которые действительно подробно описывают, что происходит в боеприпасе при ядерном взрыве, то Ландау сказал, что, по его мысли, это невозможно. Но если будет сделано — это будет научный подвиг. Знаете, когда люди штурмуют небеса, когда есть ощущение научного подвига, и классики, нобелевские лауреаты считают, что это почти невозможно, а молодежь прорывается и показывает, что это не только возможно, но и сделано. Это, конечно, совершенно замечательно!

Вот эта атмосфера самоотдачи, атмосфера поиска, атмосфера успеха, удачи и атмосфера ответственности. У нас в институте работают люди, которые занимались первыми полетами на Луну. Вообще наш институт с самого начала был в космической

тематике, все космические полеты рассчитывались у нас, начиная от баллистических ракет, первого спутника и кончая затоплением станции «Мир» и многими расчетами, которые осуществляются сейчас. В нашей стране есть три центра управления космическими полетами, один из которых находится в нашем институте. До сих пор в режиме реального времени мы отслеживаем около тридцати тысяч объектов в космосе, самый маленький из них размером с кулак. Но опасность представляют даже те объекты, которые по размерам не больше фаланги большого пальца. Они представляют опасность для спутников, для космических станций. Есть куда идти. Например, люди говорили о том, что запустили аппарат, а потом в программе нашли ошибку. Действительно, удивительное ощущение: нужно либо попытаться что-то исправить, что-то изменить, но в любом случае извлечь уроки, потому что дальше ничего нет. То есть все, что посчитано, действительно идет в дело. Причем интересно, когда шли первые расчеты в нашем институте, связанные с ядерным оружием, было три бригады расчетчиков, и расчеты поначалу велись не на электронно-вычислительных машинах, а на «Феликсах». Это арифмометр, его нужно крутить, и были бригады женщин, которые получали расчетное задание.

В. Б.: Что-то типа кассового аппарата с большим числом барабанчиков.

Г. М.: Совершенно верно. В музее института до сих пор эти «Феликсы» стоят. И было три бригады расчетчиков, каждый из которых получал одно и то же задание, и результат выдавался только тогда, когда все три совпадали. И очень любопытно: оказалось однажды, что два совпадают, а один не совпадает. Здравый смысл подсказывает, что нужно два результата, они настоящие, оставить, а один просто выбросить. Но поскольку работали очень серьезные, ответственные люди, то решили пересчитать, и выяснилось, что два результата были ошибочными. Вот эта атмосфера, когда, с одной стороны, есть понимание важности решаемых задач, с другой стороны, очень много талантливых людей. Эти талантливые люди, с одной стороны, конкурируют, а с другой стороны, радуются, что получилось, получилось большое общее дело.

В. Б.: Такой вопрос. Если мы берем открытое сообщество математиков, люди в параллель, в разных школах работают над одной и той же задачей. При этом очень часто возникает проблема признания в сообществе, различные междоусобицы, авторитарность тех или иных лидеров в тех или иных сообществах. Здесь же за общим делом такие проблемы научного этноса, я так подозреваю, просто отсутствовали. Здесь, действительно, атмосфера «НИИЧАВО» — «Понедельник начинается в субботу». Люди знают цену вопроса и вместе с тем берутся за него.

Г. М.: Здесь очень интересно. У Сергея Павловича был такой заместитель, когда он был директором, Дмитрий Александрович Корягин, который руководил программными отделами нашего института.

” Он сказал очень точную фразу, что если есть действительно крупное, большое дело, то все амбиции самых талантливых людей будут удовлетворены. Каждый понадобится в решении этой крупной задачи, и каждый найдет, что в этой задаче сделать.

Но если крупной задачи нет, то вероятность скатиться в склоки огромна. И действительно заметим, что в сталинские времена, когда у нас было 126 академиков, то академик — это было очень ответственно. Почему? Каждый академик — это институт. И не только институт, это целая область исследования, целая область знаний, то есть это а) ресурсы, б) ответственность. Если здесь страна что-то упустила, если здесь что-то не сделано, то ответственность лично этого человека. Скажем, стартовая бригада, которая готовит запуск космического спутника, готовит запуск, заправку и так далее, это триста человек, а любая авария — жизнь людей. Действительно совершенно другое отношение к очень многому. И знаете, Келдыш эту ответственность мог соизмерять и мог брать.

Флаттер

Одна из легенд института, я так понимаю, в ее основе история реальная, Келдыш работал в то время в Центральном аэрогидродинамическом институте, она говорит о характере и отношении. Возникла проблема флаттера. Флаттер, это от английского flutter — трепетать. Трепетание крыльев самолета, когда он выходил на большие для того времени скорости, шестьсот, семьсот километров в час. Наблюдалась удивительная неустойчивость: все идет нормально, а потом начинается, буквально в течение секунды, трепетание крыльев, самолет рушится и падает. Естественно, масса испытаний, заплачены жизни, кто-то оставался жить, но никто не понимал происходящего, и пилоты тоже. А речь шла о том, что скоро война, было совершенно понятно, что война не за горами и в этой войне будут самолеты против самолетов, моторы против моторов, и скорость здесь принципиальна.

Как и на многих других участках, курировал этот блок Лаврентий Павлович Берия. Вот он собирает совещание, туда приглашают молодого, совсем молодого Келдыша. И когда речь заходит о том, что, видимо, это диверсии, надо искать врагов, встает молодой Келдыш и говорит: «Товарищ народный комиссар, можете не беспокоиться, мы решили эту проблему, самолеты больше не будут биться от флаттера». Берия замолкает, напряженная тишина, и он спрашивает только одно: «Молодой человек, вы понимаете, какую ответственность на себя берете? — Да, понимаю». Действительно, Келдыш предложил элементарный алгоритм, который позволил рассчитывать самолеты на флаттер. Немцы пытались делать что-то похожее, но их алгоритм был гораздо сложнее, им пришлось иметь дело с аэродинамическими трубами всю войну. А здесь, с одной стороны, блестящее решение, очень простое, очень красивое решение и, в общем-то, сложная инженерная задача, с другой стороны, полное понимание и полная ответственность. Действительно, человек берет на себя ответственность, ответственность за жизни. Когда в советские времена снимали фильм о Келдыше, даже тот самый самолет, который был первый просчитан на флаттер, вытащили откуда-то из запасников, он стоял перед президиумом Академии наук. С этого эпизода Келдыш как человек выдающийся и способный брать на себя ответственность, собственно, и начался.

В. Б.: То есть школа руководителей здесь специфическая. Еще такой вопрос. Было ли что-нибудь подобное, я имею в виду, научный коллектив, подобный стиль творчества, скажем, в США? Тогда разрушенную Европу в счет мы не брали, основными

соперниками и конкурентами и в науке, и в вооружении были США. Были ли там такого типа и масштаба люди и организации, коллективы?

Ядерное противостояние

Г. М.: Вы знаете, я меньше представляю американскую науку, но можно сравнить вот по каким внешним признакам. Первый внешний признак — время. С момента, когда США начали создавать свое ядерное оружие, до первого ядерного испытания прошло три года. Причем, в создании американского ядерного оружия участвовали нобелевские лауреаты и выдающиеся ученые: Эйнштейн, Ферми и масса выдающихся ученых. Огромные затраты. Советский Союз — другая команда, но такого же высокого уровня. Нашу атомную бомбу создавали Яков Борисович Зельдович, нобелевский лауреат Тамм, нобелевский лауреат Ландау, академик Харитон, люди, сравнимые по масштабу, и срок тоже три года. А второе, я думаю, это может быть любопытно. Мне кажется, что сравнимые коллективы, поскольку люди сделали примерно одно и то же, сделали в сравнимое время, и действительно будущее этих коллективов тоже оказалось похожим. Потому что люди из того прорыва, в котором они оказались, начали переносить свои знания в другие области. Так вот, дух, по-моему, другой. Я многое почерпнул из воспоминаний Ричарда Фейнмана, нобелевского лауреата, также работавшего над атомной бомбой.

В. Б.: В Манхэттенском проекте он тоже участвовал.

Г. М.: Да, человек совершенно выдающийся. Но представьте себе: он сидел около охранника, когда охранник курил, и пытался расшифровать код замка, который запирает самый секретный сейф. И когда он расшифровал этот код, а охранник удалился на несколько минут, он написал записку: «Угадай кто?» и засунул в сейф. У Фейнмана это звучит очень забавно. Оно и понятно совершенно, потому что американцы не воевали на своей территории, они не понимали, насколько это все серьезно.



У нас прошла война, и люди абсолютно четко понимали, что если этого оружия не будет, то все повторится.

Более того, когда мы отмечаем пятидесятилетие ядерного испытания на Семипалатинском полигоне, то были рассекречены документы комитета начальников штабов. Документы были следующие: американские военные обращались к президенту и трижды предлагали начать атомную бомбардировку СССР. Рассматривалось два варианта: сначала уничтожение страны, уничтожение промышленного потенциала, это двести целей на территории. А второе — уничтожение цивилизации. То есть, если цели Москва, Ленинград, Свердловск, Горький, то соответственно уничтожение цивилизации — это еще и Владимир, Суздаль, уничтожение культуры. И мне очень понравилось, что говорил президент. Он не соглашался с военными. Военные объясняли, что опасность от Советов не исходит, но сейчас уникальное время, когда можно нанести удар безнаказанно, дальше у нас такой возможности не будет. Президент говорил военным: «Скажите мне за полгода до того, как у Советов появится атомная бомба, и я приму решение». Появление атомной бомбы, благодаря исключительно высокому уровню ответственности не только нашего института, об этом много и в Сарове рассказывали, и в других центрах, которые непосредственно этим занимались, позволило создать ядерное оружие, которое защищает нас до сих пор. А американцы то, что оно у нас есть, узнали только после наших ядерных испытаний.

В. Б.: Разведывательные самолеты соответствующие следы нашли.

Г. М.: Поэтому то, о чем пишет Фейнман, а именно «угадай кто» — понятно, какая свинья, масса людей. Или скажем, такое мелкое издевательство: естественно, все письма Фейнмана читаются, он писал жене и разрезал письмо на тысячу кусочков, чтобы люди, которые этим занимаются из первого отдела, складывали. Это отношение, на мой взгляд, очень различно. Мне кажется, советское отношение явно сформулировано в песне: «Ты, я, он, она, вместе целая страна, вместе дружная семья, в слове “мы” сто тысяч “я”». Это ощущение семьи было характерно, оно характерно было и для института. Несмотря на очень тяжелые двадцать лет и во многом благодаря Сергею Павловичу это отношение пока удается сохранить.

Ландау и Фейнман

В. Б.: Я бы здесь немножко прооппонировал. Дело в том, что Фейнман, несомненно, гениальный физик XX века, по своему отношению к жизни очень близок к Ландау. Они примерно одинаково относились к культурной традиции, обладали незаурядным чувством юмора и позволяли себе такие шалости. Но мы же знаем, что Ландау, в общем-то, «попал», был арестован, и только благодаря усилиям Петра Леонидовича Капицы вызволен. То есть такая генетическая предрасположенность к шаловливости и, может быть, к легкомыслию определенному делала умного, гениального, одаренного человека нежизнеспособным в среде высокой ответственности. Фейнман жил в другой среде. По-видимому, там, действительно, выделяли людей особо одаренных, которым многое позволялось. Я тоже читал его воспоминания, как он ходил в самоволку из Манхэттенских лабораторий. Это другая ментальность. Мне кажется, что мы еще раз переживем момент, подобный Карибскому кризису и истории Хрущева, когда тот взорвал на Новой земле бомбу. Это был своего рода блеф, что у нас много оружия, мы сильны. Но на самом деле был один из политических ходов, который даже сейчас мы недооцениваем. Потому что, конечно, мощь США и их энергия интеллектуальная и финансовая имела фору в отношении Советского Союза.

Г. М.: Можно я здесь тоже прооппонирую. Сейчас есть масса книг, где люди публикуют, что было прослушано, и так далее и так далее. Вы говорите, что у Ландау не было такой ниши, как у Фейнмана. Фейнману многое прощали, а Ландау не прощали. Поскольку, естественно, уровень секретности высокий, то все разговоры писались. То, что говорил Ландау, на мой взгляд, фантастично. У нас есть заблуждение, что талантливые люди талантливы во всем. Нет, конечно. То, что говорил Ландау относительно жизни, относительно людей, относительно страны, по-моему, чудовищно.

В. Б.: Инфантилизм определенный.

Г. М.: Несмотря на это, люди понимали, что участие Фейнмана в проекте важно, также люди прекрасно понимали, что эту часть следует отвергнуть и не рассматривать ее всерьез, а к части, связанной действительно с физикой, следует относиться с максимальной серьезностью. Более того, если мы сравниваем Фейнмана и Ландау, есть и сходства и отличия. Давайте посмотрим на сходства. У Фейнмана есть замечательная книга, на мой взгляд, одна из лучших книг XX века — фейнмановский курс лекций по физике. Это вводный курс физики, очень ярко, талантливо написанный выдающимся человеком.

В. Б.: Записанный.

Г. М.: Записанный за ним, совершенно верно, записанный несколькими профессорами, потом они снабдили это все задачами, все совершенно замечательно. Аналогичная ситуация, но на гораздо более высоком уровне. Одной из книг, которая задала стандарт теоретической физики, является девятитомный курс Ландау и Лифшица. Ландау диктовал, Лифшиц помогал, многие люди вычитывали. Но обратите внимание, что если Фейнман пишет для начинающих, то Ландау написал этот курс или продиктовал на том уровне теоретической физики, когда человек уже действительно сильный теоретик. Если человек сдавал ему теорминимум...

В. Б.: У Ландау была школа, а у Фейнмана не было.

Г. М.: Совершенно верно. То есть, если человек сдавал теорминимум, я знаю людей, которые сдали теорминимум, то Ландау был озабочен тем, чтобы этот человек получил место в Академии наук или в другом месте, где бы он мог заниматься теоретической физикой. То есть Ландау поднимал людей на очень высокий уровень. Это ощущение, что нужно не извлекать денежку из своего таланта. Это отличие двух цивилизаций. Скажем, на Западе талант воспринимается как конкурентное преимущество и, в общем-то, зависть считается вполне приемлемой.

В. Б.: Не смертный грех.

Г. М.: Да. Совершенно иное отношение к своему таланту. Мы смотрим на традиционный американский университет, традиционный американский семинар, когда мы приезжаем куда-то, нам говорят: «На семинаре не нужно так искренне высказываться, потому что там могут быть представители фондов». Вы можете искренне высказываться, когда не хотите утопить человека. Когда в Америке усилиями многих людей была доказана великая теорема Ферма, один из людей поставил последнюю точку. А для массы людей в университетах математиков это был самый траурный день. Почему? Я никак не мог понять, казалось бы это то, к чему шло все сообщество математиков. Ее же нужно было доказать, и он доказал. Но не я, а он доказал. Американцы очень четко говорят: «Мы любим соперничать». Это одно отношение к таланту. Талант рассматривается как некий бонус в некоей гонке жизненной. Это одна жизненная позиция. А есть вторая жизненная позиция, совершенно иная: кому много дано, с того много и спрашивается. Ее идеально точно сформулировал выдающийся математик XX века Андрей Николаевич Колмогоров. Когда он начал преподавать на мехмате московского университета, то в одном из первых выступлений речь зашла о том, что самое главное нужно привнести в преподавание, в отношения.

В. Б.: Перед советом он выступал.

Г. М.: Он сказал идеальную фразу, которая характеризует суть дела:

«Надо научиться прощать людям их талант». И в удачных, счастливых организациях люди умеют прощать друг другу талант, успех, удачу. Вот такой удачной, правильной организацией был Институт прикладной математики.

В. Б.: На самом деле я сказал бы, что это не есть аномалия. В свои времена, когда создавался этот большой науки, были республики ученых, было некое служение истине, ее открытиям. У Эвариста Галуа был такой принцип... вы знаете, что свою знаменитую теорему он открыл накануне гибели, и в его письмах есть, что все, что знаешь, ты должен отдать. Не важно, какие будут последствия, кого почитать, кто первый. Это все пустое, самое важное — раз тебе дано, ты должен это отдать. Идея служения, радость отдачи, радость дарения — это то, что пришло откуда-то из эпохи Возрождения, из самых первых идей становления науки.

Я уже как-то говорил о последней встрече с Сергеем Петровичем Капицей. Мы были у него с Володей Курдюмовым буквально за две недели до того, как он попал в больницу и уже оттуда не вышел. Был разговор, что, может, последний нравственный образ практики, деятельности в наше продажное время, когда прагматизм и нажива стали основным мотивом, это — служение науке. Поэтому коммерциализация науки разваливает последний бастион нравственности, рациональной, интеллектуальной нравственности. То сочетание, которое действительно было в XX веке в Советском Союзе в большой степени. Сейчас этого становится, к сожалению, все меньше.

Я хотел бы, чтобы вы продолжили, может быть хронологически. Постепенно мы подходим ко временам не самым славным, но где уже Сергей Павлович становится человеком, берущим на себя бремя ответственности после Тихонова, как я понимаю.

Г. М.: В институте было несколько периодов. Несомненно, один — период Келдыша, период огромных свершений, именно то, о чем мы говорили. Когда же стало понятно, что одного коллектива на целую страну недостаточно, было сделано примерно то, что Сергей Павлович называл почкованием. Это скорее похоже на размножение ДНК.

В. Б.: Репликация.

Г. М.: Репликация, совершенно верно. Из какого-то закрытого объекта в институт приезжала команда, они просто садились к тем людям, что есть в институте, и смотрели, какой работой занимаются институтские люди, что они знают, что умеют, какие здесь взаимоотношения. Это продолжалось довольно долго, и когда они все это осваивали, то уносили это в свой

коллектив.

В. Б.: Удивительная вещь, потому что фактически это так называемая инициативная работа. Недостаточно просто прочесть книжки и сдать экзамены. Надо повоевать или поучаствовать в том, как варится каша. Только наблюдая за мастерством учителя, ты сам им становишься, потому что есть вещи невербальные, которые могут быть переданы как неявные знания, как личностные знания, как говорил Полани. Эта технология, есть ли у нее исторические аналогии? Думаю, что их может и не быть.

Г. М.: Именно это позволило очень быстро поднять уровень прикладной математики, позволило вырастить другие коллективы. Из нашего института вырос замечательный институт — Вычислительный центр Российской Академии наук, институт, который сумел, с одной стороны, многое воспринять от нашего института, а с другой стороны, создать самобытную научную культуру. Когда мы говорим о культуре, то почему-то думаем, что это художественная культура: картины, фильмы, стихи. Научная культура никоим образом не менее важна. Из нашего института вырос Институт космических исследований. То есть очень много родилось именно в этом центре. И когда задачи, исключительно важные для страны, были решены, когда мы оказались в космосе, когда стало понятно, что мы в состоянии себя защитить...

Ядерное оружие — гарантия мира?

Вы вспомнили об испытании на Новой земле атомного оружия. На самом деле здесь непринципиально — сколько. Я в свое время беседовал с человеком, который сумел прорваться на Кубу во время Карибского кризиса на атомной подводной лодке. То, что прорвались, хотя у американцев несравненно больше было ядерного оружия, больше мощь, больше возможностей, но несколько атомных бомб, это уже неприемлемый ущерб. Уже гарантия, если страна не хочет получить этот ущерб, гарантия мира. Можно относиться к ядерному оружию по-разному. С одной стороны, это проклятие. Потому что, как было показано в работах академика Никиты Николаевича Моисеева, масштабный обмен ядерными ударами, а именно тысяча мегатонн, которые могут быть взорваны на Земле, не важно, где взорваны, они обеспечат вначале ядерную ночь, потом ядерную зиму, которая погубит почти всю биосферу и отбросит наше человечество на века назад.

В. Б.: На тысячелетия.

Г. М.: Может, и на тысячелетия. Поэтому, с одной стороны, это проклятие. Это иску и проклятие. Потому что оружие стоит на вооружении, его носят сейчас ядерные ракетноносцы, реально — сейчас. Мы здесь сидим, а они где-то над полюсом, ядерное оружие на борту. Они в глубинах океанов. Мы действительно очень близко к пропасти. А с другой стороны, это шестьдесят лет мира. Такая вот любопытная диалектика.

В. Б.: Значит, третья мировая война, которая легко могла быть вначале 60-х, не состоялась.

Г. М.: Да, да. Когда мы говорим про железного канцлера Бисмарка и его оппонента Горчакова, то, вообще говоря, первая мировая война могла начаться на тридцать лет раньше. Но благодаря мудрости государственных деятелей, которые тогда стояли в руководстве Германии и России и не дали стравить две страны, удалось удержать мир. А здесь во многом удержать мир удалось благодаря усилиям ученых.

В. Б.: Бисмарк двадцать лет был канцлером. Это как раз время становления Германии и, наверное, если бы он продолжил свое правление, то могла бы и не возникнуть первая война или могли быть другие альянсы.

Г. М.: Я тоже так думаю.

В. Б.: Еще один сюжет я хотел бы... Сверхмощное оружие как бы разные стратегии использования предполагает. Одна — гонка на паритетных основаниях однотипного вооружения, что нам и было навязано. Я не говорю сейчас об ученых, эти решения принимали скорее политики, чем ученые. Вторая — возможность асимметричных ответов. То, что сегодня понятно как неприемлемый ущерб. Его можно организовать разными способами. Вот Китай не занимается гонкой вооружений в буквальном, зеркальном смысле. У него есть свои какие-то технологии неприемлемого ущерба. Я знаю, что Андрей Дмитриевич Сахаров предлагал в свое время подобные вещи: расположить по периметру США какие-то глубинные фугасы ядерные и в случае угроз использовать такой шанс. Есть мнение, что поражение в гонке вооружений связано именно с тем, что не было выбрано стратегии асимметричной, мы просто тратили деньги колоссальные, так как Штаты заставили нас идти этим путем. Что-нибудь подобное обсуждалось или может быть рассчитывалось в вашем институте?

Г. М.: Только что было сказано об очень важных решениях. Я бы здесь тоже пооппонировал. Сейчас у нас есть ощущение, что политика — грязное дело, депутаты продажны, ученые никчемны и так далее, и так далее. Это просто глубокий кризис общества. Политика — грязное дело только в грязных руках. Келдыш был государственным человеком, и влияние его на политические решения было весьма значительно. Идея об ограничении стратегических вооружений, одна из самых важных идей XX века, родилась благодаря усилиям четырех человек. Это Мстислав Всеволодович Келдыш, это Громыко, министр иностранных дел, Андропов, руководивший Комитетом государственной безопасности, и Дмитрий Федорович Устинов, руководивший оборонной промышленностью.

Тогда было осознано, что гонка вооружений — путь в никуда. Она не увеличивает безопасность ни одной из сторон. Более того, Келдыш, на мой взгляд, как государственный человек, в полной мере понимал, насколько важно опираться на науку. Он использовал институт как некий мозговой центр. Можно привести такой пример. Когда американцы создали «Шатл», возник вопрос: следует ли создавать симметричную или асимметричную систему, нужно ли нам идти этим путем или не нужно, и вообще, зачем они создали «Шатл»? То, что навязывалось — просто очень дешевый способ вывода на орбиту. Келдыш пришел в институт, пригласил исследователей, которые занимались космическими полетами, комплексом проблем, и попросил их выяснить: «Для чего нужен “Шатл”»? Выяснилась очень интересная вещь: если не иметь систем такого типа, то ядерный удар по СССР можно нанести за тридцать пять минут после принятия решения, после нажатия кнопки. Если же иметь такую систему, то за двенадцать минут. И поэтому, чтобы создавать сравнимую угрозу, нужно строить

именно схожую систему. Более того, когда ученые начинают анализировать, то многое становится ясно, становится понятно, где некая дымовая завеса, чтобы вести общественное мнение, и как все происходит на самом деле? И вторая вещь.

В. Б.: Прошу прощения. А можно ли предположить, что «Шатл» был прологом к программе звездных войн?

Г. М.: Конечно, конечно, разумеется. Так оно и мыслилось. Ну, а вторая вещь, это тоже сохранилось в институте, которая показывает, какой был уровень понимания проблем. На совещании у Дмитрия Федоровича Устинова после снятия Хрущева, естественно, многие люди, которые так или иначе были связаны с космосом, говорили: «Отдайте нам наше, то, что было при Хрущеве. Мы на этих местах будем работать гораздо лучше. Это волонтеризм, просто Хрущев своих людей порасставил. Они бездарности. Поставьте нас». На совещании у Устинова обсуждалось, как, кто будет заниматься военным космосом, какие генеральные конструкторы, какие заказы и так далее. Все говорили, что нужно восстановить справедливость, нужно действительно тех людей, которые сейчас руководят, снять, поставить новых. Келдыш, как всегда бывало, дремал, и когда совещание уже закрывалось, Дмитрий Федорович обратился: «Мстислав Всеволодович, мы все уже мы обсудили, вы согласны с тем, что должна восторжествовать справедливость? И выступил Келдыш: «Я попрошу записать мое отдельное, особое мнение. Мое особое мнение заключается в том, что этого делать ни в коем случае нельзя. Соображение справедливости — очень важное соображение, у нас очень богатая страна. Но давайте посмотрим. После того, как вы назначите новых людей генеральными конструкторами, как бы талантливы они не были, минимум два года они будут вникать в проблему. Чтобы войти в должность на таком посту, действительно, войти, чтобы быть, а не казаться, это два года тяжелой работы. И не всем это удастся, не всем хватает таланта и физической формы. После этого, как эти люди все поняли, еще два года будут входить их заместители и, наконец, еще два года будут входить те люди, которые должны делать. Это шесть лет. Мы не можем оставить Советский Союз на шесть лет без военного космоса, без его активного развития. Устинов сказал: «Вы понимаете, что вы в меньшинстве? И тут была сказана фраза, вошедшая в историю: «Да, но я в подавляющем меньшинстве!» И действительно, благодаря его позиции не было сделано вещей, которые отбросили бы нас на шесть лет. Человек действительно смотрел очень далеко, и государственные вещи воспринимал как свои личные. Иногда это требовало жесткости, иногда дипломатии, но каждый раз человек абсолютно не разделял себя, свою страну и свой институт. То есть он связывал свою жизнь с успехами и своей страны, и своего института. Это отношение — «я» как часть своего народа, как часть своей семьи, очень важно.

Асимметричные ответы

Что касается асимметричных ответов. Действительно, мне рассказывал об этом Сергей Петрович Капица, и в Сарове мне это рассказывали. Когда был решен некий комплекс задач ядерными центрами, нужна была какая-то очень крупная задача. И Андрей Дмитриевич Сахаров предложил создать абсолютное оружие. К тому времени была известна подводная география достаточно хорошо, было понятно, где какие хребты, и можно было создать водородные бомбы, а это большие бомбы, больше, чем эта комната. Технические возможности были для того, чтобы при необходимости вызвать цунами. Политическое руководство и военное руководство эту идею не поддержали. Один из адмиралов сказал, что нет тех смыслов и ценностей, которые оправдывают уничтожение континентов и смывание целых народов в море.

В. Б.: Угроза, угроза. Здесь ведь на самом деле проблема смысла. Потому что ядерная зима — та угроза, которая фактически запустила уже по полной программе разоружение. Угроза ядерной зимы. На самом деле это можно назвать ядерным терроризмом. Но, с другой стороны, кто знает? Китайцы, похоже, именно так и сделали. Они не развивают дальше сверхдальнобойные программы, но говорят: «Вы знаете, огромное количество контейнеровозов ходят между Китаем и Соединенными Штатами, и где-то, на каком-то из них есть изделие в контейнере. Мы не помним, то ли мы уже сгрузили вам, то ли он утонул, за борт попал, вы не знаете?» Это я слышал от наших китаеведов военных, которые знают, в чем тут смысл сдерживания со стороны Китая. То есть в миниатюре они создали угрозу неприемлемого ущерба и тем самым ее закрыли.

Г. М.: Здесь два аспекта. Один аспект политический, другой — научный. Они тесно связаны. Что касается политического аспекта, то здесь принципиальным является даже не наличие оружия, а уровень элиты. В какой мере элита готова отстаивать интересы своего государства. Например, когда сейчас говорят много слов о том, какая же у нас была чудесная монархия — монархия сгнила. Россию втянули в войну, которая незадолго до ее исхода, или проигрыш Антанты или выигрыш Антанты, ничего России не несла. Но какие-то личные отношения, слабость российской финансовой системы, мы в долгах, и так далее, и так далее, абсолютно ложно понятые вещи, они привели...

В. Б.: ...влияние британских агентов, немецких шпионов.

Г. М.: Конечно, конечно. Огромная неполноценность элиты. Поэтому на самом деле, первое — это элита. Как хорошо вспомнил Збигнев Бжезинский: «Россия никогда не сможет воспользоваться своей кнопкой или ядерным чемоданчиком, потому что пятьсот миллиардов долларов российской элиты находятся в западных банках. Поэтому вы в России разберитесь, ваша это элита или уже наша элита?»

В. Б.: Вероятно, это можно сказать и о сгнившей элите, и о 80-х годах Советского Союза.

Г. М.: О 80-х годах можно поговорить отдельно. Но тогда не было полтриллиона долларов в западных банках.

В. Б.: Были другие механизмы воздействия.

Г. М.: Это другие механизмы. А когда дети и деньги в других странах, этого не было даже при царизме. Это первое, второе — техническая вещь. Действительно, допустим, что мы с вами ведем гонку вооружений. У вас есть некое оружие. Я предлагаю асимметричный ответ. Я не создаю, не разворачиваю некоторые проекты, полагая, что мои скромные средства позволяют избежать тех угроз, которые вы мне создаете. И поэтому я это направление не развиваю. Отлично, и на этом витке у нас паритет. Но вы-то уже это создали, вы многому научились, и это знание начинает работать на следующем витке. Я-то этого еще не умею, а вы, возможно, научились большому.

В. Б.: Но денег-то сколько.

Г. М.: В отношении денег проблемы совершенно нет. Почему ее нет? Опять же, все зависит от элиты. Естественно, как только у вас появился некий завод, то директор завода захочет производить больше, забывая об интересах своего завода. Поэтому принципиально, действительно, когда общество решает общие задачи, свои общие задачи. И здесь все упирается в элиту. Что касается денег, то давайте вспомним 91-й год. Вспомним, как валили Советский Союз, что говорили демократы? Мы не будем поддерживать развивающиеся страны, мы не будем поддерживать гонку вооружений, наших военных, мы не будем поддерживать страны социалистического содружества. И уж заживем! Все это сделано. И как мы живем?

В. Б.: Георгий Геннадьевич, хочу только одну вещь напомнить. Идея истощения потенциала через гонку вооружений была применена именно к Советскому Союзу. А у нас не хватало средств на то, чтобы идти голова в голову. Естественно, определенные манипуляции с ценами на нефть, продажа зерна и так далее. Да, комплекс ВПК дает технологии, занимает рабочие руки, но некое пропорциональное развитие требует еще больше денег. Сверхусилия, которые со времени войны начались, так и не прекращались, нам свободно вздохнуть не давали. Поэтому полагать, что это не способ загнать СССР в тяжелую ситуацию, мне кажется, неправильно. Они холодную войну в этом смысле выиграла.

Г. М.: Я думаю, что они выиграла ее не в сфере экономики. Повторю, что мы были второй экономикой мира, а по качеству жизни, куда входит продолжительность жизни, валовой продукт на душу населения и доступность образования, мы были пятой страной. Сейчас у нас восьмая экономика, и мы на шестьдесят четвертом месте. Грубо говоря, реформы отбросили нас более чем на сто лет назад.

В. Б.: Согласен, но почему же тогда при таком благополучии замечательная, радующая о народе элита допустила, что страну развалили? Если думать, что это только заговор, то что же это за страна, которую можно так развалить заговором?

Г. М.: Ваша логика совершенно понятна. Вам воткнули нож в спину, и вы говорите, если был хороший человек, ему бы не воткнули, а плохого не жалко.

В. Б.: Да нет. Дело в том, что к ножу в спину готовились и прекрасно о нем знали все время. Значит в стратегиях тут что-то не то?

Алгоритмы развития

Г. М.: Если мы хотим кратко ответить на этот вопрос, то ответ очень простой. Поскольку мы пережили очень тяжелую войну, то полагали, что основной угрозой будет военная, угроза противостояния и так далее. Это действительно очень важно, и здесь мы были защищены. А дальше вступают в действие два фактора: мы проиграли холодную войну не в сфере вооружения, не в сфере экономики, мы проиграли холодную войну в контексте смыслов и ценностей.

В. Б.: В идеологии.

Г. М.: Да, совершенно верно. Когда говорилось о том, что мы в состоянии вырастить нового человека, то как раз новый человек — это тот самый человек, у которого смысл жизни, самый большой его интерес — творчество, служение. Это именно такие люди, которые были в Институте прикладной математики. А когда ценности и смыслы принимаются... помните, Никита Сергеевич Хрущев говорил: «Хороши идеи Маркса, если их смазать салъцем».

В. Б.: Или дальнейшее повышение благосостояния, лозунг Брежнева, который и сегодня у нас.

Г. М.: Совершенно верно. Это следование обществу потребления. Совершенно правильно. Поэтому естественно, что элита в значительно меньшей степени слушала тех дальновидных исследователей, которые об этом предупреждали. Это первое. А второй факт не менее важный. Давайте вспомним Эриха Бёрна. Эрих Бёрн говорит, что в структуре психики каждого человека есть три уровня: уровень ребенка, уровень родителей и уровень взрослого. Уровень ребенка: есть главный взрослый человек — мама, папа, жена, генеральный секретарь, президент, директор, который защитит, накажет, строгий, суровый, но зато справедливый.

В. Б.: Патерналистский подход.

Г. М.: Да. Это ребенок. Родитель: мне дали это, и я это же должен дать своим потомкам. И третье — стратегия взрослого человека, который понимает, что в своей сфере ответственности именно он получает либо пироги и пышки, либо синяки и шишки. Именно от него очень многое зависит. Он находится в иной ситуации, чем его родители, и в этой ситуации ему нужно самому принимать решения. У нас, что понятно, в огромной степени после войны была сформирована, чтобы люди жили полегче, психология ребенка. Не психология взрослого ответственного человека, не психология того, что каждому поколению предстоит решить очень важные для себя и для страны задачи, а ощущение, что можно немного похалтурить, пожить полегче, что-то урвать себе из общего пирога. Эти две причины, естественно, просчитывались. Сейчас выходят книжки, и видно, что это делалось задолго до 91-го года. Они и сыграли ключевую роль.

В. Б.: Я сейчас хочу одну вещь подчеркнуть. Понятно, что родители, пережившие войну, не хотят своим детям такой же участи. Это естественно. Но есть одно свойство, немного другое, жизни империй. Пока империя воюет с периферией, пока у нее есть угрозы и вызовы, у нее есть сверхнапряжение. Она сильна, жива, способна к экспансии и расширению. Как только она все завоевала, нет больше вызовов и нет сверхусилий, возникают второстепенные ранее вещи, которые становятся доминантами. Инфантилизм, определенное гедонистическое начало. Поэтому сверхпобеда в Великой Отечественной войне дала такой релакс. Но, с другой стороны, какие-то цели ставились, космос например? Просто не хочется во всех бедах винить нашего идеолога Суслова. Элита сама двигалась в этом направлении, и 91-й год, в большой степени, верхушечный переворот, итог большой империи, я бы сказал.

Г. М.: Я думаю, дело абсолютно не в этом. Дело в том, если следовать логике Сергея Петровича Капицы, мы должны рассматривать не отдельные страны, мы должны рассматривать мир в целом. На рубеже 70-х годов начался глобальный

демографический переход. Сергей Павлович Курдюмов очень высоко ценил Сергея Петровича Капицу, и первая поддержка, которая ему была оказана в научной сфере, была в нашем институте. Когда он докладывал, Сергей Павлович целиком его поддержал.

В. Б.: Я так понимаю, что вы — соавтор знаменитой книги.

Г. М.: Да, «Синергетика и прогнозы будущего». Так вот глобальный демографический переход. Происходит изменение алгоритмов развития, переход от экспансии, когда мир осваивает все больше, больше, больше... Олимпийский девиз: дальше, сильнее, выше. От экстенсивного развития, от горизонтального привеса, нужно пойти вверх. И это некий вызов. По сути дела, мы освоили всю планету, неосвоенных кусков почти не осталось. Совершенно понятно, что ресурсы, которые мы уже вовлекли в хозяйственный оборот, близки к исчерпанию. Нам нужны совершенно новые варианты. Если весь мир захочет жить по стандартам Калифорнии, то по одним полезным ископаемым их хватит на два с половиной года, по другим — на четыре с половиной года. Это очень немного. Поэтому, естественно, ключевой момент — 70-е годы. Происходит глобальный демографический переход. То, что он меняет очень многое, меняет алгоритмы развития, это стало понятно дальновидным людям уже в начале 70-х годов, 73-й, 75-й. Тогда мир в целом неверно прошел точку бифуркации, по-видимому. Тогда был взят курс на общество потребления. Были варианты, я думаю. Действительно, давайте посмотрим, возможна ли космическая экспансия. Посмотрим на космос.

В. Б.: Куда, куда экспансия?

Г. М.: Мы могли бы иметь уже и лунные базы, и многое другое.

В. Б.: Почему же американцы отказались? Выбор в пользу общества потребления?

Г. М.: Мы в громадной степени определяем, куда будем развиваться. Это выбор делают политики, делают предприниматели. Здесь, смотрите, как интересно. 4 октября 1957 года — первый спутник, 12 апреля 61-го года — Гагарин в космосе, совсем быстро, 1969 год, и американцы уже на Луне.

В. Б.: А правда ли, что был совместный проект. Кеннеди с Хрущевым договаривались о возможности совместной лунной программы? Или это некие байки.

Г. М.: Не знаю, не готов ответить на этот вопрос. Но я знаю, что сейчас многие эксперты утверждают, что планировался американцами и были уже конкретные подрядчики, конкретный проект марсианской экспедиции и конкретные сроки — 74-й, 75-й годы. А дальше смотрите, что происходит? Космическая гонка кончается очень жестко, и начинаются огромные усилия, чтобы столкнуть человечество в виртуальную реальность.

В. Б.: То есть это как раз кризис начала 70-х годов и окончательный отказ от обеспеченности доллара.

Г. М.: Да. Совершенно верно, это кризис, но, обратите внимание, здесь еще очень важный момент. На мой взгляд, это мировой кризис элиты. Потому что на этом рубеже, около этого рубежа, было принято решение о том, что мы готовы продавать западной цивилизации нефть. Мы не готовы в полном объеме рвануться вперед как мировая система социализма, но мы готовы отчасти поддерживать своими ресурсами капиталистический мир. По сути дела, каждая из элит, на мой взгляд, сделала совершенно не лучший выбор. И сейчас мы испытываем массу проблем с этим не лучшим выбором.

В. Б.: Последствия смены стратегии на неолиберализм — как раз начало 70-х.

Г. М.: Да, да. На неолиберализм, на общество потребления и на снижение моральных и нравственных стандартов. Давайте посмотрим, просто очень интересно. Мы находимся у Сергея Павловича, а Сергей Павлович очень ценил научно-фантастическую литературу. Ему очень нравился Ефремов, ему нравился Азимов. Очень ценил научную фантастику и полагал, что прежде чем за дело возьмутся ученые, сначала многое предвидят фантасты. И смотрите, как интересно получилось, фантастика, именно золотой век именно научной фантастики — это 60-е, 70-е годы. Что происходит потом? А потом на смену научной фантастики приходит фэнтези. А что такое фэнтези? Это прошлое, передвинутое в будущее. Посмотрим на Гарри Поттера. Что такое Гарри Поттер? Это же средневековье, эти люди не создают каких-то замечательных вещей, ничего не исследуют. Самое важное — они используют те артефакты, которые были шестьсот лет назад. Помните камень бессмертия. Им просто важно, чтобы эти артефакты были в руках хороших людей, хороших парней, а у плохих парней их нужно отобрать.

В. Б.: Это идея хранителей и идея поддержания равновесия, что в средние века было доминантой. Прогресса не было.

Г. М.: Доминантой, совершенно верно. Так или иначе, во-первых, гигантский тираж этой книжки, и это действительно, я бы сказал, фильм века, гонорар века, это миллиард, полученный за...

В. Б.: Ради Бога, хорошая была книжка-то.

Г. М.: Что касается хорошеи книжки. Это детская книжка, тем не менее, зовущая в средневековье. Она зовет нас не в будущее, она зовет нас в прошлое. Мысль, что давайте-ка мы с вами остановим развитие, остановим прогресс, она является сейчас доминантой. Обратите внимание на закон, который сейчас принимается в России: чем мы будем измерять развитие науки? Собственно, чем измерялось развитие науки в советские времена? Прикладной науки. Очень просто.

В. Б.: По делам судите.

Г. М.: По делам судите, совершенно верно. Если вы занимаетесь сельским хозяйством, то у вас должны быть урожайные культуры, например. Если вы занимаетесь обороной, то у вас должны быть системы, которые бегают, прыгают, летают. Если вы занимаетесь строительством, то должны быть нормальные дома. То есть совершенно конкретные дела.



Недавно мне довелось слушать министра Ливанова. Главный критерий успешности нашей науки — число публикаций в международных журналах и цитируемость. Опять же вместо «быть», мы хотим «казаться».

В. Б.: Между прочим, проводятся курсы, как надо писать и как подавать статьи в иностранные журналы, как завоевать популярность и повысить свой индекс цитируемости. Все должны пройти эти курсы.

Г. М.: Совершенно верно. Понимаете, у нас раньше был комплекс неполноценности элит в царской России? Помните, сначала мы ориентировались на французов, как Грибоедов ловко сказал: «французик из Бордо, надсаживая грудь...» Потом на немцев. Когда награждали героев войны 1812 года, царь говорил... царь был, видимо, небольшого ума, он каждому из героев предлагал: «Проси, что хочешь». Ответы вошли в историю. Мне очень нравится ответ генерала Ермолова: «А все сделаешь, государь?— Все сделаю. — Произведи меня в немцы». И царь очень обиделся. Потом естественно, мы оказались под влиянием англичан, которое собственно и...

В. Б.: И продолжается.

Г. М.: Да, хотя и американцев, но теперь этого мало. Теперь и ученые должны, в общем-то, оказаться под этим влиянием чудесным. В частности, одна из идей нашего министра заключается в том, что нужно уволить около 10% из высшей школы, из научных учреждений, и призвать иностранцев, чтобы они нас, сиволапых, всему научили.

В. Б.: Лавры петровских реформ не дают покоя.

Г. М.: Видимо так. Помните, была такая партия «Наш Дом — Россия». Там же Петр. Ощущение второсортности было глубоко чуждо и институту, и Сергею Павловичу. Вообще говоря, должна быть такая вещь, которая, мне кажется, не имеет хорошего названия на русском, — победительность. Ощущение, что человек достоин победы. Когда были олимпийские игры, мне очень понравилось замечание одного тренера своим воспитанникам: поймите, вы уже можете быть первыми, вы уже это заслужили. Ощущение победительности тогда было, сейчас его нет в обществе, его нет и в большей части научного сообщества.

В. Б.: Хочу продолжить эту идею. Чувство если не первородства, то по крайней мере неуязвимости целого направления возникло тогда, когда после диалога по поводу ядерной зимы были открыты друг другу или, может быть, даже еще раньше, термоядерные проекты. Когда ездили соответственно в Соединенные Штаты, там общались с создателями и водородной бомбы, и термоядерных проектов. Я знаю, что ваш институт там принимали с большим пиететом, понимая, что имеют дело с коллегами на равных, никакого превосходства не было. Может быть, рассказать о том, что независимо два государства, две системы готовили высококлассных специалистов. Как в свое время создавался проект манхэттенский, или наше, соответственно, ядерное оружие, позже водородная бомба. И когда процесс разоружения начался, ученые встретились. Этот сюжет, мне кажется, должен быть очень показателен. Тогда еще не было высокомерия в отношении русских.

Переоценка ценностей

Г. М.: Действительно, когда Игорь Васильевич Курчатов выступил в Англии и рассказал о наших исследованиях в области атомной энергии, это вызвало шум. Тогда был рассекречен ряд материалов, и конечно, на западный мир это произвело очень большое впечатление. Здесь на самом деле было две равные команды, две большие научные сверхдержавы. Две страны, которые могли вести исследования по всему комплексу неизвестного. В отличие от нынешней ситуации. Сейчас такого не может себе позволить ни Америка, ни другие страны. А тогда были две великих науки. И очень важно, для института очень значимая вещь: наш институт активно работал уже при Андрее Николаевиче Тихонове, который пробивал лазерно-термоядерный синтез. Еще одно направление связано с токамаками (идея Сахарова и Тамма), где плазма удерживается магнитным полем. Есть разные варианты, но это то, что сейчас считается мейнстримом, сейчас демонстрационный реактор строится в Кадараше. Это оказалось очень тяжелым направлением.

А второе направление связано со следующим: одновременно в СССР и в США был изобретен лазер. Фантастический прорыв! Фантастический. Оказалось, что те уравнения квантовой механики, которые были известны в 20-х годах, при некоторой изобретательности позволяют создать совершенно новый инструмент. Инструмент, который позволяет, например, резать металл, позволяет измерять с немислимой точностью.

В. Б.: Сваривать сетчатку глаза.

Г. М.: Конечно. Этот прорыв в советской физике потребовал и математических моделей и породил совершенно удивительные, фантастические проекты. Это взлет! Это взлет. Очень активная работа велась в нашем институте совместно с коллективом Николая Геннадьевича Басова и академика Прохорова. А по части инерциального, управляемого термоядерного синтеза с магнитными полями — это работы с курчатовским институтом. Здесь масса интересных расчетов, масса интересных задач. Плазма — четвертое состояние вещества. Оказалось, что здесь как у гидры многоголового дракона: мы отрезаем одну голову, вырастают три новых, мы устраняем одну неустойчивость, получаются другие неустойчивости. Казалось бы, мы уловили ее здесь, и здесь, поставили, а выясняется, что она живет еще в пространстве скоростей, и там свои неустойчивости. Это совершенно роскошная, захватывающая гонка.

В. Б.: Чуть не сказал в никуда.

Г. М.: А вот этого я бы не сказал. Совершенно не сказал. Здесь речь как раз идет о симметричном ответе. В никуда или куда — мы пойдем довольно быстро. Помню, когда я поступал в Московский университет, выступал Евгений Павлович Велихов

и говорил: «Еще десять лет, и мы получим океан дешевой чистой энергии, управляемый термоядерный синтез».

В. Б.: Но эти слова начинал говорить еще Арцимович.

Г. М.: А несколько месяцев назад я опять слушаю Евгения Павловича Велихова, и он говорит: «Да, еще пятьдесят лет, и мы получим океан дешевой чистой энергии». Тем не менее, сейчас созданы установки. Некие установки есть у нас, которые позволяют исследовать. А установки, которые позволят действительно выяснить, реальна ли эта идея, должны заработать в конце 2012 года в США. Очень скоро мы поймем очень многое. То есть выясняется, что мы действительно можем сфокусировать лучи, можем обжарить дейтерий-тритиевую таблетку.

В. Б.: То есть на инерционном это удастся сделать быстрее, чем на токамаке?

Г. М.: Есть шанс. Но в любом случае, в любом случае, и это совершенно понятно, что сейчас произошла переоценка ценностей. Давайте посмотрим на 60-е — 70-е годы, что тогда являлось фундаментальной наукой? Фундаментальная наука — это либо что там, в элементарных частицах, либо первые мгновения после Большого взрыва, либо космология. Куда шли самые талантливые студенты физфака? Конечно, на кафедру теорфизики, заниматься черными дырами, квантовой статистикой, квантовыми измерениями.

В. Б.: «9 дней одного года» — это ускорительщики микрочастиц.

Г. М.: Да, да, совершенно верно. Очень популярной была астрономия. Астрофизика — это красиво. На самом деле здесь, на мой взгляд, была совершена ошибка в научной стратегии. Очень хорошо об этом написал один из коллег, который сначала работал в российской науке, а потом уехал и стал работать в западной науке. Очень большое отличие. Самые дельные у нас идут в теоретики, те, что поглупее — в экспериментаторы, а уж те, кто будет применять, совсем третий сорт. А как, в громадной степени, оказалась устроена на том рубеже западная наука? Самые энергичные, дельные и толковые идут в то, что действительно немедленно даст эффект: в твердое тело, в конкретные разработки, которые нужны компьютерам, и так далее. Кто послабее, идут, конечно, в экспериментаторы.

В. Б.: совсем никчемные...

Г. М.: А совсем, да! И что удивительно? Если мы посмотрим на основные свершения, то они связаны не с квантовыми измерениями, не с элементарными частицами, не с астрофизикой, хотя это, конечно, упоительно, суперструны и так далее. У нас отделом астрофизики ведал Яков Борисович Зельдович. Упоительные рассказы, упоительные. Как это было там, в первые мгновения.

В. Б.: Темная материя, конечно же, сверхзадачу поставила в астрофизике. И вообще...

Г. М.: Конечно. Мне почему-то вспоминается хорошее замечание Дмитрия Сергеевича: если есть темная материя и темная энергия, то должна быть и темная сила.

В. Б.: Я это на своей защите докторской говорил, что же вы лженауку не ищите в астрофизике? Темные силы.

Г. М.: Может, поэтому ваша защита докторской и шла часов восемь, по-моему?

В. Б.: Шесть.

Г. М.: Шесть, да?

В. Б.: Темные силы вмешались.

Г. М.: Оказалось, что самое важное, самое интересное находится на наших масштабах, на человеческих, начиная от атомных масштабов. Отсюда огромный интерес к самоорганизации, огромный интерес к нанотехнологиям. Это наши масштабы, масштабы, на которых мы умеем оперировать, которые для нас более важны. Они связаны с жизнью, связаны с нашими вычислениями. То есть произошла некая переоценка ценностей в науке. И, пожалуй, переоценку ценностей и огромный интерес к самоорганизации, в общем-то, в нашем институте начинал Сергей Павлович.

В. Б.: Я так понимаю, что даже вопреки своим учителям, Самарскому, в частности. Большого какого-то энтузиазма Самарский не испытывал по поводу увлечения Сергея Павловича?

Учителя

Г. М.: Здесь есть фотография, это учителя Сергея Павловича. Академик Александр Андреевич Самарский и Андрей Николаевич Тихонов. Сергей Павлович считал, что у него три учителя: академик Келдыш, академик Самарский и академик Тихонов. Почему так? Келдыш — человек, который хотя и был достаточно далек от Сергея Павловича по научной тематике, но это школа руководителя, школа отношений между людьми, школа отношений к государственным проблемам. Андрей Николаевич, второй директор нашего института. Сергею Павловичу посчастливилось, он кончал физический факультет МГУ, и лекции читал Андрей Николаевич. У него была совершенно ясная логика и по сути дела курсы матфизики, которые сейчас проходят, были заложены им. То есть основа была именно там. Он читал тихо.

В. Б.: Оправдывал фамилию.

Г. М.: Да, Тихонов. Одна из классических работ Тихонова связана с уравнениями по малым параметрам. Люди, которые занимаются асимптотикой, у них есть эпсилонисты, так как малый параметр — эпсилон, и мюисты.

В. Б.: Мю — это тихоновское.

Г. М.: Да. Здесь малый параметр «ми-у», простите «мяу». А Сергей Павлович сидел на первой парте, ну, чтобы услышать классика, поэтому студенты иногда называли его «кот ученый». Андрей Николаевич был человеком удивительным. Несмотря

на чудесную внешность, спокойную, человека не от мира сего.

В. Б.: Такой дореволюционный учитель земский.

Г. М.: Да, да. Человек удивительный. Он стал академиком, не получив образования. Гражданская война. Его учила мама.

В. Б.: Сразу стал академиком?

Г. М.: Нет, потом университет и все остальное. Не было школьного образования. Я так понимаю, с университетом...

В. Б.: Это судьба многих детей революции. Помните, и Николай Николаевич Боголюбов без образования в аспирантуру попал сразу.

Г. М.: На самом деле средней школы, про высшую школу не скажу, но средней школы Андрей Николаевич не кончал.

В. Б.: Неплохая, наверное, школа была до революции.

Г. М.: Молодец мама. Так вот это человек абсолютно железной воли. Он мог советоваться, но если принимал решение, это броненосец.

В. Б.: Кремень.

Г. М.: То есть, его свернуть... Сергей Павлович много раз пробовал, и мы с этим сталкивались, но если принято решение, то он его выполнял. Или наоборот, если решено этого не делать, то он делал все, чтобы этого не было. Это одна черта, вторая черта Андрея Николаевича — блестящий бюрократ, блестящий!

В. Б.: В хорошем смысле.

Г. М.: В хорошем смысле, конечно. Например, идет совещание у Дмитрия Федоровича Устинова. Институт выполнил очень крупную работу.

В. Б.: Устинов — министр обороны?

Г. М.: Тогда министр оборонной промышленности. Идет совещание. Скажем, в институте выполнены работы, и Андрей Николаевич так мечтательно: «Знаете, работа очень важная, надо, наверное, институт поддержать как-то, поощрить, поддержать вычислительной техникой». Дмитрий Федорович говорит: «Ну, что ж, готовьте бумаги. — Я уже подготовил. И вы знаете, люди ведь талантливые, работали, наверное, надо как-то поддержать, премию какую-то дать, может Совета Министров, может государственную. — Готовьте бумаги. — Уже подготовил». И на каждом совещании оказывалось, что масса харизматичных людей — они так, в мире идей, а тут-то всё уже на бумаге.

Или такая замечательная вещь, тоже часто вспоминают. Говорят, эта бумага не пойдет, надо изменить вот так или так. «А я уже изменил», — и дает следующую бумагу. То есть человек мыслит на несколько ходов вперед. Еще история, которая показывает, каким он был директором.



Одна из вершин советской науки — «Шатл», система «Энергия-Буран», корабль многоразового использования, который за много лет до американцев сумел взлететь и вывести аппарат, а потом аппарат в автоматическом режиме сел.

Исключительной сложности работа. Мы говорим об инновациях, так вот этих самых инноваций, изобретений, технологий более полутора тысяч было придумано, чтобы эту вещь создать. Когда очень много было сделано, опять же очень тяжело, потому что технологический уровень СССР и деньги, которые можно было вложить, несравнимы с тем, что было в США. И вообще космическая отрасль, чтобы было понятно, — это тысяча двести заводов и полтора миллиона человек. Гигантская система. Нельзя, чтобы был один умный ученый и один хороший завод. Это действительно огромная, системная задача.

Так вот, когда все было сделано, выяснилась удивительная вещь: во всех системах есть компьютеры, но компьютеры работают каждый сам по себе. Поэтому они никак не согласованы: разные языки программирования, разные режимы и так далее, и так далее. Когда обратились к специалистам из отраслевых институтов: сколько лет потребуется? Знаете, может пять, а лучше десять лет, чтобы все заработало. Есть двигатели, есть планер, есть система управления, но чтобы это все было в синтезе, они попросили пять — десять лет. И на одном из совещаний выступил Андрей Николаевич: «Знаете, у нас есть мысли по этому поводу. — Вам нужно тысячу людей? — Да нет, у нас есть человек двадцать дельных. Мы делали систему для газеты «Правда», которая занималась тем, что согласовывала, на уровне газеты «Правда», какие-то машины, лнотипы, машины, которые занимаются тем, другим... У нас есть такой опыт. — Где газета «Правда», а где «Шатл», многоразовое использование? — А мы попробуем. Знаете, у нас в программировании, в математике похожие задачи». Поскольку человек-то великий... эти двадцать человек смогли в течение не более полугода организовать такое программное сопряжение, что проблема просто была снята. Эта работа является в некотором смысле очень важной — когда благодаря единству математического описания, единству моделей удается переносить их из одной области в другую.

В. Б.: Хочу добавить одну вещь. «Шатл», но уже не наш, а американский, вы помните знаменитую трагедию на запуске, по моему, «Челленджера»?

Г. М.: «Челленджер» и еще одна была.

В. Б.: Та, которую снимали, когда прямая трансляция была. Расследование поручили тому самому Ричарду Фейнману, нобелевскому лауреату и великому физики XX века. Тоже характерно, теоретик, который взялся за подобную работу, но он часто менял, вообще-то говоря, сферу своей деятельности. Так вот, его вывод был следующий: причиной катастрофы стала несогласованность языков технических служб, слишком их много. Это отзвуки той же задачи, но уже совершенно в другой

парадигме, американской. В некотором отношении действительно высокая математика здесь — просто необходимое условие для существования таких суперсложных производственно-научных комплексов.

Г. М.: Я бы еще прокомментировал. Действительно, его включили в комиссию по расследованию. Это один момент, но есть второй момент, на который он обратил внимание и записал свое особое мнение. По его мысли, основная проблема связана с тем, что была ликвидирована комиссия при президенте по науке. Что делала эта комиссия? Комиссия делала две вещи. Во-первых, когда президенту надо было принять какое-то решение относительно науки, относительно технологии, вооружений и тому подобное, она просто выявляла тех экспертов в США, с которыми президент должен побеседовать. Это принципиально. Может быть пять, шесть экспертов. Но комиссия настаивала, чтобы он поговорил со всеми. Многие были лично президенту неприятны, но чтобы принять компетентное решение, они настаивали, чтобы он с каждым побеседовал.

В. Б.: Такой интеллектуальный фильтр.

Г. М.: Да, совершенно верно. Очень интересно, что когда, например, речь зашла о создании водородной бомбы, президент выслушал пятерых экспертов, и каждый сказал, что этого не надо делать. Президент заявил, что он уже принял решение, но комиссия настояла: вы должны побеседовать с шестым экспертом Эдвардом Теллером. У них были очень плохие личные отношения и, тем не менее, Теллер его убедил. То есть комиссия — это действительно некий интеллектуальный фильтр, который по гамбургскому счету показывает, с кем надо поговорить, не исходя из званий, регалий, достижений, характера. Кого нужно послушать, чтобы принять компетентное решение. Это первое. А вторая функция, независимо от уровня секретности, если документы подаются в эту комиссию, то они немедленно рассматриваются по существу, как бы тяжело это не было. Так вот эту комиссию один из американских президентов, который тогда был, ликвидировал.

В. Б.: Рейган, что ли?

Г. М.: Не помню, кто ее ликвидировал. Создавал Эйзенхауэр. А тут она была ликвидирована. Что произошло? Оказалось, что инженеры за три недели до аварии написали, что здесь, по-видимому, плохо получится, они предупреждали об аварии. Еще одна бумага принята за неделю, другая была послана за несколько дней до аварии, то есть люди видели все, но бумаги из-за того, что шли по инстанциям, пришли после. Проецируя на нашу реальность... Келдыш имел очень большое влияние на принятие ключевых государственных решений, в том числе касающихся науки, и совершенно очевидно, что в массе ключевых моментов он действительно участвовал лично. По сути дела, все ответственные запуски он был на Байконуре, он должен был видеть лично, как это делается. Очень большое влияние. А сейчас мы видим, что роль ученых не то что невелика, а исчезающе мала.

В. Б.: Видимо, порядка «мю».

Г. М.: Наверное. Ученые либо выпрашивают деньги — одна функция ученых, либо пытаются объяснить, что не ешь меня, серый волк, я тебе еще пригожусь, апеллируя к прошлым заслугам. Здесь можно вернуться к знаменитой исторической дискуссии Арцимовича и Келдыша. Арцимович, выдающийся физик, говорил, что наука — лучший способ удовлетворять личное любопытство за государственный счет. Такая шутка. Что она означает? Она означает ценностную ориентацию. А Келдыш: «Наука должна заниматься одной, максимум двумя, тремя крупными задачами, важными для общества и понятными обществу. Они определяют и развитие науки, и теоретические разработки, то есть целевая ориентация».

” Келдыш оказался прав, тогда задачами были космос и атомная энергия. История подтвердила его правоту.

Спрашивается, где те самые один-два приоритета, которые хотя бы предлагает наша, российская наука? У нас, как пошутил четвертый директор нашего института Юрий Петрович Попов, направлений больше, чем сотрудников.

В. Б.: Понятно. Можно сказать, что Сергей Павлович в свое время, задолго до произошедшего поворота к нано-, био-, инфо-, когни-, а сейчас еще социал-, NBIC-конвергенции, задолго уже говорил, что область приложимости, основной фокус внимания математиков будет в сфере теории сложности. А она будет сдвигаться в сферу биологии, в сферу социальных вопросов, в сферу материаловедения, то, что мы сейчас, собственно, и наблюдаем. Мы сейчас говорили о термояде инерционном, это обжатие лазерами капли тяжелой воды, где работают механизмы режимов с обострением. Я бы хотел сейчас перейти от материй социально-политических и управленческих, хотя это бесконечно важные задачи, собственно к заслугам, которые больше связаны с деятельностью Сергея Павловича.

Синергетика

Мы, конечно, продолжим эти темы, но здесь есть круг идей, которые родились еще в 60-е годы, в теории плазмы, сегодня они становятся очевидными. Капица фактически, как выяснилось, в своих моделях народонаселения обнаружил эти механизмы, и вы их использовали совместно потом в вашей тройственной работе «Синергетика и прогнозы будущего». Расскажите, как формировались науки о сложном именно в вашем институте. Все хорошо знают, как рождалась синергетика в Пущине, как Хакен ее открывал, как Пригожин в 60-е годы. Это некие параллельные проекты, но поскольку ИПМ был закрыт в большой степени, то широкой общественности эти наработки стали доступными только в начале 80-х годов, если я не ошибаюсь. Какова роль исследований, в том числе Сергея Павловича и вообще вашего института в становлении нелинейной динамики, где точки роста? Один с физикой начинал, это Пригожин, другой с лазерной техники, генерация лазера, кто-то занимался турбулентностью. А здесь плазма. Причем, именно проекты термоядерного синтеза. Если можно, немного о начале пути в синергетику.

Г. М.: Я бы начало пути отметил 63-м годом. Задолго до того, что делалось с лазерами у Германа Хакена, примерно в тоже

время, когда Илья Романович Пригожин обратил внимание на связь термодинамики, флуктуации и нелинейности. Работа 63-го года была связана со следующим: оказалось, что в ряде режимов возникает удивительное явление. Мы все знаем, что если у нас есть ток, то есть скин-слой, поверхностный слой, который имеет очень любопытные свойства. А когда по плазме течет ток, то возникает совершенно удивительное явление, возникает некая структура, которую сначала никак не могли идентифицировать, которую позже стал называть T-слоем, температурным слоем. Этот слой наблюдается в расчетах, наблюдается очень устойчиво. Естественно, сначала думали, что плохие алгоритмы, потому что физики говорили, что такого не бывает, не бывает никогда, не должно быть, потому что у нас есть проводник. Вот скин-слой мы понимаем, а вот это мы не понимаем.

В. Б.: А T-слой, он как-то поперек?

Г. М.: Он тоже вдоль, но совсем другие масштабы, другие времена. Он совсем другой. Эту работу возглавляли учителя Сергея Павловича Андрей Николаевич Тихонов и Александр Андреевич Самарский. Огромные усилия для того, чтобы усовершенствовать методики, для того, чтобы работая с выдающимися физиками, понять, насколько хороша математическая модель. Когда выяснилось, что модель действительно описывает физику, эту модель подробно исследовали. И вообще, как люди тогда заключили, в эксперименте вычислительном, не натурном, не в теории, а в вычислительном эксперименте они увидели новое явление. Знаете, здесь делай, что должно, и будь, что будет. Обнаружено новое явление, и было коротко заявлено, что мы в ходе вычислительного эксперимента обнаружили новое физическое явление. Документы были поданы в Комитет по государственным открытиям, был такой в Советском Союзе. Огромное сопротивление. Как можно что-то обнаружить в вычислительном эксперименте? Часть физиков полагает, что этого не бывает, часть физиков полагает, что бывает. Но математики настаивали. Причем интересно, что именно прикладные математики говорили, что если модель такова, если мы ее принимаем в других задачах, то и здесь давайте ее честно исследовать. Масса теоретиков, которые пишут уравнения, до сих пор не знают, какие у них решения, но это ничему не противоречит. А здесь решили эти уравнения и увидели нечто.

Потом этим зажглись несколько физиков. Несколько физиков из Новосибирска. Был такой человек, профессор Соколов, впоследствии ректор Красноярского университета, насколько я помню. Замечательный человек. И позже само явление было обнаружено в физическом эксперименте. Через несколько лет. То есть сначала идет вычислительный эксперимент, а потом идет физический эксперимент.



И стало понятно, что в этом четвертом состоянии вещества, в плазме, возникают структуры. Мы не создаем специально упорядоченности, она возникает сама по себе в результате самоорганизации. Вот у нас было нечто, глядь, оно организуется в некую упорядоченность, в некую структуру.

И свойства плазмы со структурой радикально отличаются от того случая, когда структуры нет.

Естественно, на этой развилке многие ученики Александра Андреевича Самарского разбрелись в разные стороны. Одни люди пошли в алгоритмы: давайте будем еще точнее считать. Другие люди сказали: мы считаем в этом приближении, давайте возьмем более сложное приближение, более богатую, интересную физику. Третьи люди сказали: мы это попытаемся применить для МГД-генераторов, магнитогидродинамических. А Сергей Павлович, глядя на очень сложную систему уравнений, поступил парадоксальным образом: «А давайте мы посмотрим, какое из этих уравнений является главным и ведущим, и упростим систему настолько, насколько это возможно».

В. Б.: То есть своеобразный параметр порядка?

Г. М.: Да. И выяснилось, что из семи хитрых, сложных уравнений главным является одно. И Сергей Павлович сказал: «Давайте поймем, как же оно устроено». Эта мысль была плодотворной. Впоследствии, как выяснилось, масса других людей, которые считаются отцами-основателями синергетики, шли по-другому, имея в виду другую реальность физическую, но тоже шли к принципиальному, как сейчас называют, базовым математическим моделям, фундаментальным уравнениям. Когда был юбилей Сергея Павловича, его ученики подарили ему то, что называется «скрижаль». Здесь любимые уравнения Сергея Павловича, здесь масса всего, связанного со структурами, было понятно.

Вторая вещь. И Андрей Николаевич Тихонов, в огромной степени классический математик, и Александр Андреевич Самарский почитали математическую физику. В математической физике, когда люди начали работать со сложными уравнениями, с уравнениями в частных производных, в начале XX века выяснилось, что одни уравнения хорошие, а другие плохие. И Жак Адамар ввел понятие корректности: корректна задача в том случае, когда решение существует, единственное и устойчивое по начальным данным. Это уравнение, как выяснилось, таким чудесным свойством не обладает. Его решение существует конечное время или, как придумал Сергей Павлович, растет в режиме с обострением. То есть до бесконечности за конечное время.

Естественно, на каждом семинаре ему объясняли, что бесконечности не бывает. Что бесконечное финансирование только у Господа Бога, бесконечно быстро можно испортить отношения только с любимой женщиной. Ничего такого в природе не бывает. Но Сергей Павлович совершенно спокойно и упрямо... несмотря на критику Андрея Николаевича, Александра Андреевича, академика Зельдовича, который был сотрудником нашего института. Он замечательно критиковал: «Сергей Павлович, вы меня разочаровываете...» Но Сергей Павлович уверенно долбил в одну точку. Он полагал, что это уравнение нам действительно надо в деталях исследовать, и если мы его поймем, то поймем и очень, очень много другого. Где он черпал силы? Как ни странно, в философии. На втором курсе физического факультета МГУ он был очарован философией, ему казалось, что нужно бросать все (он искал себя) и переводиться на философский факультет. Поскольку общие самые категории они прольют свет на все, все объединят и помогут двигаться всем остальным. Но деканом был мудрый и дальновидный человек.

В. Б.: Философского?

Г. М.: Философского факультета. И когда Сергей Павлович явился, он его на смех поднял: «Что вы делаете, что вы делаете молодой человек? Вы же действительно занимаетесь конкретным, интересным и важным делом».

В. Б.: И он сказал еще одну фразу: «Хватит с нас и одного вашего Щедровицкого, который годом раньше перевелся с физфака на философский».

Г. М.: А я не знал этого. Очень интересно. Сергей Павлович вернулся на физфак, но желание посмотреть на многое с философских позиций у него оставалось. Сергей Павлович, когда я к нему пришел студентом, первым, кого он предложил прочесть, был Платон.



Платон, именно Платон говорил о первоосновах, о том, что есть некие совершенные элементы. Он тогда связывал их с платоновыми телами, а все остальное в мире — наши несовершенные сущности.

Сергей Павлович тоже говорил, что эти уравнения описывают замечательные структуры, ато, что мы видим в плазме — несовершенное воплощение, осложняющие факторы. Вот с ними разберитесь, их поймите.

Этот путь оказался очень интересным, очень глубоким. Причем, на этом пути лежали очень интересные математические результаты, очень красивые математические теории. То есть задача, с одной стороны, некорректна, она существует действительно конечное время. Но, по сути дела, любая система с сильной положительной обратной связью тоже в течение конечного времени уходит от равновесия. И человечеству — поэтому Сергей Петрович очень был близок Сергею Павловичу — этого характерного времени осталось миллион лет. А через миллион лет будет другое время, другие факторы.

В. Б.: Вот мы сейчас при завершении этого миллиона и живем.

Г. М.: Конечно. Мы сейчас прямо по Тютчеву:

Счастлив, кто посетил сей мир

В его минуты роковые —

Его позвали всеблагие,

Как собеседника на пир.

То есть на этом повороте научной судьбы Сергея Павловича очень и очень поддержала философия. А вторая вещь — его очень поддержало не мнение учителей, а их стиль.

В. Б.: Непреклонность и жесткость.

Г. М.: Нет. Нет, нет. Это называлось «завести детский сад». Когда пришел заниматься численным моделированием Александр Андреевич Самарский, который тоже был учителем Сергея Павловича и тоже читал лекции на физфаке, он прежде всего набрал аспирантов и молодежь. Ему говорили: «Ведь они же ничего не умеют, ничего не знают, да и знать, скорее всего, не будут. — А вот через пятнадцать лет мы и посмотрим, кто и что будет знать».

В. Б.: Это же учебник Тихонова–Самарского по математической физике.

Г. М.: Да, да. И Сергей Павлович, когда начал двигаться от Т-слоя сюда, и его укоряли, что он заводит «детский сад», он повторял слова своего учителя дословно. И крыть уже было нечем. Вы ведь пошли по этому пути, и я по нему пройду. В этом смысле Сергей Павлович был очень счастлив в учениках. Более того, особенно меня порадовало, что каждый ученик воплощает какую-то одну из черт его натуры. У него возникла даже философская ученица Елена Николаевна Князева, с ней были написаны книжки «Основания синергетики».

В. Б.: Благодаря ей мы знаем мудрые речи Сергея Павловича. Он не любил философские какие-то... это не математика, не считал себя в этом смысле профессионалом, а Лена тщательно записывала, готовила потом к изданию. Благодаря ей, в большой степени, мы имеем сегодня многие его философские рассуждения.

Г. М.: Я бы сказал следующее: многое из того, что записала Лена, я не понимаю и не берусь судить...

В. Б.: Может, она не все правильно записала.

Г. М.: ...но счастье учителя в его учениках. Благодаря Лене это философское направление получило свое развитие, как и ряд других, поэтому, думаю, это тоже было одним из источников счастья.

В. Б.: Безусловно. Но у него были и философские вдохновители — Татьяна Петровна Григорьева. Он же очень много Востока, мотивов восточных использовал в своих рассуждениях. У него, по-моему, тут есть книги, Агни-йога и что-то рериховское. Во всяком случае, они с Татьяной Петровной по темпераменту и по харизме друг друга стоили. Когда они выступали, еще только начиналось его поприще просветителя синергетики, это был, конечно, дуэт.

Г. М.: Думаю, что здесь дело не в харизме, а в том, что некие черты ее творчества были очень близки Сергею Павловичу. Первое. Помните, восточный принцип «увэй» — принцип недеяния. Основная идея Сергея Павловича, что мы насилуем плазму, насилуем среду. Мы берем и пытаемся вложить громадную энергию. Работы, в которых активно участвовал Сергей Павлович, показали, что если мы будем вкладывать не самым простым, тупым образом, а в некоем режиме с обострением, по крайней мере часть, то нам понадобится в тысячу раз меньшая мощность. Важно правильно это сделать, Сергей Павлович назвал это принципом иглоукалывания. Это очень было ему близко.

В. Б.: Очень любит приводить этот пример, что нужно уколоть в нужном месте, Вячеслав Семенович Степин, ссылаясь, естественно, на Сергея Павловича.

Г. М.: Вторая черта — удивление и восхищение иной культурой. Сергей Павлович очень с огромным интересом всматривался в Восток, проникновение в чужую культуру его завораживало. Если, скажем, Возрождение, новое время рациональны: Лейбниц как философ, Ньютон как философ, Кант как философ. То сложность, когда мы говорим «одно во всем и все в одном», эти восточные мотивы философские были ему очень близки.

И, наконец, еще одна вещь: Сергей Павлович будил в учениках стремление к высоким соцстандартам и большим амбициям. То есть не повторение задов, а мы должны предлагать свое и быть на уровне мировом. И здесь его совершенно очаровывало, что Татьяна Петровна Григорьева, осмыслив культуру Японии, написала блестящую книгу, действительно блестящую книгу «Дао и логос. Японская художественная традиция». И эта первая книга получила премию сначала на конкурсе лучших книг о японской культуре на иностранных языках, а потом она подала эту книжку на номинацию «Лучшая книга» среди японцев о японской культуре. И она там тоже победила. Это Сергея Павловича совершенно очаровывало. А что касается темперамента, им, конечно, было очень интересно друг с другом.

В. Б.: Ну, что ж. Думаю, мы сегодня очень плодотворно поговорили о храме прикладной математики, о том, чем мы обязаны Институту прикладной математики, его творцам, его директорам, и о Сергее Павловиче в том числе. Разговор о Сергее Павловиче будет продолжаться. Это наш долг — отдать дань своим учителям. Я благодарен вам за сегодняшний разговор.