



Собеседник

Сергеев Глеб Борисович

Ведущий

Богатова Татьяна Витальевна

Дата записи

Беседа записана 15 ноября 2012 и опубликована 31 мая 2013.

Введение

Вторая беседа с доктором химических наук Глебом Борисовичем Сергеевым посвящена рассказу о его становлении в науке и достижениях за полувековую научную карьеру. Глеб Борисович вспоминает о годах обучения на химическом факультете МГУ, легендарных ученых и лекционных курсах, рассказывает новые эпизоды о своем учителе — академике и нобелевском лауреате Николае Николаевиче Семенове — и той школе научной мысли, которую он воспитывал. Ученый размышляет о задачах университетского преподавания, о том, как создавались первые учебники по химии, и как доступность базового знания повлияла на студенческую посещаемость.

Собеседники делятся размышлениями о коммуникативной составляющей комсомольской организации, отсутствии современных горизонтальных систем в образовании и социальных изменениях в университетском сообществе. Глеб Борисович говорит об основных научных достижениях, к которым был причастен, — в первую очередь, о создании и оформлении криохимии. Образно и живо ученый размышляет об интернациональности научного знания, возможной одновременности научного открытия и необходимой открытости науки.

О лекторах химического факультета МГУ

Глеб Борисович Сергеев: Мы про научную мою работу совсем [не говорили]...

Татьяна Витальевна Богатова: Про общественную работу в студенческие годы вы рассказали, в том числе про газету «Наши будни».

Г.С.: Какие-нибудь вопросы, может, возникли?

Т.Б.: Вот-вот.

Г.С.: Вот, давайте.

Т.Б.: Как раз я и спрашиваю. Интересная тема вот такая: во-первых, ваши воспоминания о лекторах.

Г.С.: О, это я с великим удовольствием! Я считаю, что моему поколению удивительно повезло в смысле лекторов на химическом факультете. Тогда была традиция, что все заведующие кафедрами обязательно читали лекции. Например, Александр Николаевич Несмеянов, будучи президентом Академии наук, все равно читал лекции по органической химии, и последнее, что он сказал: «Последнее, что я кончу — это читать лекции в университете». И читали Спицын, Ребиндер, Несмеянов, Вольфович.

Т.Б.: И Семёнов читал, наверно?

Г.С.: Нет. Про Николая Николаевича отдельно скажу вообще. Он как раз лектор был не очень хороший. А вот я про лекции что вспомню... Настолько были увлекательные и лекции, и сопровождающие их практикумы, и семинарские занятия, что я на первом курсе хотел быть неоргаником, потому что Виктор Иванович очень увлекал своими лекциями. Лекции нам, правда, не Алимарин читал, читал тогда Пржевальский, но он тоже читал очень хорошо. Мне ужасно нравилась аналитическая химия, особенно вообще качественный анализ, количественный анализ — аналитиком хотелось быть. Органикой меня ужасно увлекла Мария Соломоновна Эвентова. Она у нас вела семинарские занятия по органической химии, которые предшествовали общему курсу. Мне безумно нравилось получать из воды CO или CO₂, вообще всякие сложные молекулы. И на бумаге это было очень хорошо, а когда я пришел в органику делать практикум... А практикумом у нас заведовал Юрий Константинович Юрьев. Вообще он был грозой студентов!

” Когда он проходил по практикуму, все старались куда-нибудь смыться, чтобы вообще не попадать ему на глаза, потому что он обязательно подходил, задавал какие-то вопросы.

Но я вспоминаю, органика у меня не очень хорошо шла, почему-то синтезы не всегда получались. А я был в группе у Ивана Фомича Луценко, который тогда еще не был, по-моему, деканом. Он подойдет, слегка мою колбочку руками потрогает — и все, синтез пошел.

Т.Б.: Удивительно!

Г.С.: А я с этим вожусь, вожусь. *(Смеется)*. На физхимии, я уже это где-то писал, Андрей Владимирович Фрост преподавал. У меня был очень интересный экзамен по физической химии.

Т.Б.: Расскажите.

Г.С.: Он, когда я к нему пришел, меня спросил: «Скажите, а вы не будете возражать, если я вам экзамен устрою вот в какой форме. Я вам дам одну из статей, вы ее почитаете, познакомитесь с ней, а потом мы с вами по ней побеседуем?»

Т.Б.: Интересно!

Г.С.: Я согласился. Он дал мне одну из своих статей по теории, по-моему, происхождения нефти, которой он тогда увлекался и занимался, отпустил меня где-то минут на сорок или на час. Я пришел, прочитал статью, мы с ним побеседовали, и все у меня с физической химией закончилось отлично.

Т.Б.: А что он спрашивал? В чем состояла эта беседа?

Г.С.: Он спрашивал: «Ваше впечатление, ваши замечания, ваш критический подход, критический анализ...» Я, кстати, в связи с этим вспомнил. Могу напомнить одну интересную вещь, которая позднее была связана с моей стажировкой в Англии. Когда при мне к профессору Ингольду (крупнейший специалист в области ИПР свободных радикалов, у него только что вышла книжка, я поэтому к нему и поехал) пришел молодой человек и говорит: «Я хочу быть у вас в аспирантуре, у вас выполнять работу».

Т.Б.: Да.

Г.С.: Он говорит: «Вот вы почитайте мою книгу и скажите, какие в ней есть недостатки». Через неделю он пришел (неделю он ему дал), и они побеседовали. Он пытался, чтоб студент понял, какие проблемы не решены, а только обозначены или как-то вскользь упомянуты. Значит, он ему рассказывает и потом говорит: «Ну, вот этим вы и займетесь!»

Т.Б.: Очень хорошо! Мудро! Такой же подход был и у Фроста, выходит.

Г.С.: Да, вот так подбиралась или давалась вообще... У меня описан в моей книжке еще пример с Николаем Николаевичем в этом отношении, но он уже с аспирантурой связан, когда он четырех своих аспирантов посадил фактически на одну и ту же тему.

Т.Б.: А как же они потом защищались? По одной теме?

Г.С.: Три человека делали эксперимент. Один занимался теорией этих реакций. Вообще, по-моему, это тоже у меня написано в книжке было, но до книжки, может быть, не все доберутся. Он мало с нами встречался, но вдруг один раз на него нашло. У него выбралось какое-то свободное время, и он нас стал каждую неделю собирать, четверых приглашать к себе и спрашивать: «Как у вас дела и что у вас нового?» У меня, например, за неделю (я дырки на вакуумной установке запаивал целую неделю, она у меня не работала) результатов не было. Он этого не понимал. Когда мы это поняли, то мы вчетвером хитрили, а среди этих четверых был теперешний академик Шилов и два доктора наук, которые в химфизике работают, Чайкин и Веденеев, и я вот четвертый. У него была такая привычка. Он садился в кресло-качалку, а мы садились вот так (*показывает*). Он начинал с того, кто сидел у него слева. Так мы, зная у кого чего за неделю есть, сажали его туда первым. Он рассказывал, а мы бурно начинали обсуждать. И до последнего, вообще, не доходило, потому что часа два поговорили, потом шли все вместе пить чай.

Николай Николаевич начинал спрашивать про вещи, которые мне казались очень понятными. Что такое электролитическая диссоциация? Вроде бы мы ее со школы, так сказать, помним. Но вдруг он так поворачивал вопрос, что становилось непонятно.

И тоже за чаем продолжались все эти обсуждения: «Кто? Что? Как?» В общем, очень интересно было. Про студенческие годы я помню, как Петр Александрович Ребиндер читал лекции. Это вообще было артистическое что-то! Он бегал по аудитории, высказывал из-за кафедры, подходил к первому человеку, обращался к нему, поэтому там тоже не очень любили сидеть в первых рядах (*смеется*).

Т.Б.: На первом ряду, ага.

Г.С.: А я вспоминаю еще одну интересную вещь про лекции Александра Николаевича Несмеянова.

Т.Б.: Да, это интересно!

Г.С.: Когда это первый раз слушал на третьем курсе, они мне не очень нравились. В каком смысле? Вот он читает, что-то пишет, а потом останавливается. И у меня, как у студента, было такое впечатление, что он забыл, о чем идет речь дальше. И только когда я второй раз слушал его лекции, уже будучи аспирантом, мне просто надо было по органике немножко свои знания усилить, понял, что у него такой подход, такой прием, что он этим пытается тебя вовлечь, чтоб ты начинал вместе с ним думать, что дальше должно последовать. Вот он остановился, сделал небольшую паузу, [чтобы] ты сам думал, что дальше должно получиться, какой продукт или как дальше пойдет реакция. И через некоторый момент он это говорит. То есть уже будучи аспирантом, я в восторг пришел от его лекций именно по этой системе, что он на лекции все время заставлял тебя думать. Что не так, как Лев Абрамович Тумаркин нам читал математику, которую мы буквально всю записывали.

Т.Б.: Да-да-да.

Г.С.: Учебников особых не было. А тут он заставлял тебя думать...

Т.Б.: Уже на лекции. Не когда ты к экзамену готовишься.

Г.С. (*говорят одновременно*): Не когда ты потом, а именно во время лекции!

Т.Б.: Чтобы понимать.

Г.С.: Чтобы ты понимал, о чем идет речь, что будет дальше, чтоб ты задумался, может, ты неправильно сообразишь, поставишь какой-нибудь вопрос, потом посмотришь и так далее и тому подобное. Вот таким образом.

Т.Б.: Интересно.

Г.С.: Вообще, с лекторами было очень замечательно и чудесно. Хотя нагрузки были большие. Я уже, по моему, говорил, у нас в связи с военным делом было более 50 часов в неделю.

Т.Б.: Это много!

Г.С.: Но мы как-то умудрялись, вообще, и это сделать, и спортом позаниматься, и общественной работой, и в Большой театр сходить.

Т.Б.: Да, вот вы рассказывали, как вы в очереди стояли (*смеются*).

Г.С.: Да, как мы там очереди оттесняли и доставали себе билеты. Вообще говоря, что еще с таких студенческих лет запомнилось...

О реформах и принципах университетского образования

Т.Б.: Глеб Борисович, вы сказали про Эвентову и практикум, который...

Г.С.: Марию Соломоновну Эвентову?

Т.Б.: Практикум, который вроде бы как предшествовал...

Г.С.: Нет!

Т.Б.: А что это?

Г.С.: Это был не практикум, это были семинары, теоретические семинары по органической химии, которые тогда были в конце второго курса.

Т.Б.: Что вы говорите! А для чего это делалось? Ведь вы же этого еще не проходили?

Г.С.: А делалось это для того, чтобы хоть немножко, когда человек пришел в органику, когда он начинал слушать лекции, чтоб он хоть немножко знал номенклатуру, понимал механизм этого синтеза.

Т.Б.: Был в курсе уже.

Г.С.: На бумаге это было очень увлекательно, вообще говоря.

Т.Б.: Интересно.

Г.С.: Мне очень нравилось, потому что у меня с математикой всегда было неплохо, и тут мне тоже нравилось из воды CO или CO₂ получить, чуть ли не до нуклеиновых кислот добраться или до каких-либо сложных органических веществ.

Т.Б.: То есть это предварительный курс был? Семинар, цикл семинаров?

Г.С.: Да, семинар, чисто теоретический, потому что потом уже пошел практикум, и пошли коллоквиумы по органической химии и задачи. Семестр читали лекции, а потом уже шел практикум.

Т.Б.: То есть не сразу вместе с лекциями?

Г.С.: По-моему, не сразу. Потом же была еще одна идея, которая осуществлялась в 60-х годах, — это перемена мест преподавания.

Т.Б.: Это как?

Г.С.: Традиционно была всегда неорганика, аналитика, органика, физхимия. А где-то внедрялись коллоидная химия, кристаллография, технология и так далее. А поменяли физхимию с органикой, то есть сделали физхимию, предшествующую органике.

Т.Б.: И это было хорошо, на ваш взгляд? Или как?

Г.С.: Да сложно мне сказать, но отказались от этого потом. Был государственный экзамен по химии, где спрашивали всю химию.

Т.Б.: То есть всю целиком? Все курсы?

Г.С.: Всю целиком, то есть входила неорганика, аналитика, органика, физхимия.

Т.Б.: Это вообще был кардинальный экзамен!

Г.С.: Да, кардинальный был экзамен, но от него тоже через некоторое время отказались.

Т.Б.: А почему, на ваш взгляд?

Г.С.: Да вы знаете, какая штука... Вот чем мне в принципе не нравилась немножко органика? Тем, что там было многое все-таки на запоминание, так казалось. Не на понимание, а на запоминание. Вот эти реакции все сложные достаточно, их надо было запоминать. Курс был большой, сложный. Запоминать надо было много. А мне кажется, что это не черта университетского преподавания.

 **Университетское преподавание, его основная мысль — это все-таки научить человека думать и учиться всегда.**

Вы посмотрите, вот для меня как вообще. Я окончил, когда целого ряда методов, с которыми я сейчас работаю и которые появились, [не было], они появились позднее. Хроматография газовая появилась вообще позднее. Электронный парамагнитный резонанс позднее. Ядерный магнитный резонанс позднее. Еще целый ряд современной спектроскопии, фактически. Целый ряд методов вообще возник потом, но я ими всеми пользуюсь.

Т.Б.: Да.

Г.С.: Потому что меня научили, что это надо использовать в работе, надо все-таки вот как-то...

Т.Б.: Обновлять...

Г.С.: И почему наши специалисты, кончившие химический факультет по одной специальности, по органике, работали по физхимии. У меня в этом смысле интересный путь прошла моя Римма Владимировна, моя первая супруга. Она окончила у Несмеянова и защищала... Вообще я, по-моему, не встречал после этого названия диссертаций, где в заголовке было одно слово: арилферроцены.

Т.Б.: Ох, как!

Г.С.: Несмеянов тогда увлекался ферроценами, и она защищала вот по арилферроценам. Защитила вовремя, так сказать. Ее он посадил на малореальную вещь, но которая стоила вообще нашего знакомства и нашей фактически дружбы многолетней. Он ее посадил на получение соединений инертных газов.

Т.Б.: Ух ты! Как это?

Г.С.: Тогда мелькнула мысль. Бочвар тогда в ИНЭОСе высказал мысль на основании всяких квантово-химических расчетов, что возможны такие соединения. Несмеянова это увлекло. Он в какой-то степени верил в Риммины возможности и дал ей эту тему. А ей для этого понадобилось... Некоторые там ошибки были, не тот инертный газ был взят вообще. Ей надо было делать вакуумную установку. Я вообще со стеклом был на «ты», когда-то я спокойно паял и установки собирал. И я ей помогал. Она работала после окончания аспирантуры в лекционной южной химической, я ей помогал эту установку собирать, и она пыталась получить, но немножко неудачно, не получилось это. Потом он ее увлек синтетической искусственной пищей, которой он занимался, а там потребовалась огромная аналитика, там потребовалась термодинамика и физхимия. Она спокойно совершенно, будучи органиком, это освоила и развивала эти направления. Разбиралась хорошо в термодинамике, и в физхимии, и в хроматографии, и в чем угодно. Я знаю очень много примеров у нас, когда люди потом, кончив вроде по одной специальности, но по органической химии занимаются... Да вон моя вторая супруга, она кончала по радиохимии, а потом защищала на кандидата химических наук, и старший научный сотрудник в области двигателестроения самолетов.

Т.Б.: Вот так вот.

Г.С.: А кончала химфак (*усмехается*). То есть учили все-таки именно думать и учили все время учиться. Вот это было важно, понимаете. А эксперименты были, и это было правильно, и они должны быть, но только надо их не сходу, а чтоб вот попробовал, и что-то не получилось. Надо более обстоятельно, скажем, на пять лет. Хотя был один момент, я помню, что один курс начинал по одной программе, а кончал по другой программе. Вот это нехорошо вообще.

Т.Б.: Ну это да, это тяжело.

Г.С.: То есть, если вы утвердили программу, то на пять лет ее надо все-таки посмотреть, потому что дипломная работа подводит итог вообще, и можно сказать: вот дипломные в результате получились выше уровнем, люди получили большие знания...

Т.Б.: В результате вот этой программы.

Г.С.: В результате вот этих экспериментов, когда поменяли один предмет другим, ввели новый предмет. Скажем, вот сейчас, как ввели эту молекулярную биологию или биохимию, проучите хотя бы пять лет, посмотрите, а не меняйте это на ходу, как говорится. А сейчас везде, начиная с самого верха, такой зуд вообще ...

Т.Б.: Реформирования

Г.С.: Всем все хочется предложить, и всем все кажется хуже той... То есть все лучше будет, лучше и лучше. Да не всегда, к сожалению, это так. Не так вообще. Ну что еще про студенческие годы вспомнить?

Т.Б.: А вот демонстрационного эксперимента на лекциях было много?

Г.С.: Много.

Т.Б.: То есть больше, чем сейчас?

Г.С.: Много. У каждого лектора был практический ассистент. Ассистентом Несмеянова был Николай Константинович Кочетков, будущий академик, великолепно ассистировал. У Виктора Ивановича был, по моему, Фомин такой.

Т.Б.: Да, Фомин у Виктора Ивановича должен был быть.

Г.С.: И всегда все выставлялось, и все показывалось, и демонстрировалось и у Виктора Ивановича, и у аналитиков вообще. И у Петра Александровича [Ребиндера] были, так сказать, опыты. Нет-нет, достаточно много было эксперимента.

Т.Б.: Ну это как-то привлекало студентов к лекциям? Как вообще посещались лекции?

Г.С.: А вы знаете, какая штука...

Т.Б.: Много ходило народу?

Г.С.: Много ходило народу. Тогда было две причины, почему ходили. Фактически не было учебников особых.

Т.Б.: Да-да-да.

Г.С.: Было по одному-два. По органике даже, пожалуй, получше была ситуация, потому что было довольно много переводных учебников. Но все учебники органические: Несмеянова, вот этот четырехтомник потом и Чичибабин — это все появилось уже позднее, этого не было в 50-х и начале 60-х годов. Фактически только тогда начинался разговор о том, что надо писать учебники, и за это начинали как-то пытаться поощрять и как-то стимулировать, но все равно это было очень сложно и очень трудно. И реутовской книжки не было. Все это уже появилось позднее, поэтому ходили. Это одна причина была.

 Вторая причина была в том, что лекции интересные были. То есть читали все-таки заведующие кафедрами — люди с высокой эрудицией, с высокими знаниями, которые могли как-то вас увлечь, привлечь. И поэтому было полезно просто.

Т.Б.: Ну да, это была мотивация для студентов.

Г.С.: Да, серьезная. А сейчас что? Практически ни один заведующий кафедрой не читает у нас серьезного курса, полного курса.

Т.Б.: Вообще-то да.

Г.С.: Эту традицию потеряли, а это жалко.

Т.Б.: Это жалко.

Студенческое общение и взаимопомощь

Г.С.: Какие еще вопросы?

Т.Б.: А вот когда вы учились, я так понимаю, что все-таки студенты очень много друг другу помогали, я слышала рассказы такие.

Г.С.: Точно совершенно.

Т.Б.: В чем это выражалось, во-первых? И почему это постепенно утратилось, на ваш взгляд?

Г.С.: Вот я сейчас скажу. Что было тогда интересно? Во-первых, в общежитии и сейчас живет много народу. Как я упоминал, на пятом курсе нас минимум семь человек жило в одной комнате. Это, во-первых, способствовало тому, что всегда можно спросить, можно было поговорить и помочь друг другу. Во-вторых, все почему-то знали друг друга.

Т.Б.: Да, гораздо лучше, чем сейчас студенты.

Г.С.: Гораздо лучше! Да, я знаю по своим внукам. Вот сейчас одна уже защитила кандидатскую, другой защищает на следующий год, они прошли весь курс. Я у Димки спрашиваю... «А я кроме своей группы...» — он даже в своей группе не всех знает!

Т.Б.: Вот так.

Г.С.: Не то чтобы уж там всех на курсе. А мы всех знали, потому что этому в какой-то степени способствовала комсомольская организация.

Т.Б.: Я тоже так считаю, что это помогало узнать друг друга.

Г.С.: Помогало. Люди собирались, практически все. У нас на курсе один или два человека не были членами ВЛКСМ, остальные все собирались на комсомольские собрания. Там кто-то выступал, чего-то обсуждали, знакомились люди друг с другом. И это спорт. Потом практикумы, я считаю, очень помогают такому сближению коллективному, какому-то творчеству: что органика, что физхимия, что аналитика. Аналитика тоже сильно, всегда сбегашь к кому-то спросить: «Ты делал это, или ты делал там раньше?» И даже знали с других курсов достаточно. Хотя я вспоминаю, уже в 51-м году, когда проводили комсомольское собрание, тысяча с лишним людей была на факультете, то есть численность была примерно та же самая, что и сейчас.

Т.Б.: Да, сопоставимая.

Г.С.: Да, сопоставимая, но люди знали друг друга. И этому, конечно, способствовала комсомольская организация очень сильно, потому что были и общие собрания, и были курсовые собрания, и уж собрания в группах тем более.

Т.Б.: Довольно регулярно.

Г.С.: Довольно регулярно вообще. Это, конечно, помогало. А сейчас вот то, что в общежитии стали жить фактически отдельно или вдвоем от силы. Но на первых порах в общежитии все эти традиции держались, и была комната наша на девятом этаже, и там собирались. Я не знаю, сейчас студенты приглашают к себе преподавателей, бывают ли у них какие-нибудь встречи? А тогда это вообще, туда «Под парусами»...

Т.Б.: Да-да-да, В-14!

Г.С.: В кафе «Под парусами» ходили вообще все. Все считали за честь: академики, зав.кафедрами, деканы и зам.декана — прийти, повстречаться, попить чаю, порассказать о той же науке, еще о чем-то. Понимаете, было много таких форм, которые помогали узнать друг друга и знать друг друга, и принять участие в каких-то совместных мероприятиях. Это, наверное, все сближает. А сейчас вообще каждый как-то сам по себе.

Т.Б.: Да, пришел на лекцию, ни на кого не глядя, и ушел, ни на кого не глядя.

Г.С.: Да! Спорт был очень сильно развит на факультете, это тоже помогало.

Т.Б.: Да, это тоже общение уже с другим слоем.

Г.С.: Общению помогало. А сейчас это немножко потеряно. Действительно, каждый стал сам по себе, и никому нет дела до тебя. Ты сам по себе и барахтайся, и сам выбирайся, как хочешь. Я думаю, что это изменилось немножко просто в силу того, что утерян ряд традиций. Нет ничего, что заменило

комсомольскую организацию, ничего пока. Студсовет работает, наверное, чего-то делает.

Т.Б.: Это тоже небольшая группа людей, по-моему.

Г.С.: Тоже небольшая, между собой, как сейчас принято говорить, междусобойчик такой. Они что-то делают, для себя же делают в основном, чтобы им было более комфортно. Я так вот думаю. После моих тяжелых некоторых школьных приключений, многому обязан тем, что у меня сейчас есть, фактически университету и факультету.

Т.Б.: Да. В общем, здесь действительно вся жизнь прошла, можно сказать.

Г.С.: Да.

О снижении уровня образования и преподавания

Т.Б.: А вот, например, организация защиты дипломных работ раньше, когда вы защищали, и теперь. Есть какая-то разница?

Г.С.: Сейчас я скажу. Я до самого последнего времени заседал в этих комиссиях наших дипломных. Мне кажется, что понизились требования к дипломной работе.

Т.Б.: Понизились. То есть раньше было строже.

Г.С.: Раньше было строже. В последние годы своей работы в деканате, уже в 90-е годы, и потом немножко с чем приходилось сталкиваться? Что человек мог начинать дипломную работу чуть ли не в январе месяце и до января ничего не делать. Понимаете, с чем столкнулись. Столкнулись вот с чем. Вот, что оказало существенное влияние. Почему сейчас все в голос говорят, что понизился уровень.

Т.Б.: Почему?

Г.С.: Он понизился вот почему. В свое время на факультете было организовано вечернее образование.

Т.Б.: Да, но от него отказались в конце 60-х годов.

Г.С.: Я это все прекрасно знаю. При мне его практически организовывали, при мне от него и отказывались. Значит, с чем это было связано. На нем в основном учились девочки, которые работали лаборантками на факультете. Но вы понимаете, совмещать дневную работу в лаборатории, даже 6 часов, и потом еще 3-4 часа вечерних занятий непросто. И получалось, что люди... А дипломы считались одинаковыми.

Т.Б.: Ну срок только был разный — 6 лет.

Г.С.: Вот. Там 6 лет что ли было, не важно. И получалось, что специалисты, кончившие вечернее отделение, не соответствовали требованиям к специалисту дневного отделения. Я фактически 50 или 40 часов в неделю тратил только на это, а там все гораздо меньше, и все было упрощено, сокращено. И поэтому отказались в силу того, что стало как-то не хорошо приравнивать эти вещи. Но сейчас я смеюсь над тем, что фактически в очень сильной степени превратилось дневное обучение у нас в вечернее. Почему? Я вот читаю лекцию у себя, спецкурс, у меня какой-нибудь Коля Котов спит на лекции. Сейчас он известный деятель в Соединенных Штатах, вообще говоря. Значит, я его спрашиваю, в чем дело. А он: «Глеб Борисович, я в субботу—воскресенье сидел на компьютере, день и ночь делал какую-то работу — подрабатывать надо». То есть, на ту стипендию, которая сейчас, не то, что прожить, скоро доехать до университета... проездной билет не купишь, вообще говоря.

Т.Б.: Да, тенденция к тому.

Г.С.: И вы понимаете, почти всем, а особенно тем, у кого родители не могут помочь, приходится подрабатывать. А это ведет к тому, что вы ослабляете...

Т.Б.: Ну, конечно. Сил-то не хватает.

Г.С.: ...возможности своим знаниям, одна сторона. Вторая сторона — отношение преподавателей сильно изменилось.



Преподаватели тоже очень многие оказались в положении, что на эту зарплату, которую платят, вообще прожить очень сложно, и все они принуждены подрабатывать.

Вот министр недавно сказал, надо поднять зарплату, чтобы преподаватель не бегал с лекции в один институт, потом в другой институт, в третий институт, чтоб подработать немножко. Или заняться репетиторством или еще чем-то. Это вообще меня потрясло, когда мои внуки мне рассказывали, что в группе уже, в подгруппе, преподаватель может студента из другой подгруппы послать подальше!

Т.Б.: То есть прямым текстом?

Г.С.: Прямым текстом: «Обращайтесь к своему преподавателю». Когда это было на химическом факультете?

Т.Б.: Когда это было? Да никогда не было. А это они говорили про химический факультет?

Г.С.: Так они у меня оба химфак кончали.

Т.Б.: А, ну да. Да вы что, правда? Как-то у нас никогда такого разделения раньше не было.

Г.С.: Вот в том-то и дело, понимаете! А сейчас преподаватели... Вот я знаю, муж свою жену ругает за то, что она сидит, коллоквиум принимает по-старому. Вместо того, чтобы уйти в пять часов, сидит до семи часов. «Ты чего?» — «А я не могу иначе». А другой [скажет]: «Все! Приходи в другой раз!» И все, ему некогда, он пошел либо подрабатывать, либо еще чем-то заниматься, либо просто так уставший, должен отдохнуть. Понимаете? И это все потихоньку начало отражаться и сказываться. То есть и уровень студентов — студенты принуждены думать о том, как прожить, просуществовать, не все, но определенная категория должна. Преподаватели должны немножко об этом думать. Это все сказывается, трудно очень сочетать увлеченную работу в науке или преподавании...

Т.Б.: С беготней по пяти работам.

Г.С.: Да, в поисках работы или в поисках подработки. Или когда тебе надо подготовиться, что вечером к тебе придет кто-то, кому ты будешь помогать подготовиться к поступлению, или тебе надо ехать в другой институт, там прочитать лекцию или еще что-нибудь. Это все, конечно, сказывается. Что делать? Пытаются чего-то делать. Почему вообще отсюда уехала уйма людей? Потому что нельзя существовать. У меня сейчас эта, ну не знаю, уйдет она через год или нет. Вот я год посижу до защиты, до получения диплома...

Т.Б.: Татьяна Игоревна?

Г.С.: Нет, моя внучка. Она на химии природных соединений. А потом она с самого начала говорит: «Я на такую зарплату, как живет моя мама, жить не буду».

Т.Б.: Вот так, прямо уже сейчас говорит.

Г.С.: Да. Понимаете?

Т.Б.: И тоже готовится уехать?

Г.С.: Либо уехать, либо уйти на какую-нибудь фирму, еще куда-нибудь, и не химией заниматься. А вы посмотрите вообще, что получается. Разве мы следим, кто у нас сейчас из наших выпускников по-серьезному где-то работает в химии?

Т.Б.: Да, многие ведь ушли.

Г.С.: Кто-то работает, но очень мало.

Т.Б.: Раньше было с этим делом проще. Есть распределение — распределили, и пошел работать. Сейчас его по многим причинам нет.

Г.С.: Его нет, да. Но вы понимаете, раньше тоже три года ты мог отработать, и потом ты вольная птица, ищите себе другое.

Т.Б.: Но это хотя бы на три года людей удерживало в профессии.

Г.С.: Предлагают сейчас идею, что государство будет посылать на пять лет учиться за рубежом. На каких условиях? Что оно оплатит это обучение, но ты потом должен вернуться, либо проработать три года, либо оплатить это дело. Я думаю, что мало кто вернется, если будет та же ситуация, которая есть сейчас.

Т.Б.: Да, это верно.

Г.С.: У меня у самого сколько уехало. Я сколько помогал уехать! Я всегда к этому спокойно совершенно относился, потому что через меня шло очень много. Я очень много сделал, если говорить об общественной работе. Но давайте со студенческими кончим. Очень много сделал для того, чтобы как можно больше наших людей с факультета съездило за рубеж.

О мотивации к учебе и зарубежным стажировкам

Т.Б.: Да, вы этим как раз занимались. Вот мы поговорим действительно попозже, это интересная тема сама по себе. А вот как вы наблюдали по своим однокурсникам, мотивация к учебе в ваше время была какая?

Г.С.: Огромная!

Т.Б.: Мотивация заниматься наукой или сделать карьеру, или еще что-то?

Г.С.: Нет, о карьере никакой речи практически не было. Вы же знаете, у нас, у нашего курса — интересная запись в дипломе. Сейчас я ее вспомню. «Присвоена квалификация научного работника в области химии, преподавателя вуза и звание учителя средней школы».

Т.Б.: А вам в связи с этим читали какие-то курсы?

Г.С.: Ничего нам не читали.

Т.Б.: А почему тогда такая запись?

Г.С.: А вот считалось, что выпускник Московского университета может преподавать в школе. У меня в свое время, когда я занимался иностранными делами. Я очень многим добился того, чтобы наших научных сотрудников послали на педагогическую работу. И я был членом отборочной комиссии министерства, и у меня всегда были дискуссии с представителями...

Т.Б.: Педагогической общественности.

Г.С.: Нет. Я считал, что наш старший научный сотрудник спокойно потянет против доцента любого другого вуза.

Т.Б.: Я тоже так думаю.

Г.С.: Там представляли доцентов, ассистентов, а я с факультета — либо кандидатов (кандидатов наук обязательно), либо старших научных, либо младших научных сотрудников, имеющих кандидатскую степень. И я убеждал комиссию, а наши сотрудники меня на собеседованиях потом поддерживали. И у нас не было практически ни одного срыва с тем, кого мы посылали и в Африку, и в Азию, и в Латинскую Америку, и куда угодно.

Т.Б.: Работать.

Г.С.: Работать, преподавать. Они довольно быстро осваивали и спокойно преподавали, и преподавали на высоком уровне. Вы понимаете, видимо было где-то заложено: пример лекторов, пример людей, ведущих семинарские занятия, принимающих коллоквиумы. Вот так не формально, как по ЕГЭ сказано: «Вот тебе 4 вопроса, выбери из них который правильный», а когда с тобой беседуют... Ведь всегда на факультете было собеседование при приеме обязательно. Вон Валентин Алексеевич Каргин всегда участвовал в собеседовании с десятиклассниками.

Т.Б.: То есть ему было интересно?

Г.С.: Ему было интересно, почему человек выбирает химический факультет, что его тут интересует. И когда глаза в глаза происходит эта беседа, очень сразу можно многие вещи и понять, и оценить.

Т.Б.: А вот интересно, по результатам собеседования... Это ведь помимо экзаменов плюс еще было собеседование.

Г.С.: Это было помимо экзамена вообще, причем это было и с медалистами, и не с медалистами, но собеседование было.

Т.Б.: А могли по результатам собеседования не зачислить, несмотря на то, что...

Г.С.: Не помню я таких вещей. Но я помню, я сам участвовал в этих собеседованиях. Помню даже некие такие коварные вопросы человеку: вот у тебя стоит стакан с водой на солнечном окне, и почему-то там выделяются пузырьки, и какой состав этих пузырьков. В таком вот духе. Ну или что-нибудь вот в таком вот стиле вообще. А так обычно спрашивали доброжелательно всегда...

Т.Б.: Правильно, когда у людей перед глазами проходило много талантливых преподавателей и лекторов, то это само по себе воспитывало.

Г.С.: Конечно, это же тенденция, обстановка, ситуация. Вот почему я очень признателен факультету. На том участке, который я возглавлял, он был очень ответственный, потому что куча моих коллег с других факультетов: с физфака, с биофака — пострадали. В том смысле, что тогда жестоко карали, если вы кого-то рекомендовали, а он у вас там остался. У нас же ни одного случая такого не было на факультете.

Т.Б.: В советские времена никто не остался?

Г.С.: У нас — никто. А факультет всегда стоял на первом месте по отношению к посланным за рубеж. Я всегда считал, что это — эффективность моей работы.

Т.Б.: Ну, это да.

Г.С.: Стажеров у нас было (я пробивал через комиссию на стажировку) примерно четверть того, что посылали все естественные факультеты университета. У нас огромное количество людей побывало на стажировке. А стажировка давала другое немножко видение, давала язык, давала очень много.

Т.Б.: Да, докторскую фактически давала, как правило.

Г.С.: Давала докторскую, да.

Т.Б.: То, что наработано было...

Г.С.: Несколько случаев есть, когда человек приезжал и терялся, потому что он там был в таких хороших условиях: все приборы, все реактивы были. А тут начинал сталкиваться с тем, что того нет, другого нет, и опускал крылышки. Ну, это один или два случая из всех, может быть.

Выбор специальности. Дипломная работа

Т.Б.: Ну и если заканчиваем мы со студенческой деятельностью и переходим уже к научной...

Г.С.: А вот научная студенческая... НСО же было.

Т.Б.: Да, вот научная студенческая. Как вы выбрали свою тему, специальность?

Г.С.: А про это практически немножко написано, я могу только рассказать вам. Я уже упоминал, что меня интересовала атомная энергетика. Я решил, что ею занимаются на химическом факультете, и поэтому подал на химический факультет. Мне очень понравилось. К концу первого курса я уже начал понимать и в середине второго, что тут немножко не то и что это на физфаке в основном.

Т.Б.: Но вам подсказали, что есть Семенов?

Г.С.: Мне сказали, что есть... Ну кто мне сказал?

” Мне сказали это, когда мы с одним парнем на подготовке к параду физкультурников попали под дождь и где-то в каком-то подъезде укрывались.

Выяснилось, что он с физфака, я его стал спрашивать, как мне перейти на физфак и как там занимаются ядерной энергетикой. Как раз оказалось, что он сам занимается. Он немножко похаял это дело в том смысле, что это интересно, но безумно закрыто все, и что это очень мешает контактам людей друг с другом, но потом сказал: «Но у вас же есть Семёнов на факультете». Я этого ничего не знал тогда еще. После этого я стал всем этим интересоваться. Березин Илья Васильевич уже работал на кафедре химической кинетики, а мы с ним были знакомы по линии общественной работы. Мы вместе работали в бюро ВЛКСМ, и он меня привел на кафедру.

Т.Б.: И как определилась ваша тематика?

Г.С.: И учил, учил мазать меня краны, и мы с ним пытались поставить работу по прямому окислению бензола. Вообще говоря, эта тематика до конца не решена до сих пор: прямое превращение бензола в кислородсодержащие продукты.

А дальше было очень сложно. Но вот что очень интересно, я сейчас могу перекинуть мост через шестьдесят лет. Я занимался реакциями в газовой фазе, тогда это было наиболее общее направление. Над химфизикой вообще, и над Семёновым немножко ходили всякие анекдоты. «Институт химической физики? А, это где воду делают!» Потому что водород и кислород...

Т.Б.: Изучалась реакция (*смеется*).

Г.С.: Это была модельная реакция цепных разветвленных реакций, она давала воду. Так посмеивались слегка. А у меня тоже было окисление углеводов, оно как бы шло... Вода — это окисление водорода, а окисление метана, пропана — это уже будут ценные кислородсодержащие продукты: кетоны, альдегиды и прочие. Сначала мне дали тему по окислению циклогексана, я на ней взорвался.

Т.Б.: Как же это случилось?

Г.С.: Вот так. Это в какой-то степени вина и моя, и моего руководителя. У меня руководителем дипломной работы был доцент Владимир Яковлевич Штерн, ученик Семёнова, потом доктор наук. Он много лет заведовал лабораторией в Институте нефтехимического синтеза. Недосмотрели мы литературу. Не нашли вообще пределы воспламенения у циклогексана и кислорода. А циклогексан — жидкость. Я его переводил в газ, испарял. Вообще у меня стояла такая колбочка, которая грелась, в которой циклогексан испарялся. Дальше он шел в реактор, в котором смешивался с кислородом. И вот эта колбочка у меня [взорвалась]. А причем взорвалась в момент, когда Владимир Яковлевич привел ко мне трех девочек, показать. Среди этих девочек была Новелла Федоровна Казанская, Лиля Чучукина и Лиля Вартамян. Я как

сейчас помню. Я им рассказываю, и в этот момент у меня происходит взрыв этой колбочки, вся жидкость летит в потолок. А стояла плитка под ней, так всю керамику вдавило в металл.

Т.Б.: Ни на кого не попало?

Г.С.: Нет, ни на кого. И, главное, девчонок не испугало, они все пришли на кафедру химической кинетики.

Т.Б.: Может, они думали, что это салют в их честь (*смеется*)?

Г.С.: И кончили потом все кафедру.

Т.Б.: Удивительно!

Г.С.: Новелла Федоровна доктор наук, на кафедре энзимологии много сделала. Вот не испугались никто.

Т.Б.: Молодцы!

Г.С.: Пришли все. Лиля Вартанян — на химфизике, Лиля Чучукина, не знаю, где сейчас. А потом я другую тему получил, но получил ее уже где-то в марте месяце, по окислению пропана. Там у меня тоже был взрыв.

Т.Б.: Как-то они вас любят.

Г.С.: Не знаю, любят. Потом у меня еще несколько раз были взрывы во время работы, потому что я занимался немножко такого типа вещами.

Т.Б.: Да.

Г.С.: Я Владимиру Яковлевичу очень благодарен, он мне спас глаза, потому что он вызвал меня и прямо мне продиктовал: «Я, Сергеев Глеб Борисович, впредь свои опыты по окислению обещаю проводить в защитных очках», вынул из стола очки: «И чтоб я вас больше без очков не видел».

Т.Б.: Это правильно.

Г.С.: Очки были паршивые, такие мотоциклетные, желтые, я их очень не любил.

Т.Б.: Плохо видно.

Г.С.: Но соблюдал. Я как раз собрался ставить опыт, а он говорит: «Глеб, не надо. Вот давайте я завтра приду, поставим вместе. Подготовьте все, и будем делать вместе». Я пришел и, как сейчас помню, мне надо было проверить три термометра, два ареометра, в потоке это было, и лампа горела. И вроде бы все. Ну надо же, какая судьба. Вон там у нас столы стояли, друг на друга, как в практикуме стоят, с метр, наверное...

Т.Б.: Между ними.

Г.С.: Немножко больше друг от друга. На этом столе моя установка. Мы запустили все с Владимиром Яковлевичем, зазвонил телефон. А у нас это в подвале было еще, на Моховой.

” Он пошел к телефону, а я проверил все три термометра, три ареометра, показания записал и пошел к другому столу, спиной прижался и поднес руку, чтобы эти очки на лоб сдвинуть противные. И в этот момент у меня все рвануло.

Т.Б.: Ой, кошмар.

Г.С.: Вот. Погас... эта лампа горела, в подвале, а это было в полуподвале, там света немного было, но когда фотохимическая лампа потухла, она давала много света. Владимир Яковлевич прибежал, а я,

наклонившись, стою, у меня все в крови. Рука в крови, лицо в крови.

Т.Б.: Вот это да...

Г.С.: То есть вот в тот момент, когда я подносил руку, был взрыв. Поэтому мне очень сильно поранило вот эту руку и немножко, у меня все еще есть где-то над глазом, над обоймой очков вот такая вмятинка, которая с того времени осталась.

Т.Б.: Главное, глаза не...

Г.С.: Да, главное глаза остались целы. Потому что я не успел снять очки. Сдвинуть.

Т.Б.: Прямо чудо!

Интерес к хроматографии

Г.С.: Только поднес, чтоб сдвигать, в этот момент все было. Но ничего, потом я сделал отличную дипломную работу. Делал ее долго, до часу ночи сидел, много раз пешком ходил на Стромынку, так как не успевал доделать анализ, а на хроматографии не было. АРСА назывался прибор. Ртутной грушей качал свою смесь через ряд поглотителей и там определял разные вещества. А когда я потом приехал — через 10 лет, наверное, в 60-м году, а это было в 50-м — в Англию и в один институт пришел, увидел ту же работу, сделанную там с помощью хроматографии за неделю. Причем я сделал только при одной температуре, а они при разных температурах — всю кинетику, по всем продуктам. Вот тогда меня безумно увлекло хроматографией. И мы с одним моим литовским коллегой, Денис Гервидос, который тоже был на стажировке, потом сделали первый хроматограф у нас (с пламенно-ионизационным детектором) на факультете. Я еще воевал с Алехиным тогда. Он мне все предлагал всякие полукруглые формы типа вот этих, тогда были стиральные машины круглые, еще чего-то... А я все говорил: «Нет, не надо». В общем, этот хроматограф у нас потом долго работал, я его отдал на кафедру химии нефти и оргкатализа. Недавно спрашивал, говорят: «Недавно только мы его ликвидировали».

Т.Б.: То есть до сих пор работал.

Г.С.: До сих пор работал, да. Мы сами разработали детектор, а Сергей Павлович помог всю эту механику собрать. По-моему, это к XXII съезду было в качестве обязательства. В 62-м году что ли.

Т.Б.: Почти 50 лет прожил прибор.

Г.С.: Да, хорошо работал. А катарометры я делал сам, спокойно. Нити все платиновые впаивал. Киселев ко мне присылал, потому что они тогда начали активно развивать хроматографию в лаборатории адсорбции и газовой хроматографии, у Андрея Владимировича. «На анализ галоидных производных, — говорит, — ходите к Сергееву на кинетику, если это вас интересует». Это уже про науку пошло. Но, вы понимаете, вот так и было, а потом я защитил.

Аспирантура и работа в комсомольской организации

Т.Б.: И вас оставили на факультете.

Г.С.: И меня оставили вместе с Рэмом Ермолаевичем Мардалейшвили. Мы тогда остались вдвоем в аспирантуре. Это был тоже довольно редкий случай. Тогда мало было аспирантов на факультете. И вот Рэм работал с Воеводским, а я — с Николаем Николаевичем в этой группе из четырех человек.

Т.Б.: Вы остались уже работать или это вы поступили в аспирантуру?

Г.С.: Я поступил в аспирантуру. Я только поступил в 51-м году, только сдал экзамены, и меня позвали в партком. По-моему я разговаривал... В книжке у меня написано, я сейчас не помню, с кем... Андреенко,

что ли, был тогда секретарем парткома. «Вот есть мнение рекомендовать вас секретарем комсомольской организации химического факультета». Я тогда говорю: «Вы знаете, я сейчас немножко устал вообще и т. д. и т. п., после экзаменов». «А мы, — говорит, — вам сейчас организуем отдых. На 10 дней поезжайте в Красновидово. Отдохнете, к 1 октября вернетесь. В сентябре были экзамены, и будут вас выбирать». Я поехал туда, поехал без всяких этих... Бумажку написали директору Красновидовского дома отдыха: «Примите на 10 дней». Я курил тогда очень много. Я эти 10 дней там проиграл в бильярд в накуренной комнате.

Т.Б.: Отдыхали так (*смеется*).

Г.С.: Отдыхал так. А потом год работал секретарем комсомольской организации.

Т.Б.: Это освобожденная была работа?

Г.С.: Это была освобожденная работа.

Т.Б.: То есть это не шло в счет?

Г.С.: У меня куда-то потерялась трудовая книжка с того времени. У меня была заведена трудовая книжка, и, по-моему, я получал 70 рублей за эту работу, она была оплачиваемая, и 70 рублей райком комсомола [платил].

Т.Б.: То есть как аспирантская стипендия? Почти. Или даже немножко больше.

Кандидатская диссертация

Г.С.: По-моему, да, немножко больше в то время. Это была на уровне Сталинской студенческой стипендии — 70 рублей. Год я проработал. Естественно, у меня в аспирантуре ничего не делалось толком, и из-за этого я немножко позднее защищал, не уложился в срок. И потом у меня тема поменялась работы.

Т.Б.: Опять.

Г.С.: Потому что Николай Николаевич же был активный человек. За год у него сменились интересы и настроение. Первая [тема] была немножко связана с моей дипломной работой, а моя кандидатская совершенно не связана, я занимался уже совершенно другими вещами.

Т.Б.: А какая тема была?

Г.С.: А тема была «Кинетика и механизм распада галоидных алкилов».

Т.Б.: Да, это уже совсем другое. С окислением уже никак.

Г.С.: Совсем другое. И у меня, по-моему, то ли в книжке, то ли где-то в рассказе «Мой Семёнов»... Вы книжку так и не приобрели?

Т.Б.: Приобрела.

Г.С.: Приобрели. Ну там есть это дело. Но я расскажу немножко, что я конкурировал с англичанами, потому что мне Семёнов дал тему фактически после того, как два маленьких кратких сообщения были опубликованы в *The Journal of Chemical Physics*, маленькие такие. Он их прочитал и говорит: «Мне кажется, что здесь неправильно. Это не укладывается в мои представления о механизме этих реакций. Вот давайте мы с вами...» А там знаете, было как? Там такая колоночка узкая «Письма редактору», вот как первое сообщение.

Т.Б.: Да. Застолбить.

Г.С.: Вот мы определили энергию активации распада бромистого пропила, она оказалась 33 ккал/моль, и вот он сказал: «Мне кажется, что это неправильно». А в конце написано: «Продолжение работы будет

опубликовано в ближайшее время».

” И вот я под этим дамокловым мечом полтора года жил, даже больше. Я каждый раз ходил в библиотеку и знал, когда этот журнал туда приходит.

Я примерно с полгода, если не больше, собирал установку вакуумную, потом получал эти вещества. Там у меня был пожар, потому что я сам синтезировал эти галоидные алкилы из спиртов и бромировал их, а там надо было фосфор добавлять, еще чего-то. И хорошо еще, у меня была помощница-лаборантка одно время. Она делала этот синтез, и у нее загорелась вообще вся эта кастрюля, она растерялась, а я ее журналом тут же накрыл, рабочим журналом, большие же такие были...

Т.Б.: Ну а что делать?!

Г.С.: Накрыл — и все, так сказать, обошлось без последствий. Через год примерно я воспроизвел эти результаты.

Т.Б.: Как они? Не сошлись?

Г.С.: Цифру воспроизвел, и мы встали в тупик.

Т.Б.: То есть получилось как у них?

Г.С.: Получилось, как у них, цифру я воспроизвел. А объяснение мы дать не могли. Ну и продолжение этих работ тоже не появлялось.

Т.Б.: О, как интересно.

Г.С.: А там были бромистый пропилен и бромистый изопропил. Их термический распад в газовой фазе. Но Николай Николаевич говорит: «Не знаю, ну давайте мы бутилы поделаем. Для диссертации ведь надо что-то еще, мало того, что ты воспроизвел. Это хорошо, но мало». Я сделал бутилы. Там интересные результаты тоже получились, они оказались разные. А вы понимаете, что было. Тогда проходило (по моему, оно единственное было) Всесоюзное совещание по химической кинетике. Вон стоит у меня толстый том этого совещания.

Т.Б.: Труды.

Г.С.: Труды. Где были доклады Несмеянова, еще кого-то. Все они выступали. Семёнов был председателем оргкомитета этого совещания. И вот перед этим он должен был написать маленькое введение к совещанию. Он туда включал наши работы, которые мы делали, четыре человека. И вот мы с ним как-то раз сидели ночью, а он любил... Тогда много было работ по ночам вообще. Все это предписывают, что все это вроде от Сталина шло, что он работал по ночам. Много люди просто работали. Семёнов не спал до двенадцати часов, где-то между восьмью и девятью завтракал, в девять уже был на работе, и работал до двенадцати, до часу ночи. И вот мы так вечером как-то сидели у него и думали над этими результатами, и пришло объяснение и понимание того, с чем это связано и как.

Т.Б.: И с чем же?

Г.С.: И это связано было с конкуренцией механизмов: что один распад идет по цепному механизму, а другой распад идет по молекулярному механизму. И поэтому у них различаются энергии активации, хотя вещества вроде близки по строению. И то же самое было на бутилах. И вот все мы тогда обрадовались, и все это в книжку его маленькую вошло, написано. Он мне сказал: «Будете выступать на совещании, рассказывать про эти вещи». Я успокоился фактически, пришел как-то в библиотеку, читаю, но не «Журнал химической физики», а английский «Журнал химического общества», и у меня удивление огромное, как они могли. Мы поняли все это в феврале примерно, в марте это было уже отправлено в печать, потому

что совещание было в мае или апреле. А я этот журнал увидел то ли в марте, то ли в апреле. И у меня первая мысль была — там все точно-точно так же было написано, те же самые структуры...

Т.Б.: Как вы придумали.

Г.С.: Да. Нет, я первое... Как они могли узнать?

Т.Б.: То есть одновременно и независимо пришли к одним выводам?

Г.С.: Абсолютно!

Т.Б.: Потрясающе!

Г.С.: Четко, одновременно и независимо.

” Буквально, я смотрю, там те же структуры, что и у нас написаны, те же объяснения, но фактически те же слова. Как будто бы перевели на английский язык то, что было написано.

Когда я защищал, Воеводский тогда говорил: «Николай Николаевич, зачем вам эти молекулярные реакции, я вам все объясню с точки зрения цепных реакций». А он ему говорил: «Владик, может вы и можете объяснить вообще, но, вы знаете, важно же когда у вас появляются новые факты, которые не укладываются в ваши традиционные представления...»

Т.Б.: Теории, да?

Г.С.: То есть, вы понимаете, учитель оказывался менее ортодоксальным, чем ученик.

Т.Б.: Да.

Г.С.: Это редкий очень случай.

Т.Б.: Это редкий случай, да. Обычно бывает наоборот.

Г.С.: Обычно наоборот. Понимаете, и он, когда я защищал, говорил: «Вот они шли параллельно эти работы, но Сергеев сделал глубже». Я действительно сделал еще ряд вещей. Когда я был в Англии, я встретился с ученым, который это делал, и даже совершил тогда нарушение, которое я не имел право делать. Я приехал в Лондон, и он меня пригласил: «Слушай, так интересно! Давай ты останься у меня, переночуй, мы хоть обсудим все это». Я не имел право.

Т.Б.: Ну тогда нельзя было.

Г.С.: Да, нельзя было где-то у иностранца ночевать. Я рискнул, говорю: «Ладно, давай». И мы с ним всю ночь проговорили, он еще мне сказал: «Почему вы дальше не стали публиковать? У вас же такие интересные...». А у меня кое-какие вещи еще из этой кандидатской диссертации, я считаю, можно прямо сейчас опубликовать. Так вот я в этой работе использовал, что фактически не полностью опубликовано, так называемый метод раздельного калориметрирования Ковальского. Суть этого метода заключалась в том, что можно... Вот если у вас есть реактор, цилиндрический, и вы помещаете термопару в центр сосуда и на стенку сосуда, то измеряя тепловые эффекты там и там и зная теплопроводность системы, можно разделить гомогенную и гетерогенную реакцию.

Т.Б.: Это интересно.

Г.С.: И ту реакцию, которая идет в объеме, и которая идет на стенке. Это было очень важно и очень интересно. Это метод цепных реакций применялся до раздельного калориметрирования. А вот сейчас у меня, через шестьдесят лет... Сейчас мы занимаемся органическими наночастицами. Мы их получаем путем сублимации исходных кристаллов лекарственной субстанции в газовую фазу, создаем

определенное пересыщение, там идет зарождение новых наночастиц, которые мы потом конденсируем на холодную поверхность. И вот известно, что это пересыщение будет различное около холодной поверхности или в центре сосуда. И вот у меня сейчас опять мелькает мысль применить метод отдельного калориметрирования, может быть, но уже для новых вещей совершенно. Но там была очень тонкая вещь: скажем, вот в центр сосуда вводился капилляр толщиной 1,2 мм, а в него еще вставлялось четыре капилляра, в которые я вставлял четыре термопары, которые подключались на зеркальный гальванометр (и работали мы в экранированных комнатах тогда), чтоб измерить эти маленькие тепловые эффекты, которые от реакции происходили...

Т.Б.: В разных местах.

Г.С.: ...в центре. Да. А на поверхности немножко побольше были эффекты, их легче было, там и одной термопары хватало. Реактор был вот такой длины, то есть эти усы выходили вообще от термопары, то есть вот в 1,2 я вставлял еще четыре тонких капиллярчика, в которые вставлял четыре термопарки, которые зеркально...

Т.Б.: Независимо работали.

Г.С.: Нет, они работали суммарно, мерили суммарный тепловой эффект. На одной термопарке не хватало чувствительности ее, и надо было усилить эффект, и подключить это на зеркальный гальванометр. В общем, интересные вещи. И тогда МакКолл — это английский мой коллега — говорил: «Что вы это не публикуете? Теплопроводности этих систем никто не мерил». Мы потом померили теплопроводности этих систем, потому что там в оценке надо знать тепловой эффект и теплопроводность для того, чтобы эту гомогенную и гетерогенную составляющую оценить.

Так вот, про отдельные методы калориметрирования я рассказал. А потом, вы понимаете, вот это все связано, я совершенно случайно... Вот часто в науке, наверное, так бывает. Например, благодаря огромной интуиции Семенова. Мы во время моих реакций у одного из моих коллег обнаружили, что вдруг... А он занимался хлорированием этилена, но у меня вот был распад галоидных алкилов, у него было хлорирование этилена, у Саши Шилова распад более сложных органических соединений, где радикалы образовывались при распаде. А Володя Веденеев все это теоретически обрабатывал. Но знаете, зато за четыре года была решена огромная проблема. Огромная просто. Поставлена и решена.

Реакции при низких температурах

Т.Б.: А как ее можно сформулировать? Саму проблему.

Г.С.: Конкуренция различных механизмов реакции при превращениях сложных органических молекул. У меня эти проблемы конкуренции сидят всю жизнь уже, наверное. Потому что потом я начал заниматься реакциями при низких температурах. Вот они вылезли отсюда. Потому что при хлорировании этилена — а мы конденсировали продукты, чтобы не пускать их в насос и не спускать, и насос не портить, в ловушку конденсировали, потом под тягу, и они испарялись, — обнаружили запах. Фактически с этого запаха пошла потом вся криохимия, но не только с этого. Фактически в 56-м году американцы Басс и Бройда в один день получили при гелиевых температурах радикалы —ОН, —NH, —NH₂, атомы водорода и атомы азота. А потом, когда стали освобождаться от этого, обнаружили, что они взрывают, что там выделяется огромное количество тепла. И вот тогда и в Америке, и у нас возникла большая трехлетняя программа создания нового вида ракетных топлив на основе свободных радикалов.

Т.Б.: Ох ты, как интересно.

Г.С.: Вот, ее возглавлял у нас Николай Николаевич. Это была закрытая программа, я в ней участвовал тогда. И оттуда пошли химические реакции при низких температурах.

Т.Б.: Да, вот этот переход ваш к низкотемпературной тематике произошел как раз именно в этот момент.

Г.С.: Да, вот именно в этот момент. Я только защитил диссертацию. И вот эта тематика появилась. И, естественно, меня Николай Николаевич туда сразу же и всунул, говорит: «Давайте занимайтесь этими радикалами при низких температурах». И мы начали эти вещи делать. И интересно вообще, вот тогда тоже все это на практику шло, потому что атомное оружие уже было, ядерное оружие было. Решались способы доставки его. Нужны были новые виды ракетного топлива.

” Теоретически было показано, что если бы при гелиевых температурах удалось стабилизировать до 10% атомов водорода, то при их последующей рекомбинации выделялась бы такая энергия, что удельный импульс этого конденсата превосходил бы все возможные до сих пор.

Т.Б.: Ничего себе!

Г.С.: Но через некоторое время американцы и мы выяснили, что не получаются высокие концентрации радикалов при низких температурах. Что там идут химические реакции.

Т.Б.: Даже при низких температурах?

Г.С.: Да, даже при низких температурах. Отсюда у нас низкотемпературный предел, туннельный механизм. Вот то, что Гольданский делал. Они все: Гольданский, Ениколопов, Воеводский, — все этими вещами занимались. И вот тогда эта программа пошла, и вот, как я говорю, топливо не получилось, а химические реакции при низких температурах активно пошли. И я внес туда, конечно, существенный вклад, в развитие этих работ. Потому что мы впервые обнаружили гибель радикалов в момент фазовых переходов. Потом гибель радикалов вообще, их реакции с различными молекулами, новые механизмы обнаружили. И я смотрю на обороте этой книжки, которая выходит... У меня же 41 человек защитил кандидатские диссертации под моим руководством, и среди них уже человек 6 докторов наук. И все в основном вокруг этой тематики, но в разных вариантах. Вот недавно у Золотова защищал Витя Бехтерев. Он с Вовкиного курса, единственный доктор химических наук в Сочи. Его сейчас завалили всякой тематикой, связанной с подготовкой к Олимпиаде. Он тоже очень много интересных вещей сделал при низкой температуре. И вот у Золотова в мае этого года защитил, и утвердили его уже. Так что это интересно, конечно.

У меня даже посвященная Семенову где-то в «Науке и жизни» статья к юбилею (в 2006 что ли году), когда мы 115 лет отмечали, написано: «От ракетного топлива к лекарствам».

Т.Б.: Да, интересно.

Г.С.: То есть я прошел этот путь в науке, и очень много интересных вещей было открыто именно при низких температурах: и новые механизмы, молекулярные механизмы и конкуренция механизмов. Вот сейчас у меня, в понедельник на той неделе, встреча с французами. Они вдруг заинтересовались моими старыми реакциями. Реакциями взаимодействия окислов азота с двойными связями. А это была работа, на которой мы взрывались тоже, понимаете. Это делалось совместно с Новомосковским химическим комбинатом, с ГИАПом (которого теперь нет) — Государственным институтом азотной промышленности и с университетом. А связано это было с тем, что для синтеза аммиака из азота и водорода предложили метод использования низких температур для очистки газов, то есть смесь соответствующую, стехиометрическую смесь, которая нужна для синтеза аммиака, пропускали через колонны, охлаждаемые жидким азотом. Сразу резко повысился выход, резко повысилась продолжительность работы катализатора.

Т.Б.: А за счет чего?

Г.С.: А за счет того, что у вас в этой колонне были убраны все примеси, которые есть в азоте и водороде.

Т.Б.: Как интересно!

Г.С.: Азот получали из воздуха, а там в зависимости от розы ветров, от того, прошла ли гроза, разное количество окислов азота присутствует.

Т.Б.: И они мешают, загрязняют, отравляют катализатор?

Г.С.: Они мешают. А водород получали конверсией природного ставропольского газа тогда. При его конверсии получались двойные связи. И на примесях, вот послушайте какие: 1 кубик на кубический метр — это 10^{-8} примеси были, например, двойных связей... Такие маленькие. Но когда через колонну идут тысячи кубических метров, то такие примеси накапливаются. И эти колонны начали взрываться. Сначала они взорвались в Голландии. Там тоже этот метод, оттуда взяли. Потом стали бояться здесь у нас. Я был в Новомосковске. Тогда жидкий азот стоил копейки, потому что это был отход от ракетных топлив. Стояли трехэтажные колонны, заполненные жидким азотом, и через некоторое время стали всех выгонять оттуда, и начинали их постепенно отогревать, опасаясь, что там может взорваться. И мы выяснили тогда, что взрывается смесь окислов азота и двойных связей. Ну, дальше не буду рассказывать...

Т.Б.: Нет, это как раз интересно.

Г.С.: Эту проблему решили, что разделили. И стали примеси этих двойных связей гидрировать до нормальных углеводов.

Т.Б.: И тогда перестало взрываться?

Г.С.: Тогда вроде перестало. Ну, разделили процессы — и все это уже хуже стало. А вот сейчас ко мне эти французы лезут с синтез-газом. У них те же проблемы. В понедельник, мы договорились, они едут в ИОХ, едут в Высокие температуры [ИВТАН] и к нам. Ну, посмотрим чего. Я не хочу уже в этом деле участвовать.

Т.Б.: Проконсультируете их.

Г.С.: Да, вот от силы, может быть. У меня некому просто больше работать. У меня сейчас все, кто есть, заняты наночастицами для медицины. Мы получили сейчас ряд новых, ранее не известных модификаций лекарственных препаратов. Надо как-то организовывать их проверку на терапевтическую и фармакологическую активность. И я занят...

Т.Б.: Это очень хлопотное дело.

Г.С.: Хлопотное, да. Но вот есть кое-какие возможности, в общем. На следующей неделе тут на вашем месте будут сидеть профессора из Новосибирска и еще из одной организации. Будем обсуждать...

Т.Б.: ...как это сделать.

Г.С.: Они проявляют интерес, но мы разрабатываем синтез в основном такой оригинальный, и патентуем его. У нас уже два—три патента есть, сейчас вот четвертый будем подавать. <...>

Т.Б.: А вот я еще хотела, в порядке уточнения... Когда вы начали рассказывать про низкотемпературную тематику, к которой вы перешли после аспирантуры... Это к каким годам относится, вот ваше начало низкотемпературной плазмы?

Г.С.: Это к концу 50-х.

Т.Б.: То есть к концу 50-х вы как раз начали этим заниматься? Вот тогда давайте немножечко продолжим: как у вас шли исследования, какие вставали проблемы?

Г.С.: Проблемы возникали там самые простые: никто не верил в это дело. Почему? Потому что это на первых порах противоречит двум вещам. Для того, чтобы химическая реакция прошла между двумя веществами, надо, чтобы эти вещества столкнулись, провзаимодействовали. Теперь, для того, чтобы

они провзаимодействовали, надо, чтобы они подошли друг к другу. Большинство веществ при низких температурах находятся в твердом состоянии. В твердом состоянии, если мы будем оценивать коэффициент диффузии, то от газовой фазы к жидкой он уже уменьшается на 5 порядков, а от жидкой фазы к твердой — еще на 5 порядков. То есть практически диффузия в твердом состоянии крайне мала. И вроде бы этого соударения быть не должно. И это первая причина, почему реакции в твердой фазе не должны идти. Теперь при низких температурах почему они не должны идти. Есть закон Аррениуса, установленный им в 1889 году, о чем я упоминаю в этой статье, о которой я вам говорил, его никто не отменял. По закону Аррениуса, это $e^{E/RT}$. С уменьшением температуры тоже скорость реакции должна падать. Поэтому в принципе химические реакции при низких температурах идти не должны.

Т.Б.: Так, и почему же они все-таки идут?

Г.С.: А почему они идут, до конца, может быть, мы до сих пор этого не понимаем, хотя я занимаюсь этим уже лет 60 и кучу статей и книжек написал по этому поводу. «Криохимия» уже есть изданная и на русском, и на английском языке. Но дело вот в чем, как бы вам это попроще объяснить: при понижении температуры вещества как бы начинают сближаться, то есть возможно взаимодействие и образование реакционноспособных частиц, которые будут существовать только при низких температурах. И понижение температуры может увеличивать их количество. Вот, скажем, есть такие молекулярные комплексы, вот простой пример: реакция взаимодействия хлора с этиленом. Она идет при температуре жидкого азота, практически когда этилен и хлор твердые. Но почему она идет? Там между хлором и этиленом образуется молекулярный комплекс. Орбитали хлора взаимодействуют с орбиталями двойных связей, и его концентрация увеличивается с понижением температуры. Это срабатывает закон Ле Шателье. Потому что это реакция экзотермическая, и с понижением температуры концентрации этих веществ возрастают. И то же самое с окислами азота и двойными связями. То есть концентрация таких комплексов может увеличиваться. Это один момент. Второй момент, химические радикалы, свободные радикалы — очень активные частицы. Они могут образовываться при взаимодействии вот таких валентно насыщенных молекул. Мы это показали. Тогда эти частицы очень реакционноспособны, они могут взаимодействовать даже при гелиевых температурах. Теперь возможен такой подбарьерный туннельный переход электрона, которым Гольданский занимался на примере формальдегида. Формальдегид полимеризуется при гелиевых температурах или около этого, при некоей и возможной ионизации возникла вот свободная частица. А Николай Николаевич еще в свое время развивал эффект домино: что вот у вас молекулы выстроились в определенную цепочку, а понижение температуры помогает организации молекул. А потом вы в одном месте толкнули, и она сразу раз — и прострелила всю систему.

Т.Б.: Тоже некоторый такой цепной эффект.

Г.С.: Да-да-да. И они же очень много: и он, и Каргин, и Кабанов, и Платэ — все занимались реакциями при низких температурах, и в Карповском институте занимались, и в Химфизике той же... Ениколопов и Гольданский. Много очень людей активно занималось именно полимеризацией, реакциями при низких [температурах], потому что были новые механизмы, новые вещества получены.

” Сейчас мы получаем новые формы, ранее не известные, лекарственных препаратов с применением низких температур.

Т.Б.: А что это за формы?

Г.С.: Например, мы получили новую модификацию феназепамы — психотропного препарата, который широко довольно используется. Уже эти данные вошли в Кембриджскую базу данных, международную, потому что эта структура ранее не была известна.

Т.Б.: То есть при низких температурах получается новая структура, молекулярная, в смысле, кристаллическая?

Г.С.: Да, стабильная, устойчивая, с размером кристаллитов в 50 нм, то есть это кристаллическая наноформа феназепама. <...>

А вот дальше по низким температурам шли вообще очень интересные вещи, по конкуренции различных механизмов. Удалось обнаружить молекулярный механизм, то есть превращение этих комплексов сразу в конечные продукты без превращения в ионы и радикалы. С другой стороны, были обнаружены и радикалы, и ионы. Ну, радикалы в основном. Книжка «Молекулярное галогенирование олефинов», которую мы вместе с Володей Смирновым написали в свое время. Теперь дальше. Дальше пошли очень интересные реакции с атомами металлов. Это вот нанохимия с участием частиц металлов. Интересные взаимодействия: атомы металлов очень активны, и вылез так называемый размерный эффект, то есть это как бы новая степень свободы.



Оказалось, что в зависимости от числа частиц зависит их реакционная способность, но это можно наблюдать только для частиц, скажем, вот для атомов металлов, в основном размером меньше 10 нм, то есть для очень маленьких частиц.

Например, атомы серебра, когда они достигают размера 15 нм, приобретают все те свойства, которые имеет компактное серебро.

Т.Б.: То есть частицы серебра, когда атомы соединяются в структуры больше 15?

Г.С.: Да, больше 15 частиц в структуре. Она уже становится компактным металлом и по физическим свойствам ничем от него не отличается. А так, например, для атомов частиц, для золота от размера частиц зависит температура плавления, фундаментальная константа...

Т.Б.: ...вещества.

Г.С.: Да, вот такая кривая получается от тысячи с лишним градусов до трехсот примерно градусов в зависимости, когда у вас там несколько атомов золота, эта частичка плавится чуть ли не при комнатных температурах.

Т.Б.: Удивительно.

Г.С.: Это вот те эффекты в книжках, в «Нанохимии» (русской, английской) рассмотрены и разобраны.

Т.Б.: И это как раз удалось обнаружить в ваших разработках.

Г.С.: Да это удалось разработать. Например, вот вы сами-то чем занимаетесь? Органикой или неорганикой занимаетесь больше?

Т.Б.: У меня все-таки по истории органической химии больше.

Г.С.: Вот я вам приведу простой пример. Реакция взаимодействия частиц магния с четыреххлористым углеродом. Значит, взаимодействие магния с галоидными алкилами — это классическая реакция Гриньяра, за которую дали Нобелевскую премию 100 лет тому назад.

Т.Б.: Ровно.

Г.С.: Она активно используется в органическом синтезе, но... Там используются бромистые алкилы, хуже уже с хлорными алкилами, но в основном бромистые. А вот четыреххлористый углерод, я сам видел в учебниках по органической химии, он приводился как пример того, что полигалогенные соединения, типа четыреххлористого углерода, в реакцию с магнием в растворе не вступают.

Т.Б.: Да?

Г.С.: Да.

Т.Б.: Как интересно.

Г.С.: А нам со Славой Загорским удалось показать, что при низких температурах атомы магния великолепно взаимодействуют с четыреххлористым углеродом. Причем реакция идет в трех направлениях. С одной стороны, идет внедрение по связи С—галоген, которая потом при гидролизе дает углеводороды и спирты, там и реагент Гриньяра. Возможен отрыв одного атома хлора, с образованием CCl_3 , и потом продуктов его рекомбинации — гексахлорэтана. Возможен отрыв двух атомов хлора, с образованием...

Т.Б.: ...радикала тоже

Г.С.:...и потом дихлоркарбена, и потом тетрачлорэтилена. И вот эти реакции идут и при жидком азоте. Дальше мы уже показали, что часть из них, ну кроме реактива Гриньяра, может идти и при гелиевых температурах.

Т.Б.: Ну надо же, как интересно. Какое здесь оказывается богатство и разнообразие.

Г.С.: Да, да. Причем вот на нашу реакцию, на нашу работу, больше ста ссылок было в свое время. Помоему в «Molecular Organic» или «Metal Organic» опубликовали в свое время со Славой и с Володей. Вот на нее очень большое количество ссылок было, и она вошла в какие-то учебники. Совершенно необычная реакция. Потому что не так давно, лет 15 может быть назад, может больше немножко, получили взаимодействие, провели. Но очень сложные двух— или трехстадийные реакции были для того, чтобы заставить атомы магния взаимодействовать. А у нас прямая реакция. Атомы магния и четыреххлористый углерод сконденсировали и все — мы получаем продукты реакции. Это, понимаете, новые механизмы, новая реакция, но связано именно с размером частиц. Мы показали еще одну вещь, что атомы магния: димеры магния, тримеры магния и тетрамеры магния, т.е. содержащие одну, две, три, четыре частицы, — имеют разную реакционную способность. Причем очень интересно, что димер обладает наибольшей способностью, даже не атом. Это и Клубунде показывал, мой соавтор сейчас по этой книжке, на ряде примеров мы показывали на четыреххлористом углероде. Там такая кривая через оптимум проходит при 18° Кельвина. Наблюдали на четыреххлористом углероде...

Т.Б.: ...максиму реакционной способности?

Г.С.: Разную реакционную способность этих частиц. Потому что их все можно спектрально зафиксировать, разделить друг за другом и за каждым из них проследить, как меняется с изменением количества и повышение температуры как происходит в реакциях. Это так называемый размерный эффект: зависимость от количества частиц их реакционной способности.

Т.Б.: И в органической химии?

Г.С.: Да, найдены и здесь. Только они немного в другой области лежат. Если те при очень малых количествах... Тут немножко побольше, но есть спектральные свойства и вот, видите, мы получаем новую модификацию. Ее образование, видимо, связано с тем, что мы получили сначала агрегаты, вот эти кристаллики, порядка 50 нм, это показано. Ну, я почему это рассказываю. Потому что это опубликовано уже по феназепаму и вошло уже в Кембриджскую базу данных. И они организуются в другую структуру, которая оказалась очень стабильной, такая энантиотропная полиморфная модификация. Вещество все то же самое, но кристаллическая структура его совсем другая. И вот его биологические свойства начинают меняться.

Т.Б.: Да, вот это действительно интересно.

Г.С.: Я думаю, что и терапевтические все свойства будут меняться тоже. Да я сейчас литературу смотрю, и уже более-менее показано, что наноформа отличается по своему терапевтическому эффекту от поведения сходной молекулы.

Т.Б.: Молекулы или, так сказать, макровещества?

Научный подход Н.Н. Семёнова

Г.С.: Да-да-да. Так, ну ладно, Татьяна Витальевна, что еще хотите услышать?

Т.Б.: Как вы оцениваете, что вам смог передать Николай Николаевич Семёнов как учитель? И что вы от него переняли и считаете нужным передавать своим ученикам? Такой комбинированный вопрос.

Г.С.: Понятно. Я Николаю Николаевичу прежде всего обязан, наверно, своим отношением к науке, потому что он был удивительный в этом отношении человек. Приведу еще один пример. Когда я воспроизводил эти английские данные в своей кандидатской диссертации, там была проблема с воспроизводимостью результатов. И я имел глупость как-то Николаю Николаевичу одну из своих первых цифр сказать, что у меня получилась такая-то величина энергии активации в реакции. Он меня потом полгода, наверно, этой цифрой мучил.

Т.Б.: Почему?

Г.С.: А потому что она у меня не воспроизвелась.

Т.Б.: И он за это вас мучил? Что это был еще пока недостоверный результат?

Г.С.: Да, что вот я поспешил, не воспроизвел эти данные и ему уже об этом сказал. А когда я ему говорил уже воспроизведенные данные...

Т.Б.: Были другие цифры.

Г.С.: Да, были другие цифры. Он мне говорил: «Но у вас же — он прекрасно запомнил — была другая цифра?! Вот почему?»

Т.Б.: Так, и что же вы сказали?

Г.С.: Я говорю: «Не воспроизводятся». — «А почему не воспроизводятся, и почему сейчас стало воспроизводиться?» То есть как я уже приводил пример с диэлектрической проницаемостью.

” Вот вроде тебе все понятно, но он так умел все повернуть, что стандартная традиционная вещь становилась непонятной. Причем он не мог слушать, не понимая.

Когда у нас проходили заседания кафедры или семинары, вот он слушает пять минут, и, если он переставал понимать, он тут же прерывал. А дальше начиналась «свалка» у доски... Значит, отчитывается дипломник, потом вылезает его руководитель, пытается объяснить — либо Березин, либо я, либо там Кузьмин, либо еще кто-нибудь. Потом вылезает Николай Маркович Эмануэль, пытаюсь объяснить Николаю Николаевичу. А тому вот что-то запало, и оказывается, он очень часто намного глубже всех нас понимал, что из этого может произтечь или что следует. Вот такое, я не знаю, критическое отношение, наверно, и вот то, что я приводил пример с Воеводским, что вы можете объяснить, но лучше братья за те факты, которые вам непонятны, что отсюда новые вещи могут происходить. А вы загоняете их вроде в старые стандартные объяснения. Вот это он в какой-то степени и передал мне, и я пытаюсь это передавать своим ученикам. Вот все время, понимаете, пытаюсь. Я очень не люблю слово «исследование».

Т.Б.: Почему?

Г.С.: А потому что исследовать можно всю жизнь и непонятно зачем.

Т.Б.: А что же вы любите тогда вместо этого слова?

Г.С.: А вместо этого слова ставится либо «определение», либо «анализ», либо «получение информации», то есть ставится задача обязательно, то есть должно быть [понимание], зачем вы это делаете. Я очень часто своих ребят ставлю в затруднительное положение. Например: «Юра, это констатация, а вот зачем вы это делаете? Какая цель работы? Какая задача?». Постановка задачи. Вот, как я иногда говорю, надо более жестко относиться. Вот у меня был случай, когда я привел к Николаю Николаевичу своего аспиранта. Он ему рассказал чего-то, мы с ним поговорили, а потом я его спрашиваю: «Ген, ну как?» — «Ой, да я бы лучше экспериментом позанимался». А мне это дало, эта беседа, наверно, на полгода всяких размышлений и перспектив, чего надо проанализировать. Вы понимаете, вот тут еще очень важно как-то стараться поднять до своего уровня. Я вот начинаю ощущать, что я чего-то знаю, когда я сталкиваюсь с людьми на конференциях, еще где-то. Иногда даже у меня с сотрудниками бывало: я ему что-то объясняю и вдруг чувствую, что он не понимает.

Т.Б.: И как же вы поступаете в этом случае?

Г.С.: Пытаюсь еще раз объяснить. Николай Николаевич очень часто подходил так. Я иногда пытаюсь тоже это делать, но вот сейчас сложно очень. Пусть человек пробует, и ему иногда не объяснишь.

Т.Б.: Пусть пробует то, что он хочет, что ему видится.

Г.С.: Да. Пусть он ошибется — он сам поймет. Не надо убивать его инициативу. Но вы понимаете, раньше это как-то можно было, сейчас это все настолько жестко становится, что нет ни времени, ни средств. Всё стали считать: а сколько это будет стоить, и так далее, и тому подобное. И такие вольности иногда не допустимы, приходится довольноно...

Т.Б.: Вводить в русло.

Г.С.: Вот именно. Понимаете? У него была огромная совершенно интуиция. Он же ведь все-таки физик по образованию, химию он знал плохо, но интуиция у него в химии была огромная.

Т.Б.: Интересно.

Г.С.: Да. Он понимал это все в целом, он был как естествоиспытатель.

Т.Б.: С общим пониманием, видением проблем.

Г.С.: Да, с огромным видением проблемы. Вот он же фактически начал под конец и биологией, и биохимией, и какой-нибудь генетикой — чем угодно интересоваться и заниматься. То есть вот я думаю, что если бы он сейчас был бы жив, то нанотехнологии бы у нас шли с огромным размахом.

Т.Б.: Видимо, да, потому что он бы туда тоже распространился.

Г.С.: Конечно, безусловно совершенно. Вот так, наверно, понимаете. Потом полная самостоятельность фактически, он конкретику определенную вносил совершенно четко. Ну и, наверно, это в какой-то степени удалось перенять и пытаться передать другим. Но вы видите, интересно, что я до сих пор не законсервировался на каком-то...

Т.Б.: И это хорошо.

Г.С.: Да. Я ведь когда-то очень увлекался молекулярной биологией, у меня десяток работ с кафедрой химии природных соединений, с Прокофьевым Михаилом Алексеевичем, с Шабаровой Зоей Алексеевной. Мы делали по олигонуклеотидам очень интересные вещи, когда она начинала разрабатывать свой секвенатор и все прочее. Мы сотрудничали. У меня с международными организациями по ИНТАСу, по НАТО есть ряд совместных работ, договоров.

Личный вклад в науку

Т.Б.: Глеб Борисович, как бы вы могли в нескольких пунктах — ну там трех-пяти, сколько получится, — охарактеризовать те проблемы, которые вы считаете своим личным вкладом в науку.

Г.С.: Личным вкладом? Могу сказать, наверное.

Т.Б.: Сколько хотите пунктов, столько и сформулируйте.

Г.С.: Значит, я считаю своим большим вкладом начало и создание фактически — и это признается — реакции в области криохимии, фактически по созданию и постановке химии низких температур у нас в стране и в какой-то степени, частично, в мире. Я до сих пор... Вообще, в 2010-м году еще был почетным председателем очередной международной конференции по химии низких температур. Но там, я считаю, что очень существенно — это образование конкуренции механизмов молекулярных, радикальных и прочих. Теперь, гибель радикалов в определенных условиях — это то, что впервые было показано. Потом, создание и развитие реакции в замороженных растворах — это целое направление было оригинальное и очень смешное, которым мы занимались несколько лет. Потом реакции с участием атомов металлов, вот то, что я вам говорил. И, наконец, лекарственные препараты. Вот тут везде личные вклады очень большие. Я не очень готов, может быть, с ходу их перечислять.

Т.Б.: Ну в следующей беседе мы можем?

Г.С.: Ну, пожалуйста, я могу сформулировать это совершенно четко, те вещи...

Т.Б.: Да, потому что это очень интересно как раз.

Г.С.: В меньшей степени жидкими кристаллами, которыми мы занимались с Татьяной Игоревной. Но тоже сейчас она их вывела уже на уровень международный и всесоюзный, так сказать, уже без меня, в какой-то степени. Но это все, вы понимаете, под общим названием — низкие температуры в понимании особенностей фундаментальных химических превращений.

Т.Б.: Да, понятно.

Г.С.: Потому что прикладные есть и будут...

Т.Б.: Да, именно фундаментальные аспекты низкотемпературных химических реакций.

Г.С.: Да, но даже приложение низких температур, или использование, применение низких температур для понимания фундаментальных химических превращений. Вот это общее направление, оно в разных аспектах по-разному преломляется.

Т.Б.: В разных направлениях.

Г.С.: Да. Вот я вам сейчас два слова о замороженных растворах скажу.

Т.Б.: Да, это интересно.

Г.С.: Случайная вещь вообще. Обнаружили ее американцы. В каком смысле? Для них уик-энд — ведь святое дело. Они как-то оставили одну из своих реакций (я не помню даже сейчас какую, но в книжке по криохимии это описано) на субботу и воскресенье. Пошли на уик-энд, сунули в холодильник.

Т.Б.: Чтобы сохранить.

Г.С.: Да, чтобы сохранить. Остановилось все в замороженном состоянии. Там реакция в растворах и в водном растворе делалась. Все замерзло, во льду, так сказать, ничего не должно быть. Пришли в понедельник — у них все там прошло. Дальше начали копать, там куча теории, но обнаружилась очень интересная вещь. Вот скажем, мы это делали на примере окисления хинолфосфатов — это модель вообще окислительного фосфорилирования, фактически превращение этого монофосфата в дифосфат и в трифосфат, процессы окисления, потребления и использования кислорода. Интересная вещь получается: вот вы здесь откладываете температуру, здесь — концентрацию, скажем, берете водный

раствор, и в нем 10^{-3} моль хинолфосфата, 10^{-3} или 10^{-5} моль перекиси водорода, которая его окисляет, и все вымораживает. Казалось бы, все должно прекратиться, но оказывается очень интересная вещь. Вот вы реакцию ведете в растворе, в соответствии со всеми законами, Аррениусом и всеми прочими, скорость реакции уменьшается. Доходите до нуля градусов, начинает вода замерзать, а скорость реакции начинает возрастать, и максимума достигает при -18° . Причем при -18° скорость реакции оказывается больше, чем при $+20^\circ$. И вот реакция во льду проходит, все у вас лед, там примесей очень мало, проходит через вот такой максимум, который при -18° .

Т.Б.: Да, удивительно.

Г.С.: Вот это очень интересные реакции в замороженных растворах, которые сейчас очень активно развивают в ИНЭОСе, которые развивали для синтеза пептидов в Ленинграде в свое время. А мы тоже некоторые реакции, реакцию Меншуткина, смотрели в этих условиях. И вот что оказалось. Оказалась очень интересная вещь: опять таки конкуренция, что у вас при понижении температуры за счет Аррениуса скорость снижается. Но при понижении температуры у вас происходят интересные фазовые превращения. У вас эти маленькие количества фермента, например, мы в ферментативной реакции смотрели, ну или, скажем, в реакции Меншуткина — там амины и галоидный алкил дают четвертичную соль аммонийную. Вот, понимаете, при понижении температуры, когда вода вся замерзает, она выпихивает из себя эти растворенные молекулы.

Т.Б.: Фрагменты.

Г.С.: И они начинают концентрироваться, причем концентрация может увеличиться в миллионы раз.

Т.Б.: Очень интересно, неожиданно.

Г.С.: То есть от 10^{-3} моля, вы получите уже моли.

Т.Б.: Вода структурируется и своей структурой выпихивает.

Г.С.: Да, она выпихивает из себя и образуются так называемые жидкокристаллические включения, и в них концентрация возрастает настолько, что она перекрывает уменьшение скорости реакции за счет Аррениуса, то есть за счет увеличения концентрации у вас реакция идет вот в этих включениях при температурах -18° . Это важное практическое значение имеет, потому что потом было показано, что не все хорошо хранить в холодильниках при -18° и так далее, и тому подобное.

Т.Б.: Да! Кстати, да.

Г.С.: И вот в реакции в замороженных растворах мы тоже внесли свой существенный вклад теории. Батюк на этом защитил докторскую диссертацию фактически, на этих вещах. Это тоже был такой серьезный вклад. Но потом мы бросили это дело.

Т.Б.: Интересная тоже область.

Г.С.: Да. Вот потом мы перешли к реакциям с участием атомов металлов. И сейчас это тоже немного осталось, сейчас в основном органические реакции, наночастицы — это тоже новое направление, не очень пока развито, но я думаю, что органическая нанохимия не за горами.

Т.Б.: Да, наверное.

Г.С.: Вот так вот. И обобщено это все. Видите, не так уж много у нас авторов, у которых издания на английском языке выходят, первое и второе.

Т.Б.: Да, не так уж много.

Г.С.: То есть значит, оно пользуется там спросом.

Т.Б.: Конечно, у них там все подсчитано.

Г.С.: Точно, подсчитано.

Т.Б.: Конечно, я думаю, если б они подсчитали, что не пользуются спросом, они бы не стали выпускать.

Г.С.: Совершенно точно. А то без всякой моей инициативы в прошлом году приходит письмо: «А вот не могли бы вы... Как вы отнесетесь, если мы вам предложим второе издание вашей „Нанохимии“ на английском языке? Правда с условием, что вам придется обновить материал на 30 — 40%».

Т.Б.: Есть ради чего.

Г.С.: Но они мне, правда, посоветовали, и я с радостью этим воспользовался, что «было бы неплохо, если б вы пригласили себе в соавторы либо японца, либо американца».

Т.Б.: Ну что ж, прибавить их видение, их материал — нормально.

Г.С.: В общем, да, и это способствовало бы более широкому распространению книги. У меня же есть приятель, и вообще Клубунда, мой хороший друг...

Т.Б.: И вы его пригласили?

Г.С.: Да, и он с радостью согласился.

Т.Б.: Ну что ж, он добавит свои какие-то материалы.

Г.С.: Он добавил пару своих глав, я написал туда органические наночастицы, новую главу совершенно. Все нормально идет, прошло трех рецензентов опять, причем анонимных. А там жесткие требования к этим рецензентам. Они пишут: «Отметьте по пунктам — 1, 2, 3... — чем эта монография отличается, в чем ее новизна, оригинальность, еще чего-то, чем она отличается от уже имеющихся монографий, что она нового вносит...» Там нагорожено будь здоров!

Т.Б.: Да, я думаю, что они там все очень блюдут.