

А.А.Клёсов

ИНТЕРНЕТ

Заметки научного сотрудника



Анатолий Алексеевич Клёсов

Интернет: Заметки научного сотрудника

Текст предоставлен правообладателем

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=8886834

*Интернет: Заметки научного сотрудника. / Клёсов А.А.: Издательство Московского университета; Москва; 2010
ISBN 978-5-211-05804-0*

Аннотация

Анатолий Алексеевич Клёсов – с 1979 по 1982 г. профессор химического факультета МГУ, далее, до конца 1980-х – профессор и заведующий лабораторией Института биохимии Академии наук СССР, и на протяжении 12 лет профессор биохимии Гарвардского университета. Область научных интересов: ферментативный катализ; разработка биотехнологии целлюлозы; разработка и промышленное производство полимерных композиционных материалов; ангиогенез раковых опухолей; разработка нового противоракового средства и создание нового типа лекарства против алкоголизма (оба лекарства проходят клинические испытания).

Название книги символично. В начале 1980-х годов 35-летний профессор Анатолий Клёсов был первым советским пользователем Интернета и автором первой статьи о нем в советской печати. Многие материалы, опубликованные в книге, посвящены коллизиям его собственной жизни и деятельности на научном поприще.

Для «юношей, обдумывающих жите»», эта книга – очень полезное и увлекательное чтение, особенно те ее страницы, где говорится обо всем, что предшествует большому успеху.

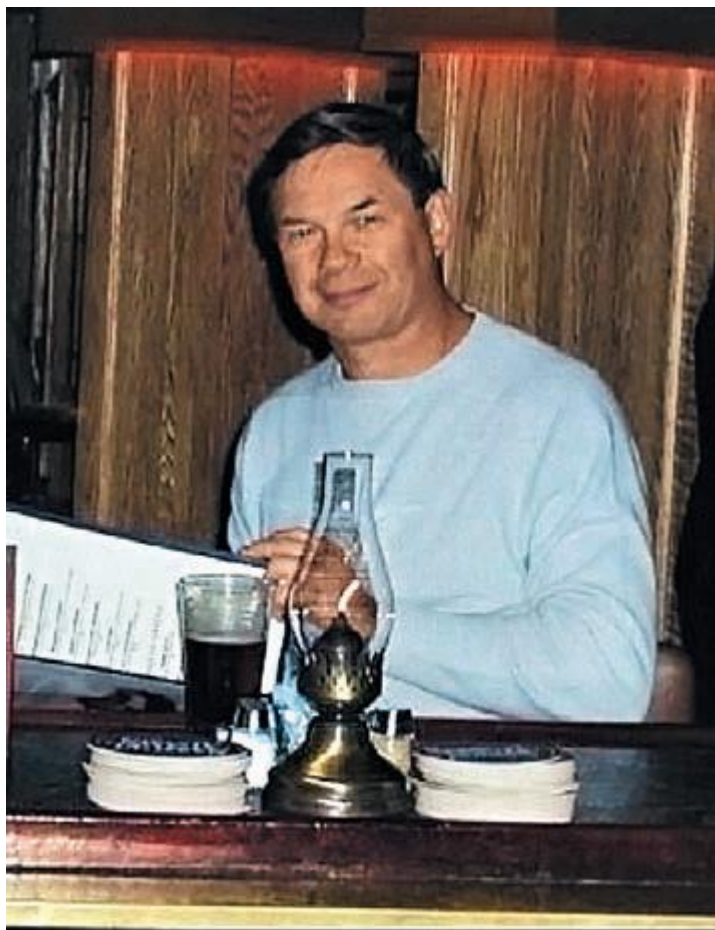
Содержание

1. Короткое вступление. Немного о жизни	4
2. МГУ. Много лет назад	6
3. Наука на чердаке, или Влияние времени дня на кинетику химической реакции	8
4. Про «несломатые дома» и английский язык	10
5. Где триггер? Как из закоренелого троечника стать отличником	12
6. Четвертый этаж	14
7. Поехали	16
8. Целина, словотворчество и начало научной работы на кафедре	20
9. Дисперсия оптического вращения. Карл Джерасси и его книги	22
10. Интернет образца 1982 года. Как это начиналось в Советском Союзе	25
11. Всемирная паутина эпохи застоя. Как это было в СССР – продолжение	28
12. Попытки легализоваться в Интернете	31
В моду входят телеконференции	37
13. Нобелевский симпозиум	41
14. Капустин Яр	45
15. Что такое специфичность ферментативного катализа	48
16. Рецепт для юношей (и девушек), желающих защитить докторскую диссертацию	51
17. Рождение Дня химика	55
18. Дымовая шашка	58
19. Чехословакия–1967 и после	60
20. О риске занятий научной работой по ночам. А также про крыс и хомяков	63
21. Получение диплома МГУ. Сахалин	65
22. Непричесанные мысли о науке. Конференции молодых ученых	67
23. О принципиальной разнице между инженером и ученым. И еще – о приоритете в науке	70
24. Имобилизованные ферменты	75
25. Целина и романтика. Мои родители и Сочи	78
26. Работа ведущим всесоюзной научной телепрограммы	84
27. Как не надо смешивать лекции и выпивку	87
28. Целлюлоза и ее ферментативный гидролиз. Биотехнология целлюлозы	88
29. «Паровой взрыв» целлюлозы и канадский парламент	93
30. Энергетика в Италии. Чернобыль	97
31. Всемирная академия наук и искусств	100
32. Поездка в США, 1974 год. Преамбула	102
33. Поездка в США, 1974 год. Первые впечатления	104
34. Поездка в США, 1974 год. Английский язык	107
35. Английский язык для взрослых	110
Конец ознакомительного фрагмента.	111

Анатолий Алексеевич Клёсов

Интернет: Заметки научного сотрудника

1. Короткое вступление. Немного о жизни



Мы стоим на балконе. Мы – это президент Американской биржи, президент нашей компании и собственно «мы» – сама наша компания, все девять человек. Мы все помещаемся на этом балкончике. Внизу, у наших ног, и перед нами – биржа. Десятки панельных компьютеров на нескольких уровнях, от «пола» до потолка, сотни трейдеров, шум, гул, выкрики. Биржа начала работу, понедельник, 22 сентября 2003 года. Команду к началу работы дали мы, наша компания, пятью ударами бронзовым молотком по бронзовой же наковальне. Ударами по «колоколу», здесь это так называется.

Потом, сойдя с балкона, мы шли между рядами трейдеров, которые вставали из-за своих компьютеров при нашем приближении и аплодировали. Мы смущенно аплодировали в ответ. Надо же куда-то руки девать...



Было бы глупо, да и совершенно неправильно, назвать это пиком своей жизни. Это просто один из моментов, которые интересно пережить. Один из многих эмоциональных подъемов, которые делают жизнь по большому счету разнообразной и неповторимой. Сегодня – открытие работы биржи в Нью-Йорке, по приглашению самой биржи. Раньше – десятки других, совершенно разных и тоже в своей комбинации неповторимых, образующих многомерную структуру того, что называется жизнь. В моем случае – жизнь научного сотрудника.

2. МГУ. Много лет назад

В ноябре 1963 года я был проездом в Москве и решил посмотреть на высотное здание МГУ на Ленинских горах. В том году я окончил вечернюю школу, куда перешел из обычной, внезапно (для меня) ставшей из десятилетки одиннадцатилеткой. Этого я вынести не мог. Я был уже в девятом классе и не мог дожидаться, когда закончится эта не любимая мной учеба. Учился я весьма средне, за исключением двух предметов – химии и русского языка. По ним были пятерки. По всем остальным – тройки. Мне не нравилась школьная дисциплина в нашем военном городке, не нравилось, что на танцах, которые проводились в нашем спортзале, постоянно находится завуч и останавливает танцы, если кто-либо танцует, по ее понятиям, неправильно. Твист у нас был запрещен. Равно как и всё остальное, кроме танго и вальса. Короче, я не мог дожидаться окончания десятого класса, до чего оставался ещё целый год. И вдруг – одиннадцатилетка! Ещё год мучиться!

Я уже в седьмом классе так настрадался, что хотел из школы уйти и обсуждал с родителями вариант поступления в техникум учиться на киномеханика. Фотографировать я любил. Но родители все-таки уговорили закончить десятилетку, а там видно будет. Может, и в кинотехникум. Но перспектива одиннадцатого класса мне категорически не понравилась. И я ушел в вечернюю школу, и со мной еще двенадцать человек из моего и параллельного класса. Так в пятнадцать лет я начал трудовую деятельность. Это не совсем согласовывалось с трудовым законодательством, но – военный городок, все свои.

В своей школе я любил химию и даже записался в химический кружок. Мне нравились старые склянки с притертыми пробками, порошки разного загадочного цвета и отлива и тот самый неповторимый сложный запах у дверей нашей школьной химической лаборатории. И еще я любил писать сочинения, по ним получал только пятерки. Но я всегда выбирал свободные, или вольные, темы. На заданную тему по литературным персонажам писать не любил. Было ощущение, что я читаю как-то по-другому, и в моем мире Печорин, Базаров и даже Вера Павловна дружили друг с другом и часто вели любопытные разговоры, которые не подходили под заданные темы сочинений по конкретным произведениям.

Так вот, мы группой из тринадцати человек ушли в вечернюю школу – ни одной, кстати, девочки, – и из нас организовали отдельный класс, чтобы не смешивать с солдатами и сержантами, которые и являлись основным контингентом вечерней школы в военном городке Москва-400, он же десятая площадка, он же жилая зона ракетно-космического полигона Капустин Яр. Сам полигон раскинулся на десятки, а по большому счету и на сотни километров в Астраханской области. По мысли учителей вечерней школы, наша подготовка была значительно сильнее, чем тех солдат и сержантов, поэтому и смешивать нас ни к чему. Была еще одна причина: в вечерней школе оказались учительницы, жены офицеров, которые (как офицеры полигона, так и жены) недавно закончили МАИ, МВТУ, МФТИ и прочие сильные институты, и мы, новый класс, для них были просто находкой, чтобы хотя бы немного вернуться к делу, которому их учили. На нас отыгрывались, в основном по школьным естественным дисциплинам. К тому же в вечерней школе к нам относились как к взрослым людям, не как это было в дневной. Нам это нравилось.

Но поскольку программа нашей дневной школы в ходе девятого класса уже отстала от программы десятилетки, для перехода в вечернюю мы должны были сдать пропущенные дисциплины по целому учебнику. Это было принципиально новым. Все девять классов мы учили по чуть-чуть, по параграфам, максимум по главам. А тут нужно было сдать материал по учебнику целиком – «Основы дарвинизма», «Астрономия», «Зоология», «История СССР» и еще какие-то. Плюс математика и физика. И тут я впервые в жизни вошел во вкус учебы. Оказалось, что схватывать учебник целиком гораздо интереснее, чем учить по параграфам.

И сдавать экзамен интереснее, чем отвечать на уроке. Оказалось, что в азарте такой учебы можно просидеть за учебником всю ночь и даже не захотеть спать.

В общем, я сдал все вступительные материалы в вечернюю школу на все пятерки и закончил школу тоже на все пятерки. Мне захотелось учиться и дальше. Я вошел во вкус.

И вот, когда я был проездом в Москве, меня потянуло посмотреть на МГУ. Один мальчик с нашего полигона после окончания школы год назад поступил в МГУ, на факультет ИВЯ (Институт восточных языков, ныне Институт стран Азии и Африки), и стал среди наших учеников и их родителей легендой. Наши обычно поступали или в Волгоградский политехнический, или в военные академии. Некоторые дерзали в МАИ или МИФИ, но все равно это не легенды. А вот МГУ – это легенда. Может, потому что МГУ – это иностранцы, а иностранцы на нашем полигоне были вроде как внеземные пришельцы. Другой мир.

С Курского вокзала приехал на станцию метро «Университет» и нашел остановку автобуса, который идет до МГУ. Там стояли молодые ребята и девушки, некоторые с тетрадками и книжками в руках, с папками и портфелями. Явно студенты. Они небрежно перекидывались фразами, смеялись или читали свои тетрадки, а у меня перехватывало дыхание. Они учатся в МГУ! А с виду – ничего особенного. Я бы на их месте, наверное, каждую секунду осознавал значимость этого факта! И ходил бы с высоко поднятой головой, всем давая понять, что я УЧУСЬ В МГУ.

Подошел автобус, я почтительно пропустил всех студентов, с трудом высвободился из перехвативших меня тугих дверей – нечего варежку разевать – и через несколько минут, обмирая от восторга, стоял на площади перед широкими ступенями и, задрав голову, смотрел на шпиль главного здания МГУ. Потом ноги сами понесли влево, на химический факультет. Наверх, по широким мраморным ступеням. Вхожу – тот же знакомый аромат химии! Огромный холл-вестибюль, весь увешанный плакатами, стенгазетами, объявлениями. И все – захватывающе интересно. Второй этаж – огромные аудитории, куда там кинозалу! Таблички – Большая химическая аудитория, Северная химическая, Южная... Заглянул в щелку двери – аудитория трехэтажной высоты, до самого верха – гигантская доска, сплошь испи-санная, как же это они достают на такую высоту? А, она же электрическая, сама наверх пол-зет, вон лектор на кнопку жмет...

Решено! Буду здесь учиться, чего бы это ни стоило. Теряю время, надо немедленно обратно, домой, и lernen, lernen und lernen. Правда, и arbeiten тоже, поскольку я – фотокино-оператор кинофотолаборатории в/ч 74322. Третья площадка.

3. Наука на чердаке, или Влияние времени дня на кинетику химической реакции

Прокручиваем ленту времени на пятнадцать лет вперед. Я – доктор химических наук, занимаюсь ферментативным синтезом антибиотиков пенициллинового ряда. И не только этим. Я еще не знаю, что за это дело через шесть лет моя группа получит Государственную премию СССР. Группа, но не я. Я в том же году тоже получу Госпремию СССР по науке, но за другую разработку – за физико-химическую теорию специфичности ферментативных реакций и за биотехнологию ферментативного превращения целлюлозы в сахара. Так получилось, что обе разработки были выдвинуты на Госпремию в одном и том же году, а две премии одновременно получать нельзя. Надо выбирать. Нет чтобы в два разных года... Так вот антибиотики. Чтобы новый антибиотик синтезировать, надо сначала пенициллин гидролизовать, а затем по образующейся связи присоединить новую группу с помощью того же фермента, который называется пенициллинамидаза. Он и гидролизует, он же и синтезирует. Только надо знать, в каких условиях (кислотность, температура, концентрации реагентов) идет гидролиз, а в каких – синтез. Пока занимаемся гидролизом, чтобы изучить сам процесс и подобрать оптимальные условия его проведения.

Моя небольшая группа занимается этим в маленькой камерке на чердаке корпуса «А», он же Межфакультетская лаборатория биоорганической химии МГУ. Остальные сотрудники – в новом здании кафедры химической энзимологии МГУ, которое мы сами в значительной степени выстроили. Мы – в смысле сами сотрудники. Мой опыт каменщика, приобретенный в целинных студенческих бригадах МГУ, пригодился. Там, в камерке на чердаке, стоит рН-стат – прибор, который измеряет рН (то есть кислотность) водного раствора, доводит его до заданной величины и удерживает на этой самой заданной величине. Поскольку при гидролизе пенициллина выделяется кислота, то прибор по заданной нами программе автоматически микропорциями вбрасывает в раствор разбавленную щелочь и тем самым нейтрализует образующуюся кислоту. Он же, прибор, записывает на бумажной ленте, сколько щелочи вброшено.

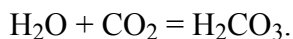
А поскольку лента движется с постоянной и опять же заданной скоростью, то по наклону выписываемой самописцем линии можно рассчитать скорость реакции гидролиза пенициллина. Быстро идет реакция – кривая круто уходит вверх. Медленная реакция – кривая пологая. Вообще нет реакции – кривая раскручивается параллельно горизонтальной оси, нулевой наклон. Все реакции идут на малых концентрациях пенициллина, в раствор выделяются доли миллиграммов кислоты, добавляемая щелочь тоже, естественно, очень разбавлена, иначе хода реакции вообще не увидеть. Обычно в таких исследованиях рН-стат заправляют щелочью (гидроокись натрия или калия) в концентрации порядка одного миллиграмма в миллилитре или несколько меньше.

И вот сотрудники приносят мне результаты опытов, которые ясно показывают, что к вечеру реакция ускоряется. Утром начинают работу – скорость ферментативного гидролиза пенициллина одна. Вот она, довольно пологая кривая. Вот угол наклона, вот рассчитанные величины скорости и константы скорости реакции. К середине дня – скорость та же, все в порядке. К вечеру скорость явно выше. Наклон кривой самописца круче. Всё то же – и фермент, и пенициллин, и концентрации реагентов. А скорость выше. И прибор, говорят, перебрали, даром что датский, и щелочь новую приготовили, и халаты постирали, а феномен налицо.

Не может такого быть. Иду в камерку самому убедиться. Утром пришел, несколько реакций подряд запустил, наклоны на ленте получил и замерил. Вечером пришел, реагенты

смешал, вбросил в кювету рН-стата, – действительно, круче кривая, выше скорость реакции. Все ясно.

Так, родные мои, говорю. Учила вас мама, что помещение проветривать надо? Смотрите: первая контрольная кривая, без добавления реагентов – ни фермента, ни пенициллина, – сегодня утром выписана: скорости практически нет, кислота не образуется, щелочь не вбрасывается. Порядок. К вечеру – вы в камере за день натолкались, весь кислород в тесном помещении скушали, углекислоты почем зря навыдыхали, парциальное ее давление повысили, вот она, углекислота, в воде растворяется и приводит к появлению кислоты в растворе, в кювете рН-стата:



А рН-стату все равно, какая кислота – от пенициллина или из воздуха, – он и гонит щелочь в раствор, чтобы ее нейтрализовать. Нейтрализует, а вы опять новую углекислоту выдыхаете, и она опять в раствор лезет.

Или держите дверь открытой, или проветривайте помещение почаще. А лучше и то и другое.

Проветрили помещение – успокоился рН-стат. Нет больше загадочной вариации кинетики в течение суток.

4. Про «несломатые дома» и английский язык

А наклонности у меня поначалу другие были. Первые пять лет своей жизни я провел в Инстербурге, как до 1946 года назывался Черняховск Калининградской области. Когда я там родился, это еще была Восточная Пруссия, оккупированная Советской Армией. Только что оттуда выслали всех немцев. И здания лежали в основном в руинах. Это у меня сохранилось в расплывчатых воспоминаниях. И мама рассказывала, что когда у меня спрашивали, кем, мол, ты будешь, я уверенно отвечал, что буду летчиком и «буду бомбить несломатые дома». Видимо, детское стремление к повышению энтропии подсказывало разумное по тому времени решение по наведению порядка (не в энтропийном смысле) и справедливости. В 1951 году наша военная семья, к тому времени увеличившись в числе на моего младшего брата, переехала в Ригу. Ехали мы в товарном поезде, и путь из Черняховска до Риги длился целых две недели. В нашем вагоне была печка-буржуйка, я это хорошо помню. И еще помню, что мой папа отстал от поезда, и это было страшно, когда мы уехали, а его не было. Но две недели – срок немалый, и папа поезд догнал.

В Риге мы прожили четыре года. Летом 1954-го, после окончания первого класса, я был в пионерском лагере «Гируляй» в Литве. Там я наблюдал полное солнечное затмение, когда в середине дня вдруг стало совсем темно, сильно похолодало и на небе засияли звезды. Это продолжалось несколько минут и настолько поразило меня, что картину в деталях помню до сих пор. Уже потом, через много лет, я прочитал, что затмение произошло 30 июня и продолжалось около семи минут.

В лагере у меня было прозвище Натуралист, потому что я все пытался рассмотреть и изучить. Я собирал всякую ерунду природного происхождения, включая жучков и бабочек, а также что-то вроде неорганизованного гербария. Но ходить по лесу нам не разрешали, потому что там все еще было много мин. Два мальчика из соседнего отряда на них подорвались, да и вообще подобное случалось часто. В литовских лесах еще прятались остатки отрядов «лесных братьев». В общем, обстановка в прибалтийских пионерских лагерях была довольно нервной.

Жили мы в районе «буржуазной Риги», на улице Стрелковой, она же Стрелниеку Йела, в доме номер один. В доме был магазин живой рыбы, и я часто ходил туда, как в зоопарк. Рядом проходила улица Кирова. Прямо за огромной площадью лежал городской парк. Много лет спустя я побывал на этом месте и удивился тому, какой маленькой стала площадь. В канале в парке мы ловили рыбу, которая хватала все, что ей опускали, – крючок с наживкой, или тот же крючок, но без наживки, или даже просто палец. Ловить ее было очень легко, но она была очень маленькой. А учился я в школе на улице Фрича Гайля. Сейчас её, наверное, переименовали, потому что она была в свое время названа по имени Фрициса Гайлиса, латвийского комсомольца, который выбросился из окна полицейского участка на этой улице. Или его выбросили, – точных данных нет.

Сама улица Фрича Гайля была, как музей. Перед нашей школой стояли два больших мраморных льва. Я, когда много позже был в Риге, тоже пошел на этих львов посмотреть, подозревая, что они, как и площадь, окажутся маленькими, но львов уже не было. Технически говоря, они стали ОЧЕНЬ маленькими. Зато я нашел свою первую учительницу. Это был 1970 год, через 17 лет после того, как она была моей учительницей. Самое интересное, что она меня узнала и даже вспомнила, как зовут моих родителей. Я рассказал ей, что год назад уже окончил МГУ и меня оставили там работать на кафедре химической кинетики, что приехал делать доклад на международном симпозиуме «Химия природных соединений», и даже на английском языке, о каковом имею весьма смутное представление.

Честно говоря, своей тогдашней наглости по части языка я удивляюсь до сих пор. В школе я учил немецкий. На химфаке МГУ я попал в английскую группу, что было немудрено, так как все группы были английскими. Язык мне давался с трудом, видимо, потому, что я его принципиально не учил. Не знаю почему. Как сдавал зачеты, тоже не знаю. На финальном экзамене по английскому языку – на втором или третьем курсе – я что-то лепил, по-моему, весьма несуразное. Экзаменаторша открыла мою зачетку, посмотрела на сплошные «отл», тяжело вздохнула и вывела «отлично». Видимо, проявила корпоративную солидарность. Другого объяснения у меня нет.

Но в чем-то она была права. Так оказалось, что десятью годами позже я был президентом Английского клуба химического факультета МГУ, после возвращения из США, где провел год на стажировке (1974–1975), и преподаватели английского языка нашего факультета наравне с прочими участниками сидели в аудитории и задавали вопросы. В Английском клубе проходили дискуссии, естественно, на английском языке, выступали гости из США и Англии, и моя обязанность была вести эти дискуссии. Естественно, опять же на английском. Кстати, на этих заседаниях клуба я смог оценить английский моей бывшей экзаменаторши. Это был легкий шок. Конечно, я виду не подал. Времена меняются, и мы меняемся вместе с ними, как говорили древние. Было забавно, когда моя студенческая преподавательница, выступив на заседании клуба, объявила, что это она учила меня английскому. Что была сущая правда.

Так вот, в 1970-м я приехал в Ригу делать доклад на английском языке. За день до доклада я прочитал его по бумажке своей научной руководительнице, лежа на пляже на взморье. Она научила меня произносить несколько ключевых слов и в целом доклад утвердила. Несколько лет спустя, вернувшись из США со стажировки и услышав «английский» моей руководительницы, я смог оценить урок, данный ею мне на рижском пляже. Да, о докладе. Председательствовал на нашей секции англичанин по фамилии Диксон, один из крупнейших специалистов мира по ферментам и автор основной монографии того времени. Я рассказывал о субстратной специфичности ферментативных реакций, а именно ферментов под названием трипсин и химотрипсин. Тогда я не знал, что, например, «химотрипсин» надо произносить как «ка́ймо́три́псин», а «изолейцин» – как «а́йсолЮсин». Ну и все остальное примерно так же. Сначала я бойко произнес доклад на «английском», посмотрел на часы и увидел, что уложился в половину отведенного времени. Тогда я сказал, что аудитория, видимо, хочет услышать мой доклад и на русском, и повторил его на русском. Это меня слегка выручило, так как Диксон немного говорил по-русски. После того как я закончил, Диксон, используя свое право председателя, сообщил аудитории, что тут вот такой-то (моя фамилия) рассказал нам о том, что... и повторил на английском для благодарной аудитории основное содержание моего доклада. Видимо, знание русского языка ему помогло.

Лет через пятнадцать после этого мы с Диксоном были сопредседателями на биохимической конференции в США, и я напомнил ему эту историю. Посмеялись, и я угостил его обедом.

5. Где триггер? Как из закоренелого троечника стать отличником

Моя дочь научилась читать совсем крошечной. Видимо, помогло то, что я много возился с ней, играя кубиками, на которых были написаны крупные буквы и нарисованы картинки. Помните, «А» – арбуз, «Б» – барабан и так далее. И вот однажды мы едем с ней из Сочи в Адлерский аэропорт на автобусе, чтобы улететь обратно в Москву. А она была еще совсем маленькой. Ну, может, два года ей было. Может, меньше. И вот подъезжаем мы к месту назначения, и показалась надпись – «Аэропорт». Дочь я держу на коленях, жена рядом. А в автобусе через проход была активная дама, со всеми уже переговорила, включая и нас с женой, и нашу дочь. Завидев надпись, дама обращается к дочери и спрашивает: «А скажи, милая, ты какие-нибудь буквы уже знаешь?» – «Знаю», – говорит наша дочь. «Ну не может быть, – говорит дама и показывает на надпись: – Вон там какая первая буква?» – «Какая? – спрашивает дочь. – Это та, которая рядом с “Э”?» Взрыв хохота в автобусе. Мы с женой, конечно, гордые.

Поэтому я принимал как должное, что дочь всегда была отличницей, поступила в МГУ, правда, на географический факультет (по ее словам, не хотела учиться на факультете, где ее отца все знают, так что она слишком будет на виду), потом еще поучилась в Авиньоне (во Франции) и через несколько лет стала директором французского отделения международной компании.

Я вообще-то тоже рано научился читать. Года в четыре читал все подряд. Вывески, объявления, газеты, и газеты перевернутые. Точно помню, что лет в восемь-девять прочитал все тома Жюль Верна, было такое серо-синего цвета издание середины 50-х годов или чуть раньше. Еще совершенно ясно помню, как перемежал чтение того же Жюль Верна с зубрежкой таблицы умножения. Третий класс, наверное.

Еще помню первые два класса в Риге, где я учился на пятерки, а как переехали на ракетный полигон, быстро съехал на тройки. Так до девятого включительно на тройки и проучился, но я про это уже рассказывал. Я довольно часто думаю, ЧТО заставляет нас либо омертвлять наши возможности, либо, наоборот, их резко мобилизовывать в, казалось бы, безнадежной ситуации. Если бы кто в девятом классе мне, безнадежному троечнику, сказал, что десятый класс я закончу на одни пятерки, поступлю в МГУ и закончу его с отличием, а потом первым на курсе из 300 человек – в МГУ! – защищу кандидатскую, а еще через пять лет докторскую и стану самым молодым доктором наук (химических) в СССР и самым молодым в стране профессором (по данным ВАК), то что я сказал бы?

Меня этот вопрос беспокоит. Когда я вижу троечников, я всегда об этом помню. Я хочу, чтобы они тоже включили свои ресурсы. Но где триггер? Что это? Может, спорт, точнее, появившаяся – в спорте – вера в свои силы?

В седьмом классе я сломал руку, и мама отвела меня в Дом офицеров, в спортивную секцию, чтобы я разрабатывал руку. Я занялся фехтованием, но эскадрон меня не вдохновлял. Я перешел в спортивную гимнастику. И понемногу пошло. Мне нравилось владеть своим телом, переключать мышцы, переходя со снаряда на снаряд. Я беззвучно пел от восторга, вознося себя махом на перекладину и чувствуя, где в определенный момент витка находишься; на брусках, плавно переходя с жерди на жердь, перебирая руками и перенося вес тела как будто в такт музыке; на кольцах, укрощая их неустойчивое вихляние и переводя в послушную опору; на коне, – особенно на коне, – перенося центр тяжести тела и ритмично качаясь-вращаясь, следуя рисунку программы, и вдруг – раз, ритм сбиваешь, и пошел в новом ритме, в обратную сторону, и – белые носочки, белые спортивные брюки, носки

оттянуты, руки – захват, отпустил, захват, отпустил, ритм, ритм; прыжки – разбег, толчок, полет, удар руками, опять полет, приземление; ну и, конечно, акробатика, на черном кожаном мате, перекаты, полеты, стойки, обороты, и в конце – точка, струнка, руки вверх, разведены, застыл, как будто и не было ничего, так и стоял.

Все шесть мужских гимнастических вариантов – пять снарядов и акробатика.

В девятом классе я занял первое место в школе по спортивной гимнастике. Может, это был триггер? Или то, что гроза школы, знаменитый в нашем городке баскетболист, остро-слов и рубаха-парень Володя Меняйлов, к которому я и приблизиться не мог подумать, и не только потому, что он был на класс старше меня, но по всему комплексу, плюс то, что он был в школе круглым отличником, так вот, завидев меня как-то в парке, он со своей группой парней, которые слыли на всю округу хулиганами, подошел и уважительно сказал, что я здорово выступил по гимнастике, и вслух процитировал все мои показатели: перекладина 9.4 балла, брус 9.6 и так далее! Он знал и помнил! Это тоже вызвало эмоциональный подъем, сродни тому, что я описал в самом начале этих заметок. Может, это был триггер?

Может, поэтому я вскоре осознал, что могу заучивать целые учебники и получать удовольствие от экзаменов? Может, ЭТО дает ощущение, что это МЫ управляем событиями, а не наоборот? Кстати, последнее чувство кажется мне теперь совершенно естественным. Это о нем О'Генри говорил, что не дороги выбирают нас, а мы выбираем дороги. И я не только абсолютно согласен с этим, но и отшлифовал это ощущение до совершенно естественного. МЫ выбираем, МЫ. Никто за нас не выбирает.

В университете я продолжал заниматься спортом, что освободило меня как члена сборной МГУ по спортивной гимнастике от обязательных занятий физкультурой. В начале второго курса наша сборная заняла третье место по Москве. И будучи поставленным перед выбором, к чему мне склониться – к спорту или к учебе, – я оставил гимнастику. Слишком много времени стало уходить на тренировки, поэтому я сделал выбор. В гимнастический зал с тех пор я не входил вот уже сорок лет. Хотя и сейчас, тренируясь в «джиме» в ньютонском JCC (Ньютон – это пригород Бостона), я ощущаю себя на гимнастическом помосте, на глазах зрителей. Так же автоматически «тяну носочки», теми же приемами останавливаю в один правильный и жесткий «напряг» раскачивание тела на перекладине, так же фиксирую «углы». Это уже навсегда.

6. Четвертый этаж

– Толя, где ты там? Тебя инспектор ищет! Так, к инспектору курса, значит. Опять, небось, справку потребуют о зарплате родителей, для стипендии. Что еще там – с учебой в порядке, прогулов особых нет, да и вообще учимся без году неделя, первый курс. Месяц назад, в октябре, сняли Хрущева, но это так, к слову. Смешно, как доцент истории КПСС Лидия Михайловна Добродомова, наш курсовой преподаватель, до дня его снятия только и повторяла: «Наш дорогой Никита Сергеевич», а уже на следующий день со знанием дела объяснила, что сняли его по причине непомерного и им же поощряемого культа личности и принципиальных ошибок во внутренней и внешней политике партии и государства. При этом она со вздохом произнесла фразу, которую я не очень понял: «А сколько диссертаций полетело...»

Поднимаюсь со своего уже застолбленного места во втором ряду большой химической аудитории по крутым ступенькам вверх, на второй этаж. Аудитория ничего, вместительная, все места подсчитаны уже в первый день, 548 сидячих. Наш курс – 320 человек, так что мест хватает. Хотя когда две недели назад Евтушенко выступал, все забито было. С ним еще эта была, Бэлла, по фамилии вроде как татарка, в огромной пыжиковой шапке, так и не сняла ее. Интересно здесь, в МГУ. Особенно таким, как я, после десяти лет жизни в степи, на ракетном полигоне. Москва-400. Всего сотня километров от Волгограда, на юг, а другой мир.

Даже время в нашем городке московское, внутри колючей проволоки. Весь военный городок колючей проволокой обмотан. А за проволокой – уже другой часовой пояс. Сказать кому, что номер моей школы 231. «Ничего себе, – подумают, – городок». А это продолжение нумерации московских школ какого-то там района. И настоящее название нашего городка – военная тайна. А на самом деле у него три названия. Москва-400 – так на конвертах писать. Десятая площадка – это местное название. А Капустин Яр – это говорить за пределами проволоки запрещается, поскольку враг не дремлет. Спутники серии «Космос» ведь наши, капярские. К нам и Хрущев время от времени приезжает. Хотя Пеньковский все ведь, небось, американцам рассказал, и про Кап-Яр в том числе. Он же у нас постоянно бывал. После него всем пропуска меняли. И У-2 с Пауэрсом в 1960-м, 1 мая, над Кап-Яром обнаружили, от нас и вели до самого Свердловска. А поскольку десять лет, что я там жил и школу закончил, все во главе с Особым отделом только и твердили, что Капустин Яр – это совершенно секретно, то в мозгу уже блок сформировался. И вслух я это наименование произнести за пределами колючей проволоки уже не могу, хоть убей. На курсе и в общежитии все знают, что я из Волгограда. Проблем не возникает.

Ну вот и второй этаж, учебный отдел – комната инспекторов курсов, прямо напротив лифта. Вхожу. «Здравствуй, Клёсов, тебя зовут в 437-ю комнату, четвертый этаж, прямо над нами, напротив лифта. Там объяснят зачем».

Глухая дверь, металлическая, что необычно. Звонок, нажимаю. Дверь открывается, за ней мужчина. Незнакомый:

– Звали? – Да, пожалуйста, проходите, вот сюда, налево. – Маленькая комната, окон нет. – Присаживайтесь. Клёсов Анатолий?

– Да. – Первый курс, так? – Точно. – А лет сколько, семнадцать? Ну как жизнь студенческая? Откуда приехали?

«Стоп, – думаю. – Неужели проверяют? Умею хранить тайну или нет? Не на того нарвался».

– А вот этого, – говорю, – сказать вам не могу. Не имею права. Мужчина улыбнулся. – Нам можно. – И достает книжечку типа удостоверения. Раскрывает.

Крупные буквы: КГБ. Помельче – майор такой-то.

– Ну, – говорю, – теперь вижу, что можно. Капустин Яр. Но имейте в виду, что всем говорю, что из Волгограда.

– Молодец, правильно говорите. Значит, в общежитии живете? Так. А в комнате кто с вами живет? Правильно, суданец и француз. Ахмед и Стефан. А вообще с нашими ведь тоже общаетесь, разговоры там всякие, правильно? В неформальной обстановке.

– Да, – говорю, – естественно, – а сам думаю: «Не для того же меня сюда позвали, с лекции сдернули, чтобы тары-бары... Что надо-то ему?»

– И о политике ведь разговариваете, правильно? – продолжает майор. И тут я чувствую, что начинаю куда-то проваливаться. Какая-то заторможенность пошла, чего никогда не было.

– Да, – говорю, а язык как деревянный, – бывает. – Так вот, – говорит майор, – к вам дело есть. Поручение. Нам надо знать, кто о чем разговаривает. О политике, разумеется. Активно принимайте участие в разговорах. Или просто слушайте. И звоните мне. Ну как, согласны?

Меня заклонило. Я вошел в ступор. Я был воспитан исключительно на положительных примерах, на русской истории, литературе и проч. Запоем читал с четырех лет все подряд. Прочитал массу книг о героях, знал, как герои ведут себя на допросах, как отвечают на недостойные предложения. Я знал, что в принципе должен был высоко поднять голову и сказать что-то, что заставило бы майора устыдиться своего предложения. Либо просто и гордо сказать «Нет». И выйти.

Вместо этого я остолбенел. По последующим раздумьям и самоанализу, которые преследовали меня после этого немало лет, я пришел к выводу, что мой мозг подсознательно выбрал абсолютно и единственно правильный в той ситуации путь. Он отключился. Я нутром понимал, что если я скажу «нет», меня выгонят из университета. А «да» сказать я не мог, тут было внутреннее табу.

Я сидел и абсолютно тупо смотрел на майора. У меня было ощущение, что мышцы лица свело.

Майор не подал виду. – Вот номер телефона. Записываю. Но первые два знака – Б4 – вы запомните, я записывать не буду. Чтобы у вас это случайно не нашли. Держите. Жду звонка.

Я вышел, как сомнамбула, спустился на свой этаж и выбросил бумажку с телефоном в урну.

Через год все повторилось. Вызов на четвертый этаж, в первый отдел, почти те же слова особиста. Но я уже знал, как поступить. Я молчал, слегка кивая головой. Получил бумажку с телефоном, где первые три цифры – 224 – мне было велено запомнить, и тут же выбросил ее.

Больше такого в жизни не было. Но психологический урок получил, и в малознакомых студенческих компаниях предпочитал молчать или трепаться на нейтральные темы – поездки по стране, спорт, бытовые анекдоты и т. п. Потому что кто-то ведь сказал «да».

7. Поехали

Март 1965 года. Приближается завершение первого курса химфака. По университету прошел слух, который вскоре подтвердился сообщениями в местной газете, что недавняя тройка космонавтов – Комаров, Феоктистов и Егоров – будет давать пресс-конференцию в Актовом зале МГУ. Это было событие. Всего четыре года назад в космос полетел Гагарин. Потом, в том же году, Титов. Следующий год – Николаев и Попович, с интервалом в один день. В позапрошлом, 1963-м, – Быковский и Терешкова, опять почти с тем же интервалом. И вот совсем недавно – меньше полугода назад – сразу трое, на одном корабле. Вот оно, покорение космоса! Для меня, правда, это покорение в некоторой степени происходило на глазах, поскольку последние девять лет, до поступления в МГУ, я жил на ракетном полигоне Капустин Яр и даже несколько раз бывал на стартовых площадках «Маяка». Кому надо, это название скажет очень много. Побольше, чем эта туфта под названием «Байконур». Тюратам – дело другое, но про это молчок. Как и про Капустин Яр.



Может, потому, что я про «покорение» космоса знал больше многих других и ощущал свою какую-то сопричастность, всё имеющее к этому отношение переполняло меня некоторой эйфорией. Сухие сообщения в газетах про запуск очередного спутника серии «Космос» для меня имели четкую визуальную направленность. А тут живое выступление космонавтов, да еще практически здесь же, в Актовом зале. Непременно надо пойти. Да и автограф на память взять у кого-либо из них. А то и у всех троих.



Прятели с курса, услышав про мои планы, подняли меня на смех:

– Какое там автограф, размечтался. Да там будут тысячи желающих, да охрана, так что можешь забыть про автографы. Близко не подойдешь, не подпустят.

Не знали они про мое «космическое» прошлое, поскольку не имел права я про это рассказывать. И не знали еще про мое целенаправленное упрямство, что иначе называется путеводной звездой или птицей счастья. В некоторых случаях.

Забили спор по-студенчески, на бутылку. Прихожу в Актовый зал, а там под завязку. Битком, яблоку негде упасть.

Ввинтился неглубоко в толпу, но, чувствую, это не вариант. Толпа в такой ситуации – плохо. Вынесут не туда, куда надо. Нужно отделиться, но куда и как? Пока, как временный выход, вскарабкался на мраморный подоконник, что на уровне человеческого роста, благо там, на подоконнике, еще стоячие места были.

Вижу – действительно, сидят космонавты, вся тройка, плюс Гагарин, Николаев, Терешкова, еще человек двадцать за компанию, за столом президиума под мозаичным панно. Пошла пресс-конференция, а я все рассчитываю, как с подоконника буду к ним пробиваться, когда они по завершении будут выходить по центральному проходу к выходу, благо я у выхода и находился.

Все, закончили. Напружинился я. Вдруг – что такое? Открылись задние двери, под тем же панно, и весь президиум, не торопясь, туда. Вот оно – будут выходить вовсе не через главный вход, на площадь, к памятнику Ломоносова, а через задний вход, к бассейну и лыжному трамплину. Черт, проворонил!



На «автопилоте», ничего не соображая, кроме того, что пари проигрываю на глазах, метнулся к ближайшему выходу, со второго этажа на первый по мраморным широким ступеням, вылетел на площадь, к автобусам, и – кругом, по-спринтерски, вокруг всего высотного здания, к противоположной, «московской» стороне. Чего там, метров пятьсот-шестьсот...

Прибежал вовремя, космонавты только выходят из парадных дверей на широченную университетскую лестницу. У ее подножия – несколько легковых машин. Вижу – Гагарин отделился от группы и направился к отдельно стоящей машине. А я прямо на нее и бегу. Раздумывать нечего.

К машине Гагарин подошел, а я подбежал одновременно, как будто так и договаривались. Он был довольно низкого роста, или мне так показалось, в серо-голубоватой офицерской шинели. Я, выдергивая второпях его открытку-фотографию из кармана и тасуя с другими фотооткрытками космонавтов, которыми запасся в расчете на автографы, был уже заведен и не задумывался о дипломатическом протоколе и хороших манерах. Впоследствии, размышляя об этом, я понимал, что вел себя откровенно бестактно и даже нахально, о чем сожалел. Но уже не мог что-либо в той ситуации изменить.

Завидев подбегающего меня, Гагарин явно заторопился к машине. Но не успел.

– Юра, – возбужденно выпалил я, поскольку в тот момент напрочь забыл его отчество, и протянул открытку: Подпишите, пожалуйста.

– Давайте в следующий раз, – сказал Гагарин, открывая заднюю дверь машины, – я тороплюсь.

– Да вы что, – оторопел я, – какой следующий раз? Следующего раза не будет!

– В следующий раз, – нетерпеливо сказал Гагарин, садясь в машину и пытаясь закрыть дверь.

Я схватил обеими руками полу его шинели и сильно потянул на себя. При этом я вставил ногу и заблокировал дверь. В результате этих довольно синхронных действий я оказался практически внутри машины, во всяком случае наполовину. Появилось твердое внутреннее убеждение, что Гагарин никуда не денется и подпишет все, что надо.

Вдруг я ощутил, что кроме Гагарина и меня на заднем сиденье появился еще один человек, влез откуда-то сзади меня.

– Юрий Алексеевич, – залялчил он, – у нас ничего не получается, я с Микояном говорил, и он не согласен.

– Как не получается? – воскликнул Гагарин, и я понял, что автограф мне не видать. Я не мог соперничать с человеком, который лично говорил с Микояном, да еще по явно интересующему Гагарина делу. К тому же до меня стало доходить, что я немного перебарщиваю в настойчивости просьбы об автографе.

Я извлек верхнюю часть тела из машины и увидел, что буквально рядом со мной в соседний автомобиль садится Терешкова. В светлой каракулевой шубке. И что на нас набегает толпа. Уже близко.

Я в два прыжка оказался у ее машины и, используя только что приобретенный опыт, энергично сел на заднее сиденье рядом с ней.

– Валя, – как заведенный поехал я по той же схеме, поскольку – клянусь – не было времени вспоминать ее отчество, – подпишите фото!

Терешкова, судя по всему, здравая женщина, не стала со мной препираться. Ясно же было, что просто так я из машины не выйду. Она взяла у меня открытку и положила на колени. В двери уже напирала любопытная толпа.

– Ребята, – сказала она в толпу, – у кого есть ручка? У меня, дьявол, не было. Думать надо было! В машину пропихнулась какая-то девица, протянула Терешковой ручку и студенческий билет и попросила расписаться. Терешкова положила ее студбилет на мое фото, расписалась – на студбилете! – и протянула все обратно, ручку, фото и билет.

– Валя, – возопил я, – вы же не мне, а ей расписались. А мне? – Молодой человек, – послышался голос снаружи. В машину заглядывал Николаев: – Пропустите меня к моей жене.

– Андриян, – по накатанной пошел я. – Давайте так: я вас пропущу, а вы с Валентиной мне распишетесь. У меня и фото вас обоих есть.

– Договорились, – сказал Николаев. Я вылез из машины, Николаев сел на мое место на заднем сиденье, захлопнул дверь, и машина поехала.

С тех пор я его не люблю. Я в унынии вернулся на лекции и поделился своим горем с сокурсницей, с которой всегда сидел рядом во втором ряду.

– Ладно, – сказала она, – не расстраивайся, что-нибудь придумаем. На следующее утро она принесла мне фотографию Комарова с его автографом, жирно пересекающим нижнюю часть фото.

– Папа по моей просьбе принес, – объяснила она. – Вчера вечером в президиуме академии был прием с космонавтами, и папа был его организатором. Забирай.

Пари я триумфально выиграл. Приз мы осушили в компании с проигравшими, которым я так и не рассказал о происхождении автографа. А они и не спрашивали. А чего спрашивать-то? Вот она, подпись, налицо.

Родители, впрочем, сильно расстроились, когда я поделился с ними моей «космической одиссеей». Я не буду цитировать здесь их упреки, но сейчас, много лет спустя, я их полностью разделяю.

8. Целина, словотворчество и начало научной работы на кафедре

После первого курса я выбрал работу на целине, в Казахстане. Варианты были либо «закопать», либо отправиться работать в Подмоскowie. Но эти варианты передо мной и не стояли. Конечно, целина! Лето 1965 года. Нам выдали довольно щегольские зеленые брюки и рубашку-китель, на рукав которой мы с гордостью нашили эмблему с голубыми буквами МГУ. С удивлением я узнал, что мы можем там, на целине, и деньги заработать, хотя я сам, ни секунды не задумываясь, поехал бы за бесплатно, лишь бы кормили и дали работать в студенческой бригаде. Хотя лишних денег у меня никогда не было. Я жил на повышенную стипендию, правда, повышенности там особой не было – 40 рублей в месяц вместо обычных 35, плюс родители около того же подкидывали.

На целине я приобрел специальности каменщика и плотника. Ну, и бетонщика, само собой. «Специальности» – слово сильное, никто меня не сертифицировал и разряды не присваивал. Но с раствором, кирпичом и топором я научился обращаться довольно уверенно. С лопатой тоже.

А также научился пить чистый спирт из стакана, «из горла» и из чайника, из носика. Но это в дальнейшем не пригодилось, поскольку я скоро и водку принципиально перестал брать в рот. Так до сих пор и не беру. Вкус мне ее не нравится. Хотя на целине спирт из чайника вокруг костра и под гитару вроде как шел. А может и нет, просто шел на одном энтузиазме. А отвращение подавлял силой воли и общим благолепием. Так оно, скорее всего, и было.

Как-то сидим мы на завалинке нашего домика-общежития, о том о сем говорим. Подходит местный тракторист, косая сажень. Показывает на наши нарукавные эмблемы и спрашивает: «Что это такое – мгу, что означает?» – «Ну, – отвечаем, – это университет». – «А что это за штука такая – университет?» – «Ну, – говорим, – это вроде школы, только в нем после школы дальше учиться надо».

Тракторист явно оторопел. «Как это, – говорит, – ПОСЛЕ школы? ЕЩЕ учиться? Это что же такое, чтобы после школы да еще учиться?» Потом подумал, погрустнел и сам себе ответил: «Дроби, наверное...»

На целине мы активно занимались псевдонародным творчеством. Как-то после собрания коллектива, на котором руководством бригады были продемонстрированы данные, что на наше питание уходит львиная часть заработанных денег, я сочинил плакат на злободневную тему:

Хочешь мясо – кушай кашу.
Экономьте, мать вашу.

Этот плакат потом долго висел в нашем отрядном пищеблоке. А много лет спустя я услышал этот стихотворный лозунг в рассказе младшекурсников про летние работы. Наше дело, оказывается, живет и побеждает. Могу привести – правда, с некоторой опаской – еще более поразительный случай своего вербального творчества, подхваченного народом. С опаской – потому что своего авторства мне уже не подтвердить, хотя знаю, что говорю, и время действия – лето 1965 года, место действия – та же казахстанская целина, район Актюбинска, совхоз «Андреевский». В ходе какой-то эмоциональной групповой беседы я должен был поставить безапелляционную вербальную точку, но не мог подобрать нужного приличного слова. А матом я никогда не ругался. Принципиально, не люблю этого. Я набрал воздуха, открыл рот, и у меня вырвалось: «Ну все, абзац!». Народ засмеялся, слово «абзац»

легло удачно. Там и привилось. Точнее, так и привилось. Потом я это часто слышал, но не признавался, что моё.

Самое главное, что мне дала целина, – это даже не плотницкое, каменщицкое дело или другое рукоделие, а короткие отношения со старшекурсниками, которые работали с нами в одном отряде. Эти отношения я пронес через годы, и они несомненно во многом определили мою профессиональную жизнь. Скоро должен был начаться второй курс, а я еще не определился, на какую кафедру мне нацелиться для начала научной работы. «Иди на ферменты, – посоветовали старшекурсники в ответ на мой вопрос. – Новое направление, перспективное, интересное. Ферменты – это катализаторы, но биологического происхождения. В общем, химия, но биологическая. Вроде как биохимия. Но всё-таки химия».

И в начале второго курса я пришел, как советовали старшие товарищи, к Илье Васильевичу Березину, руководителю группы биологического катализа на кафедре химической кинетики, которой заведовал лауреат Нобелевской премии академик Николай Николаевич Семенов.

9. Дисперсия оптического вращения. Карл Джерасси и его книги

Илья Васильевич отправил меня под научное руководство Новеллы Федоровны Казанской, невестки академика Казанского, специалиста в области химического катализа. Новелла была писаная красавица, и было ей тогда лет тридцать с небольшим. Я от нее глаз не мог отвести. Она дала мне первое задание – разобраться с методом дисперсии оптического вращения и применения его для изучения белков и ферментов. Что, впрочем, в этом смысле одно и то же, поскольку ферменты – они и есть белки, но обладающие каталитической активностью. И дала мне книжку Карла Джерасси «Дисперсия оптического вращения», переведенную с английского языка. Я тогда не знал, конечно, что через тридцать лет довольно тесно познакомлюсь с Карлом, буду слушать от него лично истории его жизни и рассказывать свои, перемежая все это хорошим вином. К тому времени Карл Джерасси станет признанным создателем первых противозачаточных таблеток, за что получит много научных и прочих премий, включая Национальную медаль науки, Национальную медаль технологии и за год до нашей встречи – медаль Пристли, самую высокую награду Американского химического общества, будет публично мечтать о Нобелевской премии, но так ее и не получит и станет известным писателем, оставаясь выдающимся ученым и меценатом, покровителем наук и искусств, профессором и затем профессором «эмеритус» Стэнфордского университета в Калифорнии.

Оптическое вращение – это поворот поляризованного света при прохождении им «оптически активных» растворов. Эти растворы получаются при растворении в воде или других растворителях оптически активных химических соединений, например глюкозы и многих сахаров и состоящих из них полисахаридов. Или большинства аминокислот (кроме глицина) и состоящих из них пептидов, полипептидов и белков. И вообще любых органических молекул, у которых имеются асимметрические атомы углерода. Например атомы углерода, к которым присоединены четыре разных атома, и все четыре химические связи разные по длине. У углерода вообще всегда четыре связи, поскольку углерод четырехвалентный, но часто эти связи симметричны друг другу и молекула оказывается оптически неактивной. А вот когда связи несимметричны, тогда – оптически активной. И вращает поляризованный свет.

Так вот, угол поворота поляризованного света при прохождении через раствор и характеризует оптически активные соединения. А если изменять длину волны света, то угол вращения будет тоже изменяться. Таким образом, можно получить спектр вещества, но не обычный, в котором регистрируют изменение поглощения (оптической плотности) от длины волны, а спектр оптического вращения, или дисперсию оптического вращения, в котором регистрируют изменение оптического вращения от длины волны.

Из кривых дисперсии оптического вращения белков вычисляют, например, степень спиральности белков. Так, степень спиральности трипсина равна 16 %. А химотрипсина 20 %. И у любого другого белка будет своя степень спиральности, если ее рассчитывать из дисперсии оптического вращения. Я, правда, не знаю, кому это знание степени спиральности когда и для чего помогло, но некоторым нравится измерять и сводить в таблицы. Я лично рад, что довольно быстро понял, что мне это ни к чему, и объяснил это своей научной руководительнице. Она в итоге согласилась. На том мои упражнения в этой области науки завершились, но фамилию Джерасси я запомнил. И не зря.

Кстати, плавательный бассейн у дома Джерасси в Стэнфорде посвящен его вкладу в разработку дисперсии оптического вращения и построен на деньги, полученные от издания

его книг на эту тему. В ознаменование этого факта на дне бассейна выложено крупными буквами ORD, что означает Optical Rotatory Dispersion, то есть дисперсия оптического вращения.

Судьба нас свела на Нобелевском симпозиуме в Стокгольме в сентябре 1993 года. Карл Джерасси оказался небольшого роста, с умными глазами, светлая борода клинышком, довольно подвижный. Он рассказал мне про свое новое увлечение, а именно про разработку нового писательского жанра, который он назвал science-in-fiction, в отличие от science fiction. Последнее – это известная научная фантастика, буквальный перевод – «научно-художественное произведение». А science-in-fiction – это «наука в художественном произведении». То есть наука вплетается в художественную канву, оставаясь наукой. Такие произведения может написать только ученый, специалист, который профессионально разбирается в предмете своей науки. И который способен описать коллизии в науке и судьбах людей, которые наукой занимаются, с полным знанием дела.

Вернувшись домой, в Бостон, я заказал через Amazon.com книгу Джерасси «Дилемма Кантора» и не мог оторваться. Таких художественных книг я действительно еще не читал. Может, потому что действие в книге разворачивается в Гарвардской медицинской школе, в которой я провел более десяти лет. А может, потому что главные действующие лица работают в области биохимии раковых опухолей, опять же моя тематика. Может, потому что в книге в деталях описана, пусть фоном, вся «кухня» научной жизни – работа в лаборатории, обсуждение статей перед публикацией, соавторство, публикация статей, индекс цитирования, научные семинары. Первый раз вижу, что автор написал не неуклюжую пародию на жизнь и работу научных сотрудников, а произведение, которому веришь, с настоящими драмами и коллизиями в научной среде.

Главный герой книги – профессор Кантор, разрабатывающий новый подход к общей теории образования раковых опухолей. Он поручает своему молодому сотруднику экспериментально проверить основное положение своей теории, и сотрудник блестяще его подтверждает. Они вдвоем публикуют статью в английском журнале Nature, самом престижном журнале в области естественных наук (кстати, Уотсон и Крик в свое время опубликовали свою двойную спираль ДНК именно в этом журнале и позже получили Нобелевскую премию). И тут Кантор узнает, что его сотрудник, судя по всему, сфальсифицировал результаты ключевого эксперимента. Повторить эксперименты под наблюдением Кантора сотрудник не смог, хотя предположение о фальсификации с негодованием отмечает. Кантор в шоке, он прекращает общение с сотрудником, сам ставит другие эксперименты и опять независимым путем подтверждает свою теорию. Тем временем статья в Nature производит ошеломляющий эффект среди специалистов, обоих авторов – Кантора и его сотрудника – выдвигают на Нобелевскую премию, и премия присуждается им.

И вот перед профессором Кантором стоит дилемма. Что делать – отказаться от Нобелевской премии или нет. Точнее, денонсировать фальсифицированную статью в журнале Nature или нет. Что безусловно приведет к скандалу и отмене премии. Если сидеть тихо и не возникать, то мошенник, его бывший сотрудник, станет нобелевским лауреатом, как и Кантор. Не исключено, что вся ситуация в конце концов получит огласку и в число мошенников в историю навсегда войдет и Кантор. Если от премии отказаться, то... Теория Кантора оказалась все равно ведь правильной, но Нобелевской премии уже не будет никогда.

Нобелевскую премию они получили. Процедура подготовки вручения премии, само вручение и торжественный нобелевский банкет-прием описаны в книге в самых деталях, но все равно захватывающе интересно. Видно, как Джерасси пропускает весь антураж премии через себя, как он этим живет. Увы, его самого эта премия миновала.

Карл Джерасси написал пока восемь книг – шесть science-in-fiction, одну книгу поэзии и одну сценарную. Последняя его книга называется «NO». Это не отрицание. Это химиче-

ская формула закиси азота. Закись азота – ключевое химическое соединение в процессах возбуждения и эрекции у мужчин. Книга фактически рассказывает об истории изобретения, создания и коммерческого успеха вайагры (виагры). Эта разработка шла в конкуренции с принципиально другим подходом – инъекцией возбуждающего препарата непосредственно в мужской член. Надежда на то, что, проглотив таблетку, можно будет каким-то образом направить возбуждающий препарат именно куда надо, не растеряв по дороге по всем уголкам организма, была тогда весьма шаткой. Книга Джерасси «NO» описывает полную драматизма историю создания и испытания обоих препаратов, переход от академической разработки в «опытно-конструкторскую» фазу и затем в фазу коммерческую – через создание компании, поиск инвесторов, поиск путей финансирования исследований и разработок. И все это у Джерасси вплетено в человеческие характеры, истории жизни, взаимоотношения персонажей, в том числе любовные, сексуальные и постсексуальные.

Пожалуй, действительно новый жанр. И крайне интересный.

10. Интернет образца 1982 года. Как это начиналось в Советском Союзе

Ранней осенью 1982 года меня вызвали к Джермену Михайловичу Гвишиани, заместителю председателя ГКНТ при Совете Министров СССР. Было мне тогда 35 лет, и жизнь была потрясающе интересной. Так, по крайней мере, мне сейчас кажется при воспоминании об этом. В самом деле, доктор наук, профессор уже с пятилетним стажем, только что получил лабораторию в Институте биохимии АН СССР, перейдя с химфака МГУ. Хожу упруго, прошу мало, ухожу быстро. Жизнь – калейдоскоп. Эпоха застоя, как ее потом определили. Правда, уже семь лет сижу в невыезде: сразу после возвращения из США кто-то просигналил в органы, что я антисоветчик и активно веду проамериканскую пропаганду. Об этом еще расскажу.

Про США немало рассказывал, конечно. Но органам не объяснишь, поскольку они меня и не спрашивали. Да и про сигнал я узнал неофициально, потихоньку, от инспектора Минвуза СССР. На это ведь не сошлешься. Ну да ладно, теперь не 37-й, не выпускают, но хоть работать не мешают.

Массивная дверь с улицы Горького, милиция на контроле, пропуск, второй этаж, направо по коридору до упора, в крыло здания, четвертый этаж. «Мне к Джермену Михайловичу». – «Нет, он занят, он ждет профессора из Академии наук». – «Так это я и есть». Недоверчивый взгляд секретарши. Называю фамилию, конфликт улажен. Мне это даже нравится – не в первый раз. Мелочь, а приятно. Более того, полезно, так как после этого, как показывает опыт, секретарши проникаются симпатией и надолго запоминают. Это важно для дела. Таковы правила деловой игры. Поскольку организация научной работы в наше время, как, впрочем, и во все времена, – это не только творчество, но и финансирование научных разработок – своих и коллектива, который возглавляешь.

«Анатолий Алексеевич, добро пожаловать». Это Гвишиани. «Приятно познакомиться». Ритуальные фразы. «Что, знак лауреатский не носите?»

Ну, думаю, с биографией моей его ознакомили. К чему все это идет? «Ношу, – говорю, – вот он, приколот с внутренней стороны нагрудного кармана». – «А, скромничаете?» – «Нет, – говорю, – просто не хочу потерять».

Не хотелось объяснять, что в нашей среде не принято такие вещи цеплять. Уважение потеряешь, ироническое отношение приобретешь. А вот где-нибудь на заседаниях в Госплане или Совмине – наоборот. Поэтому и ношу с собой для тех случаев.

«Так вот, Анатолий Алексеевич, перехожу к вопросу. Что вы знаете о компьютерных конференциях?» – «Ничего», – честно отвечаю я. «Н-да, вот и мы не знаем. А тут вот пришло письмо из ООН, из отдела промышленного развития, приглашают Советский Союз принять участие в Первой Всемирной компьютерной конференции по биотехнологии. Участники – США, Канада, Англия, Швеция и СССР, если мы согласимся. Кстати, – добавил Гвишиани, – в этом письме из ООН упоминается ваша фамилия, поэтому мы вас и позвали. Они полагают, что вы могли бы быть модератором этой компьютерной конференции с советской стороны. А вы, выходит, не знаете, что это такое». – «Не знаю, – говорю. – Видимо, дело все в том, что я являюсь консультантом ООН, и именно отдела промышленного развития, ЮНИДО, по биотехнологии. И та самая компьютерная конференция – тоже по биотехнологии. Все просто». «Ну, раз так, – говорит Гвишиани, – то вам поручение: выяснить, в чем дело, что такое компьютерные конференции и есть ли у нас соответствующие технические возможности, чтобы принять участие. Если есть, мы подумаем, нужно ли это нам. А если нет, то ответим, что нас это не интересует».

Последнюю фразу Гвишиани произнес с улыбкой, и я так и не понял, насколько серьезен он был. Но скорее всего, так оно и было бы.

Вышел я и думаю: «Ничего себе заданьице». В последний раз я имел дело с компьютером лет десять до того, когда для моей кандидатской операторы на ВЦ в корпусе А МГУ рассчитывали на БЭСМ-6 среднестатистические данные по результатам ферментативной кинетики. Чемодан перфокарт. В США, где я провел год в середине 70-х, наша биофизическая лаборатория в Гарварде вообще обходилась без компьютеров. Достаточно было электронных калькуляторов, которые в Союзе тогда только появлялись, из-за рубежа, разумеется. Что делать?

Взял справочник АН СССР, стал листать все подряд. Слово «компьютер» в названиях учреждений не было. Наткнулся на ВНИИ прикладных автоматизированных систем, ВНИИ-ПАС, ул. Неждановой в Москве. Ну, думаю, они должны знать. Отправился к директору, предварительно позвонив, что у меня поручение Госкомитета по науке и технике. Охрана у входа – будь здоров, с детства такой не видел. С детства – поскольку жил на ракетном полигоне Капустин Яр. Кто имел к ракетам отношение, там бывал, с хорошей вероятностью. Директор, Олег Леонидович Смирнов направил меня к своему заведующему отделом, прибавив, что тот все знает.

Тот все знал. Техническое обеспечение для компьютерных конференций в институте было. Правда, использовалось только в одну сторону. А именно, как я понял, для прочесывания зарубежных компьютерных баз данных и переправки этих данных сюда, в Москву, опять же через компьютерную сеть. А «туда» – как в старом анекдоте: съесть-то он съест, да кто ж ему даст?

Короче говоря, ни о каких двусторонних компьютерных контактах у нас не может быть и речи. Во-первых, это будет несанкционированный выход за рубеж со всеми вытекающими последствиями. А санкцию на это никто не даст, по крайней мере, никому не давали. Во-вторых, если делать по-человечески, то пароль надо иметь. Надо выходить через зарубежный мэйнфрэйм-компьютер, стать его пользователем и за это платить валютой.

А в-третьих, тут по телефону за рубеж позвонить и то чревато, а вы говорите – международная компьютерная связь. Смеетесь? Забыли, где живете?

Мне этот заводделом сразу понравился. «Ну ладно, – говорю, – есть у меня для вас сразу несколько новостей. Есть у меня пароль, есть логин-адрес, и есть поручение ГКНТ это дело опробовать».

А мне как раз перед этим пришла из ЮНИДО копия того письма из ООН в ГКНТ, о чем Гвишиани говорил, плюс письмо оттуда же для меня с пояснениями по порядку компьютерной связи – логин-адрес базового компьютера в Стокгольмском университете (там же любезно объяснено, что это был главный компьютер Министерства обороны Швеции, который военные недавно презентовали университету) – и мой пароль. А также временной план постепенного входа СССР в компьютерные конференции, если, конечно, страна скажет «надо». И в итоге в декабре 1983-го, то есть через год, сама Первая Всемирная компьютерная конференция.

Заводделом, мягко говоря, обалдел. «Ну что, – говорю, – попробуем? Вот ведь и компьютер рядом».

Сел он в кресло, набрал на клавиатуре адрес Стокгольмского мэйнфрэйма и уступил мне место, чтобы я пароль набрал. Даже деликатно отвернулся. Выступал я пароль и – вуаля: «Стокгольмский университет Вас приветствует». Вот где сердце-то застучало. Ощущение, что сижу в кресле космонавта.

Следом – длинный список компьютерных конференций, в которых можно принимать участие. Сразу бросились в глаза несколько – «Планирование и подготовка Всемирной ком-

пьютерной конференции по биотехнологии», «Английский язык», «Опыт работы в компьютерных конференциях», «Биоконверсия природных ресурсов»...

Все. Слишком много впечатлений. Завотделом тоже, как сказали бы в США, «прыгает вверх и вниз». Профессионал же, ему стократ интересней – профессионально. На этом пока на сегодня подвели черту.

Написал я бумагу на имя Гвишиани, мол, есть у нас технические возможности, хоть сейчас можно начинать. Добавил непереманные фразы о важности всего этого для развития советской науки и технологии. И предложил дать разрешение на проведение Всемирной компьютерной конференции под председательством директора Института биохимии АН СССР, члена-корреспондента АН СССР И.В. Березина (моего научного руководителя со студенческих времен, о чем я, естественно, в бумаге не указал) и при участии меня самого как модератора. И получил временный пропуск во ВНИИПАС для того, чтобы набраться опыта и разобраться, что к чему, если поступит официальное разрешение на проведение этой самой Всемирной телеконференции.

Бумагу ту я составил по всем правилам игры, которым в свое время учили старшие товарищи. Суть в том, что не я должен был предложить проведение компьютерной конференции, а рассматривающий бумагу чиновник. Но у чиновника нет ни времени, ни желания (ни зачастую профессиональной квалификации), чтобы что-то обоснованно предложить, тем более такое новое дело. Поэтому моя бумага должна быть составлена так, чтобы чиновник мог ее максимально использовать как свой текст, заменив в идеальном случае лишь подпись.

Так оно и получилось, как стало ясным несколько позже. И стал я ходить во ВНИИПАС, как на работу. Благо основная работа в моей лаборатории была достаточно налажена. Проводил я у компьютера, который мне был там выделен, по несколько часов в день два-три дня в неделю.

И продолжалось это семь лет. Трудно осознать, что в те времена, в первой половине 80-х годов, я волею судеб оказался ЕДИНСТВЕННЫМ в СССР и вообще единственным из примерно двух миллиардов человек социалистического лагеря, работающим в том, что теперь называется Интернет.

11. Всемирная паутина эпохи застоя. Как это было в СССР – продолжение

Разрешение на проведение Всемирной телеконференции было получено где-то через полгода, летом 1983 года, в форме совместного распоряжения ГКНТ при СМ СССР и президиума АН СССР. Согласно этому распоряжению проведение данной конференции будет важным для развития советской науки и технологии. Председателем компьютерной конференции с советской стороны был назначен И.В. Березин, модератором – ваш покорный слуга. К слову сказать, И.В. Березин был настоящим ученым и понимающим человеком. Он ни разу не поинтересовался, что такое компьютерные конференции, и подписывал все мои последующие бумаги на этот счет не глядя. Естественно, я не делал ничего такого, чтобы его подвести. Правила игры соблюдались.

В начале 80-х годов Интернет существовал только в форме международных компьютерных конференций или телеконференций. В те далекие времена компьютерные коммуникации проходили в форме имейлов, которыми участники обменивались напрямую, в режиме реального времени, или, как в современном варианте, через электронные мейлбоксы – для тех участников, которые не находились в момент дискуссий он-лайн. Иначе говоря, если сообщение не поступало на экран получающего сразу, то оно уходило в мейл-бокс и могло быть извлечено позже.

Выше я упомянул, что работал в компьютерных конференциях по несколько часов в день. Надо понимать, что эти часы уходили в основном на ожидание по развертке текста. Модемы у нас тогда были со скоростью 360 бод. Для того чтобы «развернулась» страница текста, приходилось ждать несколько минут, читая текст по буквам в процессе его появления на экране и хлопая себя по бокам от нетерпения.

Через каждые полстроки компьютер зависал от нескольких секунд и минут до полного выброса в офлайн. Справедливости ради надо сказать, что так было в 1982–1983 годах, потом же качество связи начало заметно улучшаться. Скорость оставалась той же, но зависаний стало меньше.

Появление у нас нового модема в 720 бод было почти революционным событием и произошло много позже, когда я уже работал со своего собственного компьютера из квартиры в Олимпийской деревне в Москве. Но об этом ниже. А уж о современных телефонных модемах в 60 тысяч бод и выше, не говоря о суперскоростных кабельных, никто не мог и помыслить.

Осваивая компьютерные сети, я принимал участие во многих постоянно идущих телеконференциях. Моей любимой была Speakers Corner, или Уголок Оратора. Нечто вроде гостевой книги на современных сайтах, когда материал для обсуждения – весь мир. Особенно активными были обсуждения убийства шведского премьер-министра Улофа Пальме, а также появление нашей подводной лодки у берегов Швеции. Может, потому что шведы в то время составляли самую многочисленную сетевую аудиторию в Европе и, возможно, в мире. Наши газеты про подводную лодку, понятно, ничего не писали, и мне немало труда стоило убедить в этом сетевую аудиторию. Они никак не понимали, как это – весь мир про это только и говорит, а в газетах Союза об этом ничего нет. Это же такой материал для газет, для привлечения подписчиков!

Наступила зима 1983-го, время проведения основной компьютерной конференции. К ней я подготовился основательно и сформировал добротный список участников. В него вошли все мои приятели, по одному из почти каждой союзной республики. Не стоит думать, что это было кумовством. Это были в самом деле ведущие специалисты по биотехнологии:

профессор (ныне академик) Квеситадзе из Грузии, профессор (ныне академик) Рахимов из Узбекистана, профессор (ныне академик) Виестурс из Латвии, профессор (ныне академик) Лобанок из Белоруссии и так далее. Подсознательно я ощущал, что нельзя обделить таким интеллектуальным роскошеством ни одну республику. Сама конференция прошла в течение рождественской недели 1983-го. Мы собирались у терминала во ВНИИПАСе, бурно обсуждали «в круг» и по телефонам с коллегами из других городов материалы и поставленные вопросы и резюме отправляли в Сеть. Детали давать не буду, они – в прилагаемой статье того времени, первой статье о компьютерных конференциях в советской печати. Ниже мы перейдем к той статье. У нее богатая история.

Итак, конференция закончилась, участники разъехались, я остался. Приказа очистить помещение не было, хотя я его с содроганием ожидал. Решил продолжать ходить во ВНИИПАС, как на работу. Благо директор ВНИИПАСа О.Л. Смирнов пропуск продлил и вопросы не задавал. Более того, дал понять, что им, как профессионалам, продолжение моей работы интересно. Я так и не понял, с какой стороны интересно. Режимы связи отрабатывать? Но поскольку мои принципы «проси мало, уходи быстро» оставались неизменными, я быстро и уходил. Из кабинета директора, но не из ВНИИПАСа. У терминала был кайф.

Каждый раз, садясь за компьютерный терминал и выходя в международные компьютерные сети, я испытывал чувство непередаваемой эйфории. XXI век! Я «разговариваю» со всем миром через экран компьютера! Я редактирую научные книги совместно с американскими коллегами, и на это уходит всего несколько дней вместо месяцев, а то и лет, как обычно, поскольку не надо еще и «литовать» (получать разрешение Главлита СССР – для тех, кто имеет счастье не знать, что это такое)! Я моментально перебрасываю свои научные статьи для публикации в зарубежных журналах, и опять же без Главлита!

Вместе с тем было сильно досадно, что миллионы других не только не испытывают этого чувства, но и не имеют понятия, что такое вообще возможно. Я продолжал оставаться один в лагере. Социалистическом. В той самой неделе ной Всемирной телеконференции участвовали также биотехнологи из ГДР, но они вели дискуссию через шведского модератора, звоня ему по телефону; таким же образом были «подключены» специалисты из Филиппин, Таиланда и нескольких других стран.

Кстати, организаторы первой Всемирной телеконференции обратились также к Японии с предложением принять участие в компьютерных дискуссиях. Японцы ответили, что, к сожалению, это невозможно, так как прямая компьютерная связь с зарубежьем вошла бы в противоречие с действующим японским законодательством. Получив от организаторов копию этой переписки, я преисполнился гордостью, что мы, Советский Союз, оказались более передовыми, чем Япония, по части открытости общества. Понятно, что «общества» здесь – это некоторый перебор, но все-таки утерли мы японцам нос, как ни крути.

Уже через полгода-год, в 1984-м, у меня появилось огромное количество пенпалов – компьютерных собеседников со всего мира. Бизнесмены предлагали контракты с Союзом. Шведские девушки наперебой приглашали приехать в сауну. Американский астронавт Раст Швейкарт неумоимо слал мне письма, предлагая устроить компьютерный мост с Академией наук Союза. Меня считали гейткипером. А ворот-то и не было, они на мне заканчивались. Ну как это объяснить? Как объяснить, что я сам здесь на таких птичьих правах, что если кто «из инстанций» узнает, что я бесконтрольно и регулярно имею постоянный контакт с границей, то... Об этом и думать не хотелось.

У меня появилась навязчивая идея – как-то легализовать мой статус как постоянного участника компьютерных конференций. Но ясно как божий день, что никаких оснований для этого у меня больше нет. Не приду же я в ГКНТ с повинной: «Знаете, дорогие товарищи, я тут несанкционированно на пару лет задержался в международных компьютерных коммуникациях, хотелось бы продолжить...» По телефону без прослушки за рубеж не позвонить,

а тут передавай, что хочешь. Гарантированная Лубянка. Только что газеты сообщили, что с поличным у метро «Ленинский проспект» взяли американского журналиста Данилоффа, которому кто-то пытался передать какие-то материалы для вывоза за рубеж. Поди докажи, что ты таких материалов за два года не напередавал тоннами. Нет, легализоваться надо...

Один путь – поднять общественный интерес к компьютерным конференциям, и когда многие станут пользователями, скромно так сбоку выйти – и я такой же, как и все. Смешно, конечно, какое «многие». Поставят компьютеры в первых отделах, допуск оформят, литовать заставят все, что передаешь (это месяца три-четыре на каждый материал), и все равно майор будет через плечо заглядывать, что ты там на клавиатуре набираешь...

Надо сказать, что за эти прошедшие первые года два я многократно пытался оповестить Академию наук о столь потрясающем новом виде коммуникаций. Писал письма Александрову и Марчуку (тогдашним президентам АН СССР), Велихову и Овчинникову (вице-президентам), даже Баеву (тогдашнему академику-секретарю нашего Отделения биохимии АН СССР) – и все как в колодец, никакого ответа. Сначала я про себя возмущался – бюрократы, но когда картина неответов стала уж очень явной, я начал понимать, что тут дело в другом. ОНИ ЗНАЛИ, что никаких компьютерных коммуникаций в СССР быть не может. Понимали и про первый отдел, и про литование, и про майора через плечо. Интернет и тоталитарное общество несовместимы. Ящик Пандоры. Банка с червями. Только открой – такое в итоге поднимется, самих снесет. Так что с письмами бесполезно. Но легализоваться надо.

12. Попытки легализоваться в Интернете

И тут я придумал. Есть такой новый журнал – «Наука в СССР». Классная полиграфия. Пропагандирует достижения советской науки, издается на нескольких языках – английском, французском, немецком, испанском. Его главный редактор Г.К. Скрыбин, академик-секретарь всей Академии наук, знает меня и вроде бы хорошо относится. Его зам Игорь Зудов, бывший зав. научным отделом ЦК ВЛКСМ, тоже меня хорошо знает, еще по премии Ленинского комсомола. Я, правда, его как-то чуть до инфаркта не довел в присутствии членов Политбюро, но об этом разговор отдельный. Короче, их надо заинтересовать этими компьютерными конференциями, они преподнесут это в своем журнале как очередную яркую победу советской науки, а победителей не судят. В уголовном порядке, по крайней мере.

Так и вышло. Пришел я к Г.К. Скрыбину, рассказал. Он вызвал Зудова, и они порешили, что это будет материал, свидетельствующий об очередной яркой победе советской науки. А что, без нас-то американцы со шведами ведь не справились... И потом: тот факт, что СССР на равных участвует в международных компьютерных конференциях, тоже о многом говорит. Знай наших!

Написал я статью (см. Приложение). Прислали фотографа, а компьютер сфотографировали у нас на кафедре МГУ. И отредактировали мой текст, вставив, что это в МГУ якобы идет подготовка к очередному сеансу компьютерной конференции. Но тут уж я не стал бороться, нехай буде.

Направили статью на утверждение в ГКНТ. Ну, думаю, была не была. Звонит Зудов, опечален. «Зарубили, – говорит, – твою статью. Сказали, массам об этом знать ни к чему».

Попросил я у него телефон тех, кто зарубил, звоню в ГКНТ сам. Буду, думаю, ваньку валять и им же прикидываться. Спрашиваю про статью. «А вы кто такой?» – интересуются. «Автор», – говорю. «Нет, – отвечают, – мы с авторами не разговариваем. Так что прощайте». – «Постойте, – говорю и начинаю того самого ваньку валять: – Я не только автор, но и участник этих самых компьютерных конференций, что в статье описаны. А вы статью запрещаете. Может, я что не так делаю? Может, совет какой дадите? Вы же там люди знающие...»

Смягчился цензор. «С компьютерами, – говорит, – дело ваше. Это не наш вопрос. А вот массам это знать не надо». – «Что ж так?» – спрашиваю. «А так, – говорит. – Что если все захотят? Что тогда будет?» – «Ну, – говорю, – с этим просто. Вы же про космос там публикуете, не опасаясь, что все захотят. И то для космоса надо медкомиссию пройти, так что всех не пропустят. И еще, публикуете же вы там про остров Пасхи, к примеру? И опять, не могут все туда захотеть, потому как билет туда надо купить, за валюту. То есть имеют место объективные факторы, что массы захотят, но не смогут. Так же и с компьютерными конференциями. Захотеть мало. Надо компьютер для начала купить, а с ними у нас сами знаете как. И потом, за вход в Сеть надо той же валютой платить, которой опять же нет. Так что это только для отдельных людей, а кому там можно или нет – решение приниматься будет, кем – сами знаете. А для Советского Союза эта публикация будет полезной. Сами знаете, как мы в мире по компьютерам отстаем. Вам-то это я сказать могу...»

Помолчал цензор и говорит: «В логике вашей есть резон. Мы тут еще подумаем».

Думали они около года, но в итоге запрет сняли и статья вышла в 1985-м.

Естественно, в несколько адаптированном виде.

После выхода статья была перепечатана в ряде советских журналов («Знание – сила», «Наука и жизнь», «Вестник Академии наук СССР» и нескольких других), затем последовала (в 1988 году) передача по первому каналу Центрального телевидения, посвященная компьютерным конференциям. Это стало возможным опять же благодаря случаю. А именно тому, что в конце 80-х годов я, отвлекаясь от своей основной работы в АН СССР, вел научные

передачи по ЦТ под названием «Наука: теория, эксперимент, практика». И уж понятно, что не пропустил такой возможности окончательно легализовать компьютерные коммуникации, выступив в этой передаче не только как ведущий, но и как исполнитель.

Примерно тогда же, в 1987 году, меня наконец выпустили в США, где я приобрел свой первый личный компьютер и установил его в своей квартире в Олимпийской деревне в Москве. Модем мне подарили во ВНИИПАСе. Сейчас трудно поверить в то, что компьютер был ХТ 080 (с базовой памятью в 30 Мб и оперативной в 0.512 Мб), а модем – со скоростью 360 бод, который я, впрочем, скоро заменил на 720 бод. Каждое утро, вскакивая с кровати, я набирал телефон связи во ВНИИПАСе, через который и выходил в международные компьютерные сети. Именно так я поддерживал ежедневную связь со своей лабораторией в Гарварде, ставил там эксперименты, обсуждал новые экспериментальные данные. Так же обсуждал и детали последующего отъезда к ним на работу, что произошло в 1989-м.

Все эти публикации и передачи в итоге привели к относительной и постепенной легализации имейлов в СССР. В 1991 году Союз развалился, и остальное – уже история. Могу только отметить, что в дни печально известного путча в августе 1991 года, когда средства массовой информации в СССР были поначалу заблокированы, имейлы были единственным средством информации, немедленно достигшим Запада. Эту историю я слышал не раз, и если она действительно достоверна, то мне будет простительно немножечко гордиться.

Теперь несколько слов признательности. Я безмерно благодарен Всемирной академии наук и искусств (<http://www.worldacademy.org>) и ее тогдашнему президенту Карлу-Горану Хедену (Стокгольм), который пригласил меня в 1982 году принять участие в Первой Международной компьютерной конференции, помог в спонсировании (фактически оплате из международных фондов) моей деятельности в международных компьютерных сетях на протяжении последующих семи лет, в итоге чего я был избран – в 1989 году – действительным членом этой академии. Я также признателен Стокгольмскому университету (Швеция) и Университету Гуэлф (Канада) за использование их компьютерных систем в 1982–1986 и 1986–1989 годах соответственно. В 1989 году я уже мог использовать сеть SFMT (San Francisco – Moscow Teleport), что само по себе знаменовало наступление новой эпохи, эпохи перестройки и приближающегося конца Советского Союза. Я также благодарен профессору Олегу Смирнову, директору ВНИИПАСа, который сделал возможной мою работу в международных компьютерных сетях, и не только в техническом отношении. Я искренне верю, что он фактически прикрывал меня все эти годы, так как по советским понятиям моя бесконтрольная многолетняя деятельность по несанкционированному выходу за рубеж через компьютерные сети была совершенно противозаконной.

Те, кто жил при тоталитарном режиме, понимают, что я имею в виду. Поскольку директор Смирнов знал о моей активности, и не только знал, но и регулярно подписывал мне пропуск в его режимное заведение на протяжении нескольких лет, хотя по долгу службы наверняка был обязан сдать меня в соответствующие инстанции, я ему глубоко признателен.

Уже много позже я узнал, что Олег Смирнов, как и я и примерно в те же годы, был на годичной стажировке в США. Помня о некотором братстве, которое связывало нас, стажеров, и в США, и по возвращении оттуда, я нахожу объяснение тому, о чем написал чуть выше в отношении Смирнова.

Текст статьи в журнале «Наука в СССР» 25-летней давности помещен в Приложении. Одно место в статье ложно. Подпись под одной из фотографий гласит: «Подготовка к очередной телеконференции ведется в одном из вычислительных центров МГУ». Это неправда. Международные компьютерные конференции в середине 1980-х годов в Союзе проводились только из ВНИИПАСа, и затем из моей квартиры, как описано выше. Эта фотография и подпись к ней были одним из условий опубликования статьи. А фото сделано на кафедре химической энзимологии МГУ, на которой я провел много лет.

Естественно, современному читателю статья может показаться примитивной. Однако прошу обратить внимание на следующую деталь. В одном месте статьи (третий абзац от начала) я скопировал фактический текст с экрана моего компьютера в 1983 году (и добавил реальную конференцию «Биоэнергия-85», чтобы несколько осовременить статью, поскольку она была опубликована в 1985 году). Сообщение базового (mainframe) компьютера гласило: «В телесистеме работают еще пять человек». Действительно, в те времена компьютер при его включении онлайн оповещал, сколько еще пользователей в данный момент подключено к данному серверу. В 1983 году в Европе существовал ОДИН основной сервер для «широкого» (по тем временам) пользования, который находился в Стокгольмском университете. Иначе говоря, в тот конкретный момент ТОЛЬКО ПЯТЬ ЧЕЛОВЕК в Европе работали в компьютерных сетях одновременно со мной. В начале 1984 года в Европе было всего 380 пользователей международных компьютерных сетей, и можно было получить распечатку всех их имен, дав соответствующую команду компьютеру.

Приложение. Ниже – полный текст статьи, который был опубликован в журнале «Наука в СССР» в 1985 году. Статья вышла на русском, английском, немецком и испанском языках.





Исследования выполнены в рамках гранта РФФИ № 00-01-00000.

22



Приветствие партнеров приходится и на момент передачи информации, написания статей, написания договоров, систем связи и т.д. Случаются ситуации, что и человек, считающий собой умного, тут как он не старается, считает некомпетентным и без помощи своих родственников, коллег и даже друзей-друзьяшек. Могла жеи фантастика? Нет, такая жестокая реальность! Многие телеконференции уже сейчас проводятся по телефону, но иногда эти связи утеряны, свободно обмениваясь информацией у берущих

Доктор экономики наук

Стало ли *раббит* слово популярным? Оно появилось в литературе с переводом "зайчишка" в сказку "Золушка". В литературе это слово появилось в 1812 году, когда переводили сказку. В литературе это слово появилось в 1812 году, когда переводили сказку. В литературе это слово появилось в 1812 году, когда переводили сказку.

Телевизор превращается в стиральную. Что же из этого для меня получилось в плане базового компьютера? Из времени производства "Януса" вышло 2100 часов, которые на производстве были потрачены на создание 10 компьютеров. Это компьютеры производились в России, а в компьютеризации "Амурского януса", 24 — "Облако информации", 236 — "Воспоминание-45", почти — "Смысл работы в компьютеризации компьютеров". Всего — 84 компьютера, созданных в компьютеризации. В компьютеризации работали почти 200 человек. Что же получилось из 2100 часов? Промышленность, промышленность в про-

detenutii confuzionarii (na-
vii); marea tentaculata;
trapezula mare; din-lung
durea²²

Несомненно утверждать, что не пять миллионов выходящих собою в любой из частей чужой земли. Гораздо труднее поверить, что они могут вызвать серьезный научный разноглас, даже острый раскол, который лишь на короткое время отвлечет от работы.

А поведением в этом — аномальным физиком ЭНН, размышляя при крупной космологической проблеме, автору статьи, в частности, приходит в голову, что, вероятно, именно так, как описано, и происходило зарождение жизни. Вспомогательные, дополнительные, поступающие извне воздействия, от которых жизнь зависит, и, вероятно, по требованию космологической информации в любой момент или лабораторно, или в природе, в эту систему. Следовательно, космологическая информация, или космологическое знание, при этом, конечно, возникает, из Москвы мы говорим о Хоббсоне, или

Результаты. Тест, разработанный нами на этом другом эле в серии интерактивных и обучающих материалов, состоит из 100 вопросов и ответов, касающихся темы «Понимание и оценка роли человека в развитии жизни на Земле». В зависимости от того, на какой ответ участник теста нажал, компьютер выдает ему один из 100 вариантов ответа, который он может увидеть. В этом — отличие «Искра» через компьютер, ведь все участники теста получают ответ на свой вопрос. По сути, компьютер подобен тому и подобному устройству, в котором от него зависит только количество очков, а не качество соображений, как и в любом компьютерном тесте, на основе которого

* Уменьш. имен. существительных в род. и имен. падежах употребляется с предлогом *na* (уменьш. существительных употребляется с предлогом *na*).



Фото оригинала статьи

В моду входят телеконференции

Опубликовано в журнале «Наука в СССР» (1985. № 6. С. 84–89).

Доктор химических наук профессор А.А. Клёсов – специалист в области биохимии и биотехнологии, заведующий лабораторией углеводов Института биохимии им. А.Н. Баха АН СССР, лауреат премии Ленинского комсомола и Государственной премии СССР.

Поразительные перемены происходят в области передачи информации, вызванные сочетанием современных систем связи и ЭВМ. Специалисты полагают, что к концу нынешнего века любой ученый, где бы он ни находился, сможет мгновенно и без всяких усилий установить контакт с любым другим исследователем. Мечта или фантастика? Нет, самая настоящая реальность! Научные телеконференции уже сегодня позволяют их участникам, не покидая стен своих учреждений, свободно обмениваться мнениями у экранов дисплеев.

...Ставлю на рабочий стол портативный чемодан размером с портфель-«дипломат» и открываю крышку. Передо мной – клавиатура типа обычной пишущей машинки и телеэкран-дисплей, который загорается зеленоватым светом, когда компьютер соединяю с обычной телефонной сетью. (Современный уровень электронно-вычислительной техники позволяет ныне осуществить такую стыковку.) Набираю на клавиатуре определенный набор цифр, и на экране на нескольких языках высвечиваются слова: «Вас приветствует базовый компьютер. На каком языке будете говорить?» Поскольку предстоит «беседа» с англоязычными коллегами, касаюсь буквы «е» – первой буквы слова «english». И диалог идет: «Добро пожаловать. Пожалуйста, наберите Ваше имя». «Будьте добры, Ваш абонентский индекс». «Благодарю Вас. Подождите несколько секунд»... «Спасибо, все в порядке».

Телеэкран покрывается строчками. Что же нового для меня накопилось в памяти базового компьютера со времени предыдущего «сеанса связи»? «Для Вас: четыре не прочитанных Вами письма, три сообщения с конференции “Биоконверсия природных ресурсов”, пять – с конференции “Английский язык”, 24 – “Обмен мнениями”, два – “Биоэнергия-85”, шесть – “Опыт работы в компьютерных конференциях”. Всего – 44 непрочитанных сообщения. В телесистеме работают еще пять человек. Что Вы предпочитаете сделать? Прочитать письмо; присоединиться к определенной конференции (какой?); послать телеписьмо; прекратить связь; что-либо другое?» (Ученый может подключиться к любой из более 200 проходящих одновременно и не имеющих перерывов в работе научных телеконференций. – *Прим. ред.*).

Несложно вообразить, что те пять человек находятся сейчас в любой из шести частей света. Гораздо труднее поверить, что они могут завести серьезный научный разговор, даже острую дискуссию, выполнив лишь нехитрые манипуляции на компьютере.

А посредники в этом – специальные базовые ЭВМ, размещенные при крупных исследовательских центрах. Они обладают гигантской памятью, способны хранить сотни тысяч сообщений, поступающих одновременно от нескольких тысяч абонентов, и пересылают по требованию последних научную информацию в любой институт или лабораторию, включенные в эту систему. Сама же связь осуществляется по обычным телефонным или космическим каналам так же, как, скажем, из Москвы мы говорим с Хабаровском или Нью-Йорком. Текст, переданный одним «абонентом» на имя другого или в адрес определенной конференции и направленный в базовый компьютер, остается в его памяти и извлекается ученым в любое удобное для него время. Можно «подключаться» раз в день, неделю, месяц и т. д., в зависимости от того, на какой объем информации рассчитываете и насколько срочны сообщения, которые ожидаете. В этом – принципиальное отличие «бесед» через компьютер от телефонных, когда все участники должны находиться одновременно у своих аппаратов. Но

не только в этом. Компьютер подобного типа обычно снабжен печатающим устройством, и после завершения сеанса от него получают полную стенограмму как собственных, так и чужих сообщений в машинописном виде и в любом количестве экземпляров. Наконец, на экране дисплея легко изобразить схемы, графики и затем «переслать» их коллегам для последующего анализа. Во время Всемирной телеконференции (о ней еще пойдет речь), совпавшей с рождественскими днями, ее участники даже сопровождали научные сообщения изображениями новогодних елок, горящих свечей, бокалов с шампанским.

Конечно, техника, сколь совершенна бы она ни была, не способна полностью заменить личные контакты. Общение ученых, неформальные дискуссии, живой обмен мнениями на научных форумах необходимы. Однако в ряде случаев телеконференции целесообразнее.

Ежегодно по многим разделам современной науки созывают симпозиумы, совещания и т. п., зачастую проходящие в одно время. На всех или даже на большей части таких встреч, особенно международных, побывать нереально – нет ни времени, ни средств: размеры членских взносов для участия в них достигают нескольких сотен, а иногда и тысяч долларов.

С эпохой телеконференций появляется завидная возможность обсудить актуальные проблемы науки и техники без отрыва от основной работы и, главное, – в удобное время.

Автор настоящей статьи регулярно участвует в полутора десятках телеконференций по различным темам. В европейской телесистеме, куда входит Советский Союз, самая крупная из них – «Обмен мнениями», где работает около 400 человек и передано уже около 2 тысяч сообщений, на втором месте – «Английский язык» – около 200 абонентов и около 500 сообщений, затем идет «Биоконверсия» – около 100 абонентов и свыше 700 сообщений.

По определенной команде («Список конференций») компьютер выдает на экран и в печать названия всех «теле», которые были организованы ранее, и заодно информирует о числе участников в каждой из них, количестве сообщений. Чтобы включиться в работу, необходимо набрать на клавиатуре название нужной конференции и компьютер ответит: «Вы не являетесь участником этой конференции. Хотите ли Вы им стать? Да; нет». После такой подсказки остается набрать «Да», и на экране – следующая запись: «Вы – участник конференции такой-то, для Вас столько-то неп прочитанных сообщений».

Затем новый вопрос: «Что Вы предпочитаете? Читать все сообщения подряд; определенные; только последние – сколько?» После вашей команды на дисплее появляется текст и его порядковый номер. По нему всегда можно извлечь информацию из памяти компьютера, узнать имя и фамилию ее автора, дату и час отправки сообщения в ЭВМ, ключевые слова для поиска.

В общем как на обычном симпозиуме, где ученый в аудитории публично задает вопросы докладчику или выступает сам, или обсуждает проблему в кулуарах. Только на телеконференции с заметным преимуществом: можно быстро «перелистать» на дисплее текст доклада, набрать на клавиатуре фамилию «выступавшего» и выразить интерес к его материалу, попросить оттиски соответствующих работ и т. п.

...Основательная «телепроба» произошла в конце 1983 года, когда было решено провести Всемирную телеконференцию «Биоконверсия лигноцеллюлозы для получения топлива, пищевых продуктов и кормов», которая не имела бы перерывов в работе.

Тема выбрана потому, что разработка метода биоконверсии, биопревращения растительных материалов или их отходов (лигноцеллюлозы) в полезные продукты – сахар, спирт и т. п. – сейчас волнует многих исследователей и технологов всего мира. Ежегодно на планете происходит естественный прирост растений, в которых содержится более 100 миллиардов тонн целлюлозы. Использование человеком части этого сырья приводит к накоплению значительного количества целлюлозосодержащих отходов – неисчерпаемого источника энергии и пищи, необходимых человеку. Однако проблема состоит в том, как с помощью природных биокатализаторов-ферментов рациональнее получать из них ценные продукты

(см.: Березин И.В., Клесов А.А. Ферменты атакуют целлюлозу // Наука в СССР, 1981, № 3). Телеконференция должна была обсудить реальные возможности метода, отобрать лучшие варианты и оригинальные подходы, решить спорные вопросы, а также выявить научно-организационные и технические проблемы проведения «компьютерных собраний».

Среди ее организаторов – ООН и специализированные учреждения типа ЮНЕСКО. Председателями советского Оргкомитета телеконференций были назначены: директор ВНИИ прикладных автоматизированных систем (ВНИИПАС) Государственного комитета СССР по науке и технике, профессор О.Л. Смирнов и директор Института биохимии им. А.Н. Баха АН СССР, член-корреспондент АН СССР И.В. Березин. (Ведущим этого мероприятия от СССР стал автор статьи. – *Прим. ред.*)

Всемирная телеконференция по биоконверсии, успешно проводившаяся в нашей стране с терминалов ВНИИПАС, состояла как бы из трех этапов. В ходе первого, подготовительного (с марта по декабрь 1983 года), были организованы непрерывные международные компьютерные встречи под названием «Планирование телеконференций по биоконверсии», на которых составлялись программа и вопросы к ней, определялись страны-участницы, технические детали и т. п. Параллельно с этой работой на базовый компьютер уже поступали первые научные сообщения и тут же обсуждались специалистами в области микробиологии, биохимии, биотехнологии.

В декабре начался второй этап – по сути дела, основная часть конференции. В советскую группу вошли 12 человек (ведущие специалисты по биоконверсии из институтов АН СССР и академий наук ряда союзных республик, Главмикробиопрома и Минвуза СССР). Во многих городах страны, где работают специалисты по биоконверсии, в этот период были организованы дискуссионные коллективы, объединенные междугородной телефонной связью с главной советской группой. О том, насколько это оказалось плодотворным, говорил Карл-Горан Хеден, директор центра ООН по микробиологическим исследованиям в Стокгольме – главного организатора Всемирной телеконференции по биоконверсии: «Лично я нахожу, что наиболее интересная часть дискуссии имела место между участниками из Западной Европы и Северной Америки, с одной стороны, и советскими учеными – с другой. В ходе декабрьской телеконференции мы убедились, как исключительно эффективно действовала группа в Москве».

Великобритания была представлена 34 специалистами; США и Канада – 26; Швеция – 11; ФРГ – 7; Италия, ГДР и Филиппины – четырьмя специалистами каждая. А от Финляндии, Гватемалы, Японии, Таиланда, Люксембурга, Дании, Бразилии, Новой Зеландии – по одному представителю. Почти все абоненты – более 100 человек – выходили на связь ежедневно. В день поступало в среднем около 100 сообщений-«докладов» и публичных комментариев к ним.

Во время дискуссии эксперты обменивались мнениями по заранее подготовленным вопросам. Предпочтение отдавалось коллективной точке зрения, которая вырабатывалась тут же у терминалов. Речь шла, например, о проблемах генетической инженерии ферментов, превращающих целлюлозу в сахар и жидкое топливо; разработках установок для получения биогаза из отходов промышленности и сельского хозяйства; культивировании съедобных высших грибов на лигноцеллюлозных отходах; создании международной системы хранения и обмена штаммами микроорганизмов; вопросах организации работ по биоконверсии в развивающихся странах и многих других.

Всемирная телеконференция позволила ученым из общего потока новостей «выхватить» наиболее важные, причем оперативно. Вот два важных качества, выделяющих телеконференции из множества других способов общения в мире науки. Телесообщения представляли собой «моментальные» публикации, нередко созревшие в ходе дискуссий. Эти

«публикации» облетали планету, минуя долгий путь подготовки статьи, отправки ее в печать, рассмотрение в редакции, рецензирование, набор, корректуру и т. д.

Невозможно упомянуть обо всех контактах, возникших на телеконференции. Вот несколько из массы типичных. Доктор Т. Куимио из Филиппинского университета сообщил о работах по выращиванию съедобных грибов на отходах древесины и рисовой соломе и завершил сообщение так: «Я обращаюсь к научной общественности с просьбой помочь нам увеличить выход грибов. Принимаются любые комментарии или советы». Тут же ответ из Италии от профессора Джиованнози: «Мы прочитали сообщение Т. Куимио с большим интересом и хотим выяснить, нет ли в изучаемых Вами растительных материалах веществ, подавляющих активность ферментов, в свою очередь способных стимулировать рост грибов. Мы, биохимики, предлагаем сотрудничество в исследовании этих веществ и готовы изучать вопрос в нашем институте в г. Виттербо».

Призыв из Шведского сельскохозяйственного университета, факультет микробиологии: «Очень хочу знать, кто работает по вопросу получения метана из торфа? Бо Свенссон».

Профессор Марри Му-Янг (руководитель смешанной американо-канадской группы) – на третий день телеконференции: «Предполагалось, что я выступлю с обобщением прошедшей части дискуссии по технологии ферментации. Но не могу вклиниться, поскольку дискуссия продолжается плотным потоком и дискуссионты, похоже, не могут остановиться. Подожду до завтра».

...Из ГДР в СССР: «Какой, по вашему опыту, метод предобработки лигноцеллюлозных материалов более эффективен: парокрекинг или обработка щелочью? Академик Рингпфайл»...

...Из Швеции в СССР: «Аркадий, как влияют ингибиторы, образующиеся после парового взрыва лигнина, на ферментативный гидролиз целлюлозы?»

...Из СССР в Таиланд: «Привет, Джипрапон! Попытайтесь измерить адсорбцию ферментов на целлюлозе, методика опубликована в советском журнале «Биохимия» за 1983 г., № 3, с. 369. Результат эксперимента и будет ответом на Ваш вопрос»...

Только родившись, телеконференция перешла на язык неформального общения. Передает профессор Карлос Рольц, директор Центра ООН по микробиологическим исследованиям в Гватемале: «Если бы я мог думать, как микроб (часто пытаюсь, но пока как следует не получается), я бы очень не хотел попасть в ферментер. Помимо больших сдвиговых нагрузок, что само по себе неприятно, в нем в качестве продукта питания всего лишь разбавленная суспензия целлюлозы. Чтобы съесть ее, я должен буду произвести массу ферментов и разослать их вокруг со следующим напутствием: идите и пытайтесь прикрепиться к целлюлозным волокнам, а производимые вами сахара я ассимилирую. Но делайте это быстро, а не то я буду голодать».

Джонатан Ноулс, английский ученый, ныне ведущий исследования в Финляндии, сделал сообщение «Клонирование целлюлаз». С помощью методов генетической инженерии, рассказал он, мною на базе дрожжей синтезирован новый гибридный микроорганизм, растущий на соломе и перерабатывающий ее сразу в спирт, минуя промежуточную стадию превращения целлюлозы в сахар. Полученный спирт можно далее использовать, например, как жидкое топливо.

Сразу же после сообщения профессор Ноулс (по каналам телеконференции) получил от советских ученых приглашение прочесть доклад на готовящейся в то время 16-й конференции Федерации европейских биохимических обществ в Москве (Форум биохимиков планеты // Наука в СССР. 1985. № 4. – *Прим. ред.*). Его выступление о значительном научном достижении вскоре состоялось.

13. Нобелевский симпозиум

Выше я упомянул, что в сентябре 1993 года был на Нобелевском симпозиуме в Стокгольме. Главным его организатором был секретарь Нобелевского комитета Ханс Йорнвал, и проводили мы его в знаменитом Каролинска институтет, том самом институте, который занимается отбором кандидатов для присуждения Нобелевской премии по физиологии и медицине. С Хансом я довольно хорошо знаком, мы вместе с ним даже опубликовали пару статей в научной печати – по биохимии ферментов печени, окисляющих спирт в альдегид и альдегид далее в кислоту, которые называются соответственно алкоголь-дегидрогеназа и альдегид-дегидрогеназа. Я занимался в Гарварде выделением этих ферментов и изучением кинетики и механизмов их действия, а Йорнвал с сотрудниками в Каролинска в Стокгольме – изучением аминокислотной последовательности тех же (и других) ферментов. Познакомились мы с Хансом в Гарвардской медицинской школе, где я работал у Берта Вэлли, директора Центра биохимии, биофизики и медицины. Берт и Ханс и привлекли меня к участию в организации Нобелевского симпозиума. Тематика симпозиума была биохимия алкоголизма.

Не нужно объяснять, что эта тематика имеет, как говорят в США, «высокий профиль». Это означает проблема из проблем, обсуждаемая на самых высоких уровнях. Предыдущий симпозиум на эту тему проходил в Ватикане, с личным участием Папы Римского. У меня и фотография с тех пор сохранилась – Папа в белых одеждах с группой участников симпозиума. Справа от Папы – Берт Вэлли, главный организатор симпозиума по научной части. Кстати, следует упомянуть, что Берт Вэлли – вовсе не случайная там фигура. На протяжении ряда лет Берт был председателем отделения биохимии Национальной академии наук США, формально говоря – главный биохимик США. Он был моим непосредственным научным руководителем, когда в середине 1970-х я провел год на научной стажировке в его лаборатории в Гарвардском университете. На протяжении девяти лет, когда я сидел в невыезде, Берт писал мне приглашение за приглашением, и я, используя это как основание, каждый раз оформлял документы на выезд. Правда, толку из этого не было, всеглохло где-то «в инстанциях», уже после выхода документов на непросматриваемый от меня уровень. Потом мне примерно объяснили, гдеглохло, но об этом позже.

Так вот, биохимия алкоголизма в сентябре 1993 года стала тематикой Нобелевского симпозиума в Стокгольме. И мы с Вэлли стали подбирать список участников и докладчиков. Проходило это примерно так: я предлагаю фамилию известного ученого в этой области, Вэлли восклицает: «Нет, вы положительно сошли с ума! Думать же надо, еще ЕГО там не хватало! И вообще, у меня С НИМ свои счета еще не завершены...» Так повторялось много раз, и каждый раз Вэлли камня на камне не оставлял от своего бывшего впечатления по части моих умственных способностей, причем каждый раз делал это очень эмоционально. Но я давно привык к его манере вести обсуждения, и старался не реагировать. Надо сказать, что другие к этой манере относились весьма болезненно, и желающих спорить с Бертом не было. Видимо, поэтому он Нобелевскую премию так и не получил, и сам прекрасно понимает, почему. На эту тему, почему он не получил Нобелевскую премию и получит ли, он разговаривать категорически отказывается, причем отказывается опять же эмоционально и с явным внутренним переживанием. Больная для него тема.

Недавно, кстати, был эпизод. Мы с Бертом Вэлли прогуливались по дорожкам парка на берегу реки Чарльз, которая разделяет Бостон и Кембридж. Мы с ним по выходным часто прогуливаемся, несмотря на то что не работаем вместе уже восемь лет. Ему ни за что не дать его 85 лет. Берт сохраняет совершенно ясный ум, более того, ум совершенно неординарный. С ним интересно разговаривать. Ему со мной, видимо, тоже интересно, иначе непонятно,

зачем все это. И по ходу разговора Берт сообщает, что ему на днях в шесть утра из Стокгольма позвонил Ханс Йорнвал.

– Неплохо, – говорю я, – это хороший знак.

– Это с чего же хороший? – спрашивает Берт.

– Ну, можно подумать, вы не знаете, что я имею в виду, – говорю я.

– Когда тебе в шесть утра звонит ученый секретарь Нобелевского комитета, это просто классика.

Берт резко останавливается. – Запомните, Anatole, раз и навсегда: Нобелевскую премию я не получу. И вы прекрасно знаете, почему. Есть два основных способа получения Нобелевской, как и многих других премий, – анальный и вагинальный. О втором не будем, а первый никогда не представлял для меня интереса. У меня много приятелей – нобелевских лауреатов, и они такие же козлы, как и масса других (здесь я перевожу слово *jerk* как современное русское слово «козел»; другой вариант перевода еще менее приличный, поскольку по звучанию напоминает слово «чудак»). Так получилось, что проголосовали за них, и этот акт голосования моментально сделал их «бессмертными», в отличие от многих, гораздо более достойных в науке людей. Так называемые нобелисты ничем не отличаются от меня и от вас, но вот внезапно вознеслись и получили бесценное право выдвигать других на Нобелевскую премию. За что их и носят на руках, и расчетливые обожатели активно работают с ними по первому способу, а именно анальному. В итоге большинство из нобелистов страдают тяжелым комплексом неполноценности. Короче, прошу со мной о них больше не говорить.



Слева – Берт Вэлли, справа – его жена, профессор Натали Вэлли. Между ними – Галина Клёсова

Возвращаемся к Нобелевскому симпозиуму. В итоге списки участников были составлены. Туда вошел главный хирург США (вроде как министр здравоохранения в Союзе), а также целый ряд членов Национальной академии наук США – Карл Джерасси, Гордон Хаммес, Генри Розовский (декан факультета искусств и наук Гарвардского университета в 1973–

1984 годах, президент Гарварда в 1984 и 1987 годах), и многие другие. И вдруг Берту пришла мысль пригласить М.С. Горбачева как экс-президента страны, неразрывно связанной с алкоголизмом как стереотипно, так и, к сожалению, фактически. Естественно, звонить Горбачеву мне. Звоню в Москву, в Горбачевский фонд. Отвечает его помощник. Объясняю задачу, Нобелевский симпозиум и прочее.

– Нет проблем, – отвечает помощник. – Михаил Сергеевич на такие приглашения отзывается положительно. Только нужно заплатить.

– Вы знаете, – говорю, – у нас вообще-то никто за плату не выступает, это ведь академическое мероприятие.

– Возможно, – отвечает помощник, – но это условие Михаила Сергеевича. – И сколько? – спрашиваю. Сейчас уже не помню, какую цифру назвал помощник. Помню, что цифра была несуразно велика. То ли сто, то ли двести тысяч долларов. Или даже полмиллиона. Не помню. Я сказал, что не уполномочен вести переговоры на эту тему и должен обсудить с председателем оргкомитета. Услышав от меня требование Горбачева, Вэлли в своей манере произнес: «Fuck him». И добавил, уже мне: «Forget it». То есть забудем про это.

Так что пришлось нам обойтись без Горбачева. А симпозиум – что симпозиум? Все как обычно – доклады, обсуждения, культурная программа, банкет. Красивые холлы Каролинска, современные, автоматизированные аудитории. Приятные прогулки от зала заседаний по аллеям института на ланч в перерыве между лекциями и обсуждениями и обратно, в разговорах с интересными людьми. Вечерами ужин с ними же, и неформальное продолжение обсуждений как по теме симпозиума, так и о жизни. Занятную штуку отмочил тот же Карл Джерасси. Мы с ним и группой участников симпозиума были в музее Пера Хасселберга, известного шведского художника и скульптора. Ряд скульптур был выставлен снаружи, в саду. Девушка-экскурсовод подвела нас к скульптуре молодой обнаженной женщины, моющейся из некоей емкости, напоминающей большой таз.

– Посмотрите, – сказала экскурсовод, – какая экспрессивная фигура, какую радость выражает лицо женщины от простого действия омовения!

– Это не так, – произнес из нашей небольшой группы Джерасси. – Что не так? – не поняла экскурсовод. – Она выражает радость не от процедуры омовения, – продолжил Джерасси. – Посмотрите, где она держит руку. Совершенно очевидно, что она занимается мастурбацией, и именно это отразил художник. И отразил совершенно талантливо.

Экскурсовод на несколько секунд оторопела, равно как и вся наша группа, и вдруг воскликнула:

– Вы совершенно правы! Я никогда не слышала такой интерпретации и нигде о ней не читала! Вы первый, кто ее высказал, и безусловно, такая версия совершенно правомочна!

А после того как Джерасси высказал еще несколько совершенно профессиональных суждений, и видимо весьма оригинальных, о творчестве Хасселберга, Карла Миллеса, Йохана Сергела и шведской школы в целом, экскурсовод от него уже не отходила. Я был совершенно покорен Джерасси уже не только как известным ученым с выдающейся биографией, но и как знатоком искусств.

Берт Вэлли сделал на симпозиуме центральный доклад об истории спиртных напитков с древнейших времен до настоящего времени. Потом эта статья была напечатана в журнале «Сайнтифик Америкэн», наверное, наиболее известном научно-популярном журнале мира. Близок к нему по популярности только «Нэшнл Джоиграфик», но у того другая направленность. Среди прочего Берт рассказывал о том, что, вопреки популярному, но неверному мнению, матросы на кораблях прошлого держали в бочонках не воду, а спиртные напитки типа пива или вина. Вода в длительных путешествиях давно бы испортилась, что имело бы весьма плачевные последствия для здоровья и жизни матросов и их начальников. А спирт убивает болезнетворные бактерии и прочие микроорганизмы. По той же причине первые пили-

grimy, высадившиеся в 1620 году на континенте, который стал потом Америкой, первым делом отправились на поиски проточной питьевой воды и вслед за этим немедленно организовали пивоваренное производство. С тех пор Массачусетс, исторически первый штат США, славится своим пивом, в первую очередь пивом «Самуэль Адамс». Это пиво названо по имени «пивовара и патриота», который во второй половине XVIII века был конгрессменом и затем губернатором Массачусетса и был среди подписавших Декларацию независимости в 1776 году, что и положило начало формированию Соединенных Штатов Америки.

14. Капустин Яр

Выше я уже упоминал Капустин Яр, ракетный полигон и космодром. Начало полигону было положено в 1947 году, когда руководство СССР окончательно уяснило, что немецким конструкторам во время войны удалось создать оружие, не имеющее аналогов в мире. И главное, что оно попало в руки американцев. Если лучшие военные образцы наших пороховых реактивных снарядов для систем залпового огня катюша М-13ДД имели дальность полета 12 км, то ФАУ-2 покрывала расстояние в 300 км. Добавим, что советский реактивный снаряд М-31 имел головную часть массой всего 13 кг, в то время как ФАУ-2 несла головную часть весом 1000 кг.

Темпы строительства и оснащения полигона поражают. 7 июля 1947 года СМ СССР и ЦК ВКП(б) приняли решение о строительстве полигона Капустин Яр. Первые офицеры прибыли туда, в 100 км южнее Сталинграда, 20 августа. На третий день начали строительство бетонного стенда для огневых испытаний двигателей ракет. В сентябре из Германии пришли спецпоезда с оборудованием. К 1 октября построили стартовую площадку с техническими позициями, монтажные корпуса, шоссе и железную дорогу, соединяющую полигон с главной магистралью на Сталинград. 1 октября доложили в Москву о полной готовности полигона для проведения пусков ракет, 14 октября ракеты прибыли, и 18 октября произведен первый старт баллистической ракеты в СССР. С 18 октября по 13 ноября была произведена целая серия пусков из одиннадцати ракет. Июнь 1951 года – серия пусков ракет с собаками на борту.



Наша семья прибыла туда через четыре года, в 1955-м. В том же 1955-м из Кап-Яра отпочковался космодром в Тюратаме, больше известный под названием «Байконур». Через год, в 1956-м, на полигоне было проведено испытание ракетно-ядерного оружия. Из Кап-Яра в марте 1962 года ушел спутник «Космос-1», а затем и все последующие «Космосы», числом более тысячи. В Кап-Яр часто приезжал полковник ГРУ Пеньковский, и когда его арестовали (а потом расстреляли за шпионаж в пользу США), нам всем меняли пропуска. К нам в Кап-Яр приезжал Н.С. Хрущев, тогда Предсовмина СССР и Первый секретарь ЦК КПСС, и я стоял в группе зевак у входа в Дом офицеров, чтобы на него посмотреть, когда он выйдет. К моему разочарованию, он совершенно не обратил внимания на толпу и даже не взмахнул приветственно рукой. Полностью проигнорировал. Над Кап-Яром 1 мая 1960 года был обнаружен самолет-разведчик У-2, пилотируемый Фрэнсисом Гари Пауэрсом, который затем «вели» до Свердловска, где и сбили, вызвав последующий крупный конфуз правительства США.

Капустин Яр было «маскировочное» название полигона, так как прямо за военным городком, или десятой площадкой, находилось совершенно захолустное село под этим назва-

нием. По местной легенде, это село получило свое название по имени атамана Капустина, поскольку в нем поначалу жили семьи разбойничавших на Волге ватаг.

А слово «яр» произошло от соседнего оврага, в котором по той же легенде разбойники, они же «лихие люди», прятались и делили добычу. Тогда же или позже этот овраг стали называть балкой Смыслина, тоже по имени одного из активных «лихих людей». Собственно, полигон и начался из этой балки, в которой возвели первый стенд огневых испытаний боевых ракет.



Балка Смыслина

В Кап-Яре, военном городе за колючей проволокой, который также назывался Москва-400 (для внешней переписки) и десятой площадкой (для своих), я прожил десять лет, закончил там школу № 231 (продолжение нумерации школ Москвы), работал на третьей площадке в КФЛ (в/ч 74322) и оттуда поступил в МГУ. Мой отец, Алексей Иванович Клёсов, в те времена был военным комендантом станции Капустин Яр. На этой станции и я бывал довольно часто, наблюдая ее постепенное превращение в крупнейший военный узел, через который непрерывным потоком шла техника. Довольно обычной картиной на вечернем или утреннем небосклоне Капустина Яра были звездочки, плавно приближающиеся друг к другу и сходящиеся в одну, за чем следовала вспышка. Это не рождались новые или сверхновые звезды, это шли испытания и запуски ракет.

Слова «Капустин Яр» в 1950—1960-х годах мы не произносили, когда находились за пределами полигона. Это было табу. Признаюсь, что до относительно недавнего времени, годов до 1980-х, я физически не мог произнести эти слова при посторонних. При попытке произнести эти слова не выговаривались. Работал психологический блок.

В середине 1980-х, после завершения моего девятилетнего невыезда из страны, приехав в США по научному обмену и явившись в National Research Council в Вашингтоне, я увидел в принимавшем меня офисе на стене карту Советского Союза. По выработанной с детства привычке я тут же автоматически перевел глаза чуть южнее Волгограда, и увидел на карте, на знакомом до боли месте, красный силуэт ракеты. Рядом надпись – Kapustin Yar.

Еще воспоминание. Во второй половине 1970-х годов мы с отцом, который к тому времени покинул Капустин Яр, ушел в отставку и жил в Сочи (а дослуживал он военным комендантом станции Сочи, куда его направили из Кап-Яра по причине полученной в пыльных степях жестокой астмы и в благодарность за первые места, которые его комендатура постоянно держала по Приволжскому военному округу), сидели у меня в Москве и смотрели телевизор. Жить отцу оставалось, увы, всего несколько лет, о чем мы тогда и не подозревали. Астма сделала свое дело. Умер он в 59 лет, в самолете, когда самолет набрал высоту и давление в салоне упало. Так вот, по телевизору передавали короткий американский документальный фильм о ложной военной тревоге в Центре управления баллистическими ракетами США. Центр, как помнится, получил не подтвердившееся вскоре сообщение о запуске советских межконтинентальных ракет в сторону США. На экране было видно, как забегали люди в центре, как синхронно заработали операторы на контрольном пункте и на центральном табло появилась надпись. Почти для всех телезрителей эта надпись наверняка ничего не говорила, как она определенно ничего не говорила для работников и режиссеров этой телепередачи. Мало ли какая абракадабра может появиться на табло в американском центре... Команда какая или шифровка. Нам с отцом эта надпись говорила очень много. Там крупными буквами светилось: *Kapustin Yar*. Это была цель номер один.

Мы с отцом переглянулись и одновременно произнесли что-то вроде того, что хорошо, что нас там уже нет. Не очень уютно жить в цели номер один.

В середине 1960-х особый отдел Кап-Яра сотрясло. Вышла книга Артура Кларка «Лунная пыль», у нас, в Союзе, на русском языке, перевод. Один из рассказов начинался так (привожу по памяти): после запуска искусственного спутника Земли ученые поехали из Капустина Яра праздновать в Сталинград, отстоящий на 100 километров.

Представляете? Откуда было редакторам и корректорам знать... Понятно, что особый отдел не волновало, что о Кап-Яре знают в США. Конечно, знают. Главное, чтобы не знали свои же граждане. Советский парадокс...

Тогда, естественно, я и представить себе не мог, что через четверть века Артур Кларк и я будем членами одной и той же академии, а точнее, Всемирной академии наук и искусств. И когда позже я смотрел нашумевший фильм Кларка «Космическая одиссея – 2001» (фильм вышел в 1969 году, я смотрел его на Московском кинофестивале в начале 1970-х), тоже представить себе не мог...

15. Что такое специфичность ферментативного катализа

Итак, на втором курсе химического факультета я принял решение «идти на ферменты». Говоря языком более формальным, я выбрал специализацию в области ферментативного катализа. Несколько слов о ферментах. В переводе на русский язык с устаревшего международного фермент – это закваска. Ферментация – это брожение. Это не то, что я выбрал. Я выбрал то, что по-немецки называется «фермент», а по-английски – «энзим». На русском, как часто бывает, получается смесь. Ферменты – это катализаторы биологического происхождения, но наука о них называется энзимология. В нашем организме, как и в любых живых микроорганизмах, растениях и животных, каждую секунду происходят тысячи и тысячи химических реакций. Сами по себе, вне организма, эти реакции чрезвычайно медленные. Для некоторых требуются годы, для некоторых – десятки или сотни лет. Для некоторых даже тысячи лет. Более того, совсем не обязательно, что за эти годы реакция пойдет в одном, «нужном» направлении. Любая относительно сложная молекула может претерпевать десятки самых разных химических превращений. Короче, будучи предоставленным самому себе, любой организм пошел бы в химическом отношении «вразнос», неконтролируемо, руководствуясь только одним заданным направлением – общим повышением энтропии.

Этому препятствуют ферменты. Ферменты – это биологические катализаторы. Собственно, это катализаторы вполне химические, но помещенные в определенные условия живого организма. Ферменты – это, как правило, белки. Я должен постоянно приговаривать «как правило», профессия обязывает. Потому что роль ферментов могут иногда выполнять, например, фрагменты рибонуклеиновой кислоты. За открытие этого факта Томас Сек получил в 1989 году Нобелевскую премию. Иногда ферменты включают в свой состав ионы металлов, иногда – углеводы, иногда – органические молекулы небелковой природы, называемые коферментами. Но в любом случае фермент – это ускоритель конкретных химических реакций. Или биохимических реакций, поскольку речь, как правило, идет о реакциях в живой природе. Здесь опять «как правило», поскольку ферменты можно обмануть, подсушить им органическую молекулу, которой отродясь не было ни в каком организме, но которая имеет привычный для фермента набор химических групп. И фермент привычно разорвет или, напротив, образует химические связи в привычном ему месте. Это свойство фермента называется специфичностью.

Любой фермент характеризуется определенной специфичностью. Например, если специфичность фермента диктует ему разорвать химическую связь между двумя метиленовыми группами ($\text{CH}_2\text{—CH}_2$), то он, фермент, сделает это и в полиэтилене ($\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—}$), хотя полиэтилена в живых системах никогда не наблюдалось. Иначе говоря, два основных свойства ферментов – это активность и специфичность. Активность – это способность ускорять определенные реакции, а специфичность – это способность ускорять определенные реакции.

Почему химические реакции, будучи предоставленными самим себе, часто протекают очень медленно? Потому что или они предоставлены самим себе в неподходящих условиях (не та кислотность раствора, не та температура, не та концентрация солей), или крайне редки физические столкновения между нужными молекулами, без которых реакция не пойдет. Например, для реакции окисления необходим кислород, и если кислорода вокруг нет, то нет и окисления. Например в вакууме. Или в бескислородной среде. Или в растворителе, в котором кислород принципиально не растворяется. Или если высок так называемый «энергетический барьер» реакции. Молекулы сталкиваются, но сила удара недостаточна, чтобы они

вошли «в клинч». Или сталкиваются не под тем углом. Для некоторых реакций не нужно и столкновения молекул, молекула сама по себе может распасться на фрагменты, если ее «подергивания» (как правило, задаваемые температурой) превышают пороговую амплитуду. Но если температура низка, дергайся не дергайся, а на нужную амплитуду не хватает. Можно и тысячи лет дергаться без никакого результата.

Ферменты работают по-другому. Принцип работы ферментов – не свобода, а диктатура. Каждый фермент имеет так называемый активный центр, который состоит из «ложа» для молекул превращаемого вещества и атакующих групп, которые «щелкают» по нужным образом ориентированной в «ложе» молекуле. Если угодно, активный центр фермента представляет собой комбинацию дыбы и гильотины. Теперь понятно, почему о свободе здесь нет и речи. Такое устройство фермента позволяет обойти все те причины замедления реакций, о которых я говорил абзацем выше. Кислотность в месте реакции предоставляет сам фермент (подавая или отнимая протон в нужном месте), физическое столкновение обеспечивает сам (дыба плюс гильотина), кислород подает сам или использует для этого вспомогательные коферменты, он же понижает энергетический барьер реакции, поскольку «сила удара» задана самой конструкцией активного центра фермента. Нужный угол столкновения с превращаемым веществом задает сам, как и критическое «подергивание» субстрата (это превращаемое вещество). Да еще какое «подергивание» – про дыбу помните? Там не просто подергивание, там натуральное распятие вкупе с той же гильотиной.

Все это, вместе взятое, приводит к ускорению ферментативных реакций по сравнению с «предоставленными самим себе» в миллионы, а иногда и в миллиарды раз.

Понять, как это происходит, описать, какие процессы вовлечены в процесс ферментативного катализа, и в итоге смоделировать эти процессы экспериментально – этим занимается наука энзимология. Вот почему наша кафедра на химфаке МГУ называлась кафедрой химической энзимологии. По тому времени, для середины 1970-х годов, это было неортодоксальное название. Оно подчеркивало, что занимаются этим химики, именно с точки зрения химии, а не, скажем, биологии или математики.

Этим же занимаются специалисты в области ферментативного катализа. Ферментативная кинетика – это описание процессов в терминах скоростей и механизмов реакций, катализируемых ферментами. Это всё и была моя специальность, которую я выбрал на втором курсе химфака.

Но я выбрал несколько другой аспект химической энзимологии. Который имел дело не с самими скоростями ферментативных реакций, а со специфичностью ферментативного катализа. Со скоростями и ускорениями действия ферментов ко времени моего появления в этой области науки в целом разобрались. А вот почему ферменты так чувствительны к строению субстратов, которые они превращают, было непонятно.

Приведу пример. Если взять, скажем, метанол (CH_3OH) и его окислить кислородом (в формальдегид), то скорость окисления будет равна определенной величине, зависящей от условий реакции (температуры и концентрации реагентов в первую очередь). Если увеличить длину молекулы до этанола ($\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{OH}$), то скорость окисления (в ацетальдегид) не будет сильно отличаться. Она немного упадет. Если последовательно брать пропанол ($\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{OH}$), бутанол ($\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{OH}$), пентанол, или амиловый спирт ($\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{OH}$), гексанол ($\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{OH}$) и так далее, вплоть, скажем, до деканола ($\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{OH}$), то скорость окисления всех этих молекул будет примерно одинаковой.

Ситуация будет совершенно другой, если окисление этих молекул проводить ферментами. С удлинением цепи на каждую метиленовую группу (CH_2) скорость ферментативной

реакции будет возрастать примерно в десять раз. Иначе говоря, скорость окисления деканола будет в миллиард раз выше, чем скорость окисления метанола.

В этом и выражается специфичность ферментативного катализа. В данном случае – субстратная специфичность. Зависимость скорости ферментативной реакции от химической структуры субстрата. Разработка теории, объясняющей эти и подобные закономерности ферментативного катализа, и была сутью моей докторской диссертации, защищенной в 1977 году. Она называлась «Кинетико-термодинамические основы субстратной специфичности ферментативного катализа». На разработку этой теории ушло примерно девять лет начиная с моей дипломной работы, в которой описывались принципы субстратной специфичности двух ферментов – трипсина и химотрипсина. В моей кандидатской диссертации, через два с половиной года после защиты дипломной работы, описывалось в принципе то же самое, только на более обильном экспериментальном материале. Как я потом подсчитал, анализируя свой лабораторный журнал, вся моя кандидатская диссертация базировалась на экспериментах, которые я провел в течение всего двух недель. Все остальное – подготовительные опыты и неудавшиеся эксперименты. Но фишка в том, что заранее невозможно знать, что получится и что не получится. Знать бы прикуп...

К докторской диссертации в моем осмыслении принципов субстратной специфичности произошел качественный скачок. Помимо трипсина и химотрипсина я рассматривал еще десятка два других ферментов. Они катализировали совершенно другие реакции – гидролиза, переэтерификации, окисления. Причем катализировали превращения мономеров, олигомеров и полимеров. Как это все свести в одну теорию? Должен же быть какой-то общий принцип... И он нашелся. Я стал анализировать ферментативные реакции не химически, а физически, отвлекаясь от типа самих реакций. Я стал строить энергетические профили ферментативных реакций. И это позволило «уложить» все два десятка ферментов вкуче с сериями их субстратов в одну картину. Этот подход и описан в первом томе моего двухтомника «Ферментативный катализ», вышедшего в 1980 году и упомянутого выше. За это, в частности, мне и была присуждена Государственная премия СССР четыре года спустя.

Можно было в известных традициях академической науки продолжать разрабатывать эту нишу всю оставшуюся жизнь. Это давало бы гарантированное место в науке, гарантированные доклады на конференциях, симпозиумах и научных конгрессах, гарантированную научную школу, гарантированных учеников и все прочие гарантированные атрибуты академического толка. К моей теории придраться было, в общем-то, нельзя. Олесь Михайлович Полторак, профессор химического факультета МГУ, который был моим оппонентом на докторской диссертации и за которым ходила слава не только умнейшего и образованнейшего человека, но и совершенно въедливого критика, от которого пощады ждать не приходится, признался мне перед защитой, что ни к чему не может придраться. «У вас, – говорил, – диссертация, как шар, не за что укусить. Все так уложено и подогнано, что просто беда для оппонента».

Но меня после защиты понесло на другие темы: сначала ферментативный синтез антибиотиков, о чем уже выше писал, потом ферментативный гидролиз целлюлозы. Об этом еще расскажу. Это была моя любимая тема. Как вспомню, даже сейчас, много лет спустя, впадаю в мягкость, нежность и сентиментальность. Это – вершина бытия научным сотрудником в отношении предмета своих научных исследований.

16. Рецепт для юношей (и девушек), желающих защитить докторскую диссертацию

Много раз я слышал вопрос: а как вам удалось в 30 лет стать доктором наук? Прямо вот так: раз – и всё? Ведь обычно написание докторской диссертации – это труд немалого количества людей на протяжении долгого времени. Поэтому часто докторские защищают в пятидесяти-, а то и в шестидесятилетнем возрасте. Сорокалетние доктор – это уже штучный товар. А тут – в тридцать... Я, честно говоря, не знаю, как на такие вопросы отвечать конкретно. Ведь конкретный ответ – это своего рода рецепт. Освоил его – и пожалуйста, защищай тоже в тридцать. Я попытаюсь ответить вроде как концептуально.

Сначала – банальность: надо действительно много работать. Ведь просто накопить экспериментальный материал, а это сотни и тысячи экспериментов, если говорить о естественных науках – физике, химии, биологии, – надо время. Я обычно работал в лаборатории и по выходным, и часто и днями и ночами. В этом отношении, да и во всех остальных тоже, я безмерно признателен моей жене Гале. Мы вместе учились на химфаке МГУ не только на одном курсе, но и в одной группе, в один год поженились (что неудивительно, поскольку это было взаимно), в один год защитили кандидатские диссертации, только я защищал в МГУ, а она – в Московском физико-техническом институте, МФТИ, или Физтехе. Она профессионально понимала, что такое научная работа, и помогала мне, как могла. Она рисовала для меня диссертационные плакаты, брала на себя всякие организационные хлопоты, и главное – отпускала без протестов меня на работу в любое время суток, сама занимаясь детьми. Я бесконечно обязан ей за поддержку, и мой долг ей безграничен и невыполним, хотя я и стараюсь обеспечить ей безбедную жизнь в качестве хоть какой-то компенсации за наши с ней трудные молодые годы. Это – самый главный фактор успеха моих ранних защит.

Еще одна банальность, которую можно сформулировать как целеустремленность. Но я вкладываю в это совершенно определенный смысл. Надо четко представлять, каков ожидаемый итог планируемой научной работы. В каком виде результаты работы выльются в информационные научные потоки, – а именно в этом смысл научной деятельности. Если цель работы – что-то просто «поизучать», то с хорошей вероятностью это будет пустая трата времени и результаты работы будут «не пришей кобыле хвост». Приведу пример. На одном из научных симпозиумов много лет назад я прочитал доклад о целлюлазах – ферментах, превращающих целлюлозу в глюкозу. Целлюлоза – это длинные цепи молекул глюкозы, связанных друг с другом по типу «голова к хвосту». Эти цепи уложены в упорядоченные «пакеты», что в итоге приводит к образованию целлюлозных волокон. Поскольку структура целлюлозы упорядочена, целлюлоза состоит из кристаллов. Она настолько плотно упакована, что на нее действуют далеко не все концентрированные кислоты. Соляная кислота, например, не действует. Просто не проникает внутрь кристаллических «пакетов». А ферменты-целлюлазы целлюлозу разрушают. Так происходит круговорот целлюлозы в природе, иначе мы упавшими деревьями были бы завалены до неба. Эти ферменты я изучал.

Так вот, рассказал я в своем докладе о целлюлазах, о том, что мы их получаем в очищенном виде и исследуем характер их действия, чтобы понять, как они атакуют целлюлозу, и попытаться применить эти принципы на практике, чтобы разработать биотехнологию целлюлозы. После завершения доклада подходит ко мне слушатель и спрашивает:

– А пробовали ли вы определить степень спиральности целюлаз как белков?

– Нет, – говорю, – не пробовали и не намереваемся, хотя знаем, как это можно делать.

По дисперсии оптического вращения. Но желания нет.

– Почему же? – он спрашивает. – Ведь это, возможно, никто в мире не делал.

– Не возможно, а точно никто не делал, – говорю я. – Я за литературой по целлюлазам внимательно слежу и не пропустил бы.

– Ну так сделайте, – говорит он, – и будете первыми. Опубликуете статью.

– И что это нам даст? – спрашиваю. – Ровным счетом ничего. Ну, например, найдем мы, что степень спиральности такой-то целлюлазы, допустим, 23 %. Скажет это нам что-то о механизме действия целлюлаз? Нет. Поможет это нам в разработке технологического процесса гидролиза целлюлозы? Опять-таки нет. Видите, ни для фундаментальных вопросов, ни для прикладных эта информация ничего не даст. Вот если бы мы специально занимались спиральностью белков и ферментов, то эти данные, возможно, и были бы полезны для обобщений в данной области. А мы этим не занимаемся. Поэтому они для нас бесполезны.

– Вы не понимаете, – он говорит. – Ведь это же в мире никто не делал! В смысле не измерял степень спиральности целлюлаз. Неужели не интересно?

– Нет, – говорю ему. Так и разошлись, к его огорчению и непониманию. К чему это я? А к тому, что получаемые «научные данные» в огромном большинстве случаев не имеют отношения ни к фундаментальной, ни к прикладной областям науки. Так, болтаются посередине. Потому что изучать можно что угодно. Например, толочь воду в ступе. Только это по-научному назовут «Проблемы повышения дисперсности оксида двухатомного водорода механическим путем». Или влияние лунного света на рельсы. Только это назовут «Влияние рассеянного немонахроматического излучения в диапазоне длин волн 420–760 нм низкой интенсивности (доли люкса) на свойства высокоуглеродистой стали марки 76Т и 76Ф». Еще добавляют: «с содержанием углерода 0.71—0.84 %». Но на признание научной общественности можно особенно не рассчитывать.

Вы будете смеяться, но недавно я натолкнулся на статью в ПЖТФ («Письма в журнал технической физики»), том 24 (1998), выпуск 23, с. 9 под названием «Дальнодействующее влияние слабого фотонного облучения (с длиной волны 0.95 мкм) на механические свойства металлов» (Д.И. Тетельбаум, А.А. Трофимов, А.Ю. Азов, Е.В. Курильчик и Е.Е. Доценко, Научно-исследовательский физико-технический институт Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского).

Возвращаясь к исходной мысли, поделюсь, что я всегда – интуитивно или осознанно – выбирал те направления научной работы или проводимые эксперименты, которые четко направлены на решение либо фундаментальных, либо прикладных аспектов поставленных вопросов. Если фундаментальных, это позволяет в итоге сформулировать непознанные закономерности строения или поведения химических или биологических веществ. Это в моей области науки. Если прикладных, это позволяет в итоге предложить вещество, технологию или аппарат для практического применения. При этом надо, естественно, знать, применения где, в каком виде и кто это купит. Если ключевых слов типа «закономерности строения или поведения», или «практическое применение», или, наконец, «кто за это захочет заплатить деньги» (как основной критерий прикладной разработки) нет, то это, естественно, может быть интересным, но другим, не мне.

Чтобы не быть голословным, приведу области своих научных и прикладных интересов в примерно хронологическом порядке (потому что некоторые направления пересекались во времени):

- создание общей теории субстратной специфичности ферментативного катализа,
- ферментативный синтез антибиотиков,
- иммобилизованные ферменты,
- ферментативный гидролиз целлюлозы,
- ангиогенез раковой опухоли (изучение белка, ответственного за кровоснабжение раковой опухоли),

- биохимия алкоголизма (разработка лекарства, безболезненно нейтрализующего желание пить спиртное),
- создание нового противоракового препарата,
- экономически эффективное использование отходов бумажной промышленности (объем – 10 миллионов тонн только в Северной Америке; примерно столько же в Европе),
- разработка новых композиционных материалов на основе полимеров, целлюлозного волокна и минералов,
- создание нового лекарства для лечения фиброзов печени,
- создание нового лекарства для предотвращения поражения слизистой оболочки рта при химиотерапии,
- галектины – рецепторы организма, включающие или выключающие воспалительные патологии человека (рак, фиброзы, артриты),
- ДНК-генеалогия – разработка способов определения времен исторических событий по картине мутаций и скоростям мутаций в Y-хромосоме участников событий и их потомков.

В мою докторскую диссертацию вошел только первый пункт из перечисленных выше.

Кстати, по всем этим темам я опубликовал более трехсот статей в научных журналах и десятках книг, из последних (за последние три года) – по композиционным материалам, по галектинам и по лекарствам на основе углеводов. Не считая бесчисленного количества тезисов докладов на конференциях. Из этих статей, впрочем, только немного считаю действительно стоящими в научном смысле, хотя практически каждая статья выстрадана. Каждую долго вынашиваешь, потом она прорывается, роды, как правило, довольно болезненные, хотя и быстрые, статью в процессе написания нянчишь, холишь, юстируешь здесь и там, пока она не зазвучит камертоном с моим собственным ощущением, не попадет в резонанс со мной всеми своими частями и положениями.

Итак, моральная поддержка членов семьи, работоспособность, целеустремленность, работа на результат, обрубание лишнего в своей научной работе, или, иначе говоря, высокая продуктивность исследований, – вот что можно рекомендовать научному сотруднику для эффективной работы и ранней защиты докторской диссертации. Всё? Нет, не всё.

Еще необходимо общественное мнение о том, что «плод созрел». Это крайне важно. Как короля делает свита, так и доктора наук делает окружение. Ученый совет решает вопрос о присуждении ученой степени тайным голосованием. Если для кандидата наук необходимо всего лишь пройти определенные формальные процедуры, связно прочитать диссертационный доклад и худо-бедно ответить на вопросы аудитории, остальное – рутина, то для доктора наук дело этим не ограничивается. Для него нужно признание общественностью соответствия «докторскому уровню».

Для меня «созревание» готовилось тем, что я первым на курсе из трехсот человек защитил кандидатскую диссертацию, написал научно-популярную книжку о ферментах, написал и издал – за год до защиты докторской – солидный учебник для студентов и аспирантов по основному профилю кафедры (который и сейчас, тридцать с лишним лет спустя, все еще продолжает оставаться для них основным учебником) и провел год на научной стажировке в США, в Гарвардском университете. Это все имеет смысл добавить к «рецепту кандидата в доктора наук», частично сформулированному выше.

Тем не менее, вернувшись из США и решив написать докторскую диссертацию, – а было мне тогда 28 лет, – я сообщением об этом поверг в некоторый шок нашего заведующего кафедрой и моего научного руководителя, декана химического факультета МГУ, члена-корреспондента АН СССР Илью Васильевича Березина. Поверг не тем, что он считал меня недостойным. А тем, что И.В. Березин хорошо знал правила игры, и я по этим правилам шел по краю. Получить обойму «черных шаров» при голосовании ученого совета декан не мог позволить ни мне, ни тем более себе. В ответ на мое сообщение о намерении приступить к

написанию докторской диссертации Березин крикнул и сказал: «Надо готовить общественное мнение».

А это значит, в частности и в особенности, – научные доклады, выступления на ученых советах, конкурсах научных работ факультета и университета, удвоенные и утроенные выступления в качестве рецензента кандидатских диссертаций – то, что потом стали называть «гласность». Помимо этого в «копилку для докторской» я добавил и первое место на конкурсе научных работ МГУ, то, что почти автоматически влекло за собой выдвижение на премию Ленинского комсомола. Ее я тоже получил, но уже после защиты докторской диссертации.

Как видно, рецепт для молодого кандидата в доктора, он же «юноша, обдумывающий жизнь», получается довольно обширный. Я уже не берусь его составить, особенно в кратком и четком виде.

Все равно при голосовании в ученом совете факультета у меня оказался один «черный шар» из более чем двадцати голосующих. Так что общественное мнение все-таки было готово не полностью. Кстати, «черный шар» – это просто принятая фигура речи. Никто шары не бросает, все опускают в урну бумажные бюллетени. Давно прошли те времена, когда действительно бросали белые и черные шары. А выражение осталось.

Кстати, я не уверен, что шары действительно когда-либо бросали. В Древней Греции, в Афинах, участники экклесии, или народного собрания, голосовали по части принятия законов, объявления войны или заключения мира и прочих решений опусканием в ящик белых и черных камней. Черные камни – голосование против.

17. Рождение Дня химика

Ранее я описывал, как летом 1965 года, после первого курса, работал в целинном студенческом строительном отряде. Во всех отрядах были командир и комиссар. Комиссаром у нас был Витя Ширяев. Для нас, второкурсников, – Виктор Ширяев, поскольку мы закончили только первый курс, а он – уже третий. Ширяев был заводила, профессионально танцевал, был неизменным участником и организатором художественной самодеятельности химфака. Там, на целине, у нас зародилась идея ежегодного праздника Дня химика химического факультета, чтобы каждый год праздновать очередной элемент периодической таблицы Менделеева. Начать, естественно, с водорода и продолжать далее по порядку. Праздников хватит на сто с лишним лет. Действительно, сейчас, когда я пишу эти строки, в мае 2009 года, оформляется соответствующая документация на 118-й элемент с временным названием унукторий.

Сам праздник решили проводить во вторую или третью субботу – ту, которая попадет на середину мая. Ответственным за проведение праздника решили определить четвертый курс факультета, и так каждый год – четвертый курс. Пятикурсников, естественно, нельзя, у них в середине мая самая запарка с написанием дипломной работы, в июне – защиты. А у четверокурсников учебная программа представлялась относительно легкой, и в середине мая они фактически заканчивают учебную программу, перед тем как окончательно определиться, на какую кафедру пойдут. О младшекурсниках речи вообще идти не может, они еще не знают ни жизни, ни факультета. Да, праздник будет проводиться на ступенях химического факультета. Там будет юмористический концерт, а зрители заполнят площадь перед химфаком.

Вернувшись в конце лета на факультет, мы стали ломать голову над сценарием праздника. Сначала дело не шло. Старшие товарищи ломали голову отдельно, мы, второкурсники, отдельно. Ни у кого не получалось, стержень был, но не было стройного, связного сценария. Насколько помню, отчаявшись, старшие товарищи обратились к профессиональным писателям-юмористам, и дело было сделано.

И вот вторая суббота мая 1966 года. Первый День химика, День водорода. Во всю центральную часть фронтона факультета, закрывая много окон, прямо над широкими ступенями, была повешена таблица элементов Д.И. Менделеева, выполненная на огромном, склеенном в несколько слоев куске марли. Водород был выделен красным цветом. Концерт открыла танцевальная группа Владимира Беренцевейга, сокурсника Ширяева и тоже танцора. Танцевала тройка «водородственников» – водород, дейтерий и тритий. Потом были еще номера, в одном из которых я принимал участие. Кого-то там хоронили. Видимо, какой-то элемент, недружественный водороду. Я шел за «телом», сильно выражая трагедию. Несмотря на это, праздник действительно удался, о нем вспоминали как о выдающемся еще много лет. Но финал был особенно яркий, в прямом смысле слова. Стемнело, и сотни, если не тысячи людей с факелами устроили шествие, замкнув пылающее кольцо вокруг огромного здания факультета. С факелов капала горящая смола, и земля буквально горела под ногами шествующих. Толпа выражала натуральный психоз и ревела, поднимая факелы к небу. Зрелище было не для слабонервных, особенно учитывая всегдашний страх химического руководства перед неконтролируемыми источниками возгорания в непосредственной близости к факультету.

В первый же рабочий день после праздника, в понедельник, появился приказ декана химического факультета Ивана Фомича Луценко о запрете факельных шествий вблизи факультета. Но всего не предусмотреть, и запрещающие приказы еще появлялись после следующих праздников, пока всё потенциально опасное для факультета, а также для сту-

дентов, аспирантов, сотрудников и преподавателей не было полностью зарегламентировано. Пример на эту тему подал второй День химика, День гелия, 1967 год. В какой-то степени причиной второго запрещающего приказа был я. Точнее, я эту причину материализовал тем, что пригласил воинов подшефной Таманской дивизии для проведения праздничного фейерверка.

Я был тогда уже на третьем курсе и входил в состав комсомольского бюро химического факультета. Это уже потом, в начале 1970-х, бюро превратили в комитет, и тогда я стал секретарем комитета комсомола химфака по учебно-научной работе. В бюро же я отвечал за «внешагит», то есть связь комсомольской организации факультета с внеуниверситетскими организациями – школами, воинскими частями и так далее. Вообще, надо сказать, я как с отрочества попал в комсомольские организации, так уже и не мог вырваться. Правда, вырваться особо и не стремился. Это было тогда частью жизни, мне представляется, большинства активных молодых людей. Да и сама система опутывала. В нашем семейном архиве, который вели мои родители, осталось много свидетельств того времени. Вот мой первый мандат, номер 67, отпечатанный на красной картонной карточке и датированный весной 1963 года. Мне было 16 лет. «Предъявитель сего тов. Клёсов А.А. избран делегатом на I комсомольскую конференцию в/ч 74322 от первичной комсомольской организации КФЛ». КФЛ – это кинофотолаборатория, Капустин Яр, третья площадка. А вот и следующий, номер 235, красная карточка мандата отпечатана Волгоградской областной типографией в количестве 500 экземпляров. «Предъявитель сего тов. Клёсов А.А. избран делегатом на VIII комсомольскую конференцию в/части 15644 от комсомольской организации в/части 74322». Кстати, любой, кто служил в ракетных войсках, знает, что такое в/ч 15644. А потом целая пачка таких же красных карточек, но уже на конференции ВЛКСМ химического факультета, первый – «Мандат номер 149... от комсомольской организации первого курса с правом решающего голоса, 27 февраля 1965 г.», и далее на конференции ВЛКСМ МГУ «Мандат номер 240... от комсомольской организации химического факультета, 15 октября 1965 г.», и так далее. Заседали комсомольцы много, этого не отнять.

Так вот, нашей подшефной воинской частью в 1967 году была Таманская дивизия, квартировавшая под Москвой. Я как «внешагит» туда поехал и договорился с командованием, что они пришлют пиротехников на День химика и вечером, когда стемнеет, устроят праздничный фейерверк. Так и сделали. Утром в ту самую субботу мая пиротехники разместили свои метательные установки под кустами в скверике между химическим и физическим факультетами, прямо напротив Главного здания МГУ, по соседству с памятником Ломоносову. Это был сюрприз для «москвичей и гостей столицы».

Представление на ступенях прошло на славу. Таблица элементов Менделеева опять была вывешена, и красным был выделен гелий. Так и повелось, традиция была установлена. Кстати, в 2009 году прошел уже 44-й День химика, день рутения, 44-го элемента.

Да, обратно в 1967 год. Итак, представление прошло на славу. К восторгу студентов и подавляющего большинства преподавателей капустник на ступенях был, как правило, политически некорректным. Естественные факультеты МГУ вообще славились фрондерскими настроениями, и химфак не был исключением. Со ступеней факультета в Дни химика звучали такие политические шутки и намеки, что толпа перед зданием взрывалась хохотом и аплодисментами. Не без определенного умысла декана факультета с заместителями и почетными гостями традиционно сажали за стол, установленный на всеобщем обозрении, на тех же ступенях, так что всем было видно, как реагирует наше руководство на «политику» и вообще как у них с чувством юмора. Должен сказать, что и И.Ф. Луценко, и сменивший его потом И.В. Березин были «своими». Они вместе со всеми хохотали, правда, отсмеявшись, иногда шутливо-укоризненно качали на публику головой, дескать, ребята, надо и меру знать.

Итак, День гелия. В этот день на ступенях родился вокальный ансамбль нашего курса, а фактически – ансамбль факультета, который так и стал называться – «Гелиос». Это стало заметным событием – на долгие годы – в художественной самодеятельности факультета. У меня чудом сохранилась программка того дня, точнее, вечера, когда праздничный концерт продолжился в Доме культуры МГУ. В конце программки значится: «Оформление в фойе – Валерий Лунин». Сейчас академик РАН В.В. Лунин – декан химического факультета МГУ.

После завершения вечернего концерта толпа повалила опять к ступеням факультета, ожидая новых приключений. Все, кроме первокурсников, естественно, помнили грандиозное факельное шествие год назад, ныне запрещенное. Настал момент моего сюрприза. Я побежал в скверик. Солдаты сидели под «заминированными» кустами, ожидая сигнала. «Давай, братцы! – крикнул я. – Поехали!»

Сначала разверзлась земля, потом – небо. Таманцы постарались на славу. Ракеты уходили в небо над химическим факультетом «бурным потоком». На крышу факультета посыпались огненные ошметки и продолжали гореть там же, на крыше. Это было почище факельного шествия. То, что руководство химфака не представляло даже в кошмарном сне. То есть представляли наверняка много, но только не в таком варианте. В нормальной жизни это было совершенно непредсказуемо: военные осыпают крышу особо огнеопасного факультета пиротехникой!

Потом приехали пожарники... Всё обошлось. В понедельник вышел приказ декана о запрете впредь и навсегда пиротехнических мероприятий вблизи факультета. Обо мне в приказе ничего не было. Тоже всё обошлось. А по комсомольской линии я получил благодарность за образцово проведенное мероприятие в рамках организации Дня химика.

18. Дымовая шашка

8 мая 1968 года мой взвод сидел в подвале химического факультета МГУ и я, комвзвода, читал вслух руководство по пользованию дымовой шашкой. Для нас завершался четвертый курс химфака. Потом – лето, военные лагеря всего на месяц, под Москвой, лейтенантские звездочки, которые ровным счетом ничего для нас не означают (по крайней мере, для подавляющего большинства), и – последний, пятый курс. Ура! Тем более что пятый курс – это практически только научная работа на избранной кафедре. Муляж дымовой шашки в виде плоского цилиндра зеленого цвета лежал у меня на коленях, и я по ходу чтения показывал «сослуживцам» основные детали ее устройства. Майор военной кафедры переходил по комнате от взвода к взводу и одобрительно кивал головой. Дойдя до слов «для приведения боевой шашки в действие надо чиркнуть фитилем о терку», я машинально и чиркнул. Муляж ведь. Из шашки пошла струйка дыма. Первые секунду-две я ошалело смотрел на шашку. В подкорке заметались какие-то лохматые несусазицы, которые вдруг сложились в четкие огненные слова: боевая шашка!

Думать было некогда, да и незачем. Я вскочил, схватил шашку, струя дыма из которой увеличивалась, и пулей метнулся к дверям. Лифта дожидаться было нельзя. Из шашки раздалось гудение, которое с каждой секундой усиливалось.

Я проскочил через сплетения каких-то труб в подвале, взлетел по ступеням на гардеробный этаж, оттуда – по мраморным лестницам – на первый этаж, в вестибюль химфака. Шашка раскалилась, держать ее в руках уже было невозможно, но бросить тем более нельзя. В несколько оставшихся секунд я пролетел мимо вахтера, который остолбенело смотрел на мою уже ревушую шашку, из которой бил густой столб дыма, выскочил на широкие ступени факультета прямо перед высотным зданием и швырнул на них этот проклятый зеленый плоский цилиндр.

Оставить я ее уже не мог, она была МОЯ. Я обреченно стоял около шашки, беснующейся на священных ступенях факультета. Из нее бил чудовищный столб зеленого дыма, по размерам намного превышающий все вулканы мира, вместе взятые. Это было как-то нереально, несовместимо с окружающим университетским миром. С подветренной стороны тут же набежали идиоты-младшекурсники и запрыгали от радости такого развлечения.

Казалось, хуже быть уже не могло. Но еще хуже было то, что напротив, через скверик и памятник Ломоносову, который уже был окутан плотными клубами густого дыма, я разглядел праздничный митинг физфака. Дело было, напомним, 8 мая, и митинг физиков был, само собой, посвящен Дню Победы. Со смертельной тоской я отметил, что митинг физфака стал разбегаться, спасаясь от ядовитого дыма.

По прошествии вечности шашка стала гудеть, свистеть и дымить меньше и постепенно сдохла.

Я подобрал ее и с глубоким отвращением опустил в урну. Жить не хотелось. С этим тяжелым чувством я вернулся в подвал, на военные занятия, и отрапортовал майору, что командир взвода такой-то прибыл. При словах «командир взвода» майор громко хмыкнул. Несмотря на трагичность ситуации, я истолковал этот хмык как еще более плохой знак.

– В медсанчасть, – скомандовал майор. И я пошел перебинтовывать вконец обожженные руки.

Вскоре до меня дошел слух, что меня собираются отчислить из университета. Меня? Спятели... Круглый отличник, спортсмен, секретарь комитета ВЛКСМ по научной работе, активная работа на лучшей кафедре... Это представлялось совершенно невероятным.

Вызывают к декану факультета, Ивану Фомичу Луценко. Там – полна коробочка, все руководство факультета всех уровней – учебное, научное, партийное, комсомольское, военное. Слушается дело о возможном отчислении студента 4-го курса ААК.

Поднимается майор. Докладывает, что, по его сведениям, был спор. Типа: «Спорим, зажгу шашку». – «Спорим, не зажжешь». Вот он и зажег. За это надо отчислять. Таким не место среди...

Я в ответ говорю, что это – бред сивой кобылы, мягко выражаясь. Не подумал, что майор был довольно сивым и наверняка обиделся. Смотрю – повеселел руководящий состав от моего простого языка. Короче, комсомол заступился, а также и партия, и учеба, и наука. Зачли как несчастный случай. И дело закрыли.

Но за задымление факультета и срыв торжественного митинга дружественного физического факультета мне вкатили выговор. Который вроде нигде не записали. Я так думаю, что именно задымление митинга физиков меня и выручило. Уж очень наши два факультета всегда на ножах были. Так что я, сам того не желая, осуществил давнюю мечту руководства факультета. И не только руководства.

А военная кафедра меня все-таки предметно наказала. Понизили до должности командира отделения на последующей месячной летней военной службе в лагере в Больших Бунках под Москвой.

Так что я, по большому счету, легко отделался. И руки через месяц-другой зажили. А по дымовым шашкам в военном лагере слыл экспертом.

19. Чехословакия–1967 и после

В первый раз я попал за границу летом 1967 года, после окончания третьего курса химфака МГУ. Это было время технологической практики, и весь курс – 300 человек – был разбит на группы из 15–20 человек, которые поехали на месяц по разным химическим предприятиям Союза. Я попал в группу отличников, которые поехали в Чехословакию. Естественно, по тогдашним канонам отбора выезжающих за рубеж, быть отличником было мало. Надо было быть активным общественником. А я им был, о чем рассказывал уже, и на третьем курсе был членом комсомольского бюро факультета. Должен сказать, что в отношении распространенного тогда – и особенно сейчас – мнения, что в комсомоле работали только те, кто видел в этом карьеру, я категорически возражаю. Многим, в том числе мне, было просто интересно. На комсомольскую и просто общественную работу мы тратили немало времени, и глупо думать, что все при этом просчитывали, как это скажется на будущем служебном положении или каких-либо льготах. Просто такова была структура тогдашней жизни. Позже, когда я был секретарем комитета комсомола химического факультета по учебно-научной работе, мы защищали (перед учебной частью и деканатом) студентов, подаваемых на взыскания или отчисления по причине плохой успеваемости, организовывали студенческие научные конференции, конференции молодых ученых, ездили по стране с научными докладами и лекциями – и это тоже, выходит, с некими недостойными карьерными целями? Сдается, про карьеру придумали или неудачники, или пассивные люди, или, наконец, просто люди с другим складом темперамента. А обвинить хочется, это по какой-то причине греет. Особенно греет, видимо, неудачников.

Так вот, я попал в группу, которая поехала в Чехословакию. Нас было человек пятнадцать. Мы выехали с Киевского вокзала поездом до Чопа, и там, после перестановки колес на более узкую европейскую колею, что заняло часа два-три, въехали в Словакию.

Первое же впечатление от заграницы было вполне ярким. Ближайшим населенным пунктом с другой стороны границы был Черна-над-Тисой, и все дворы городка, мимо которых мы проезжали, являли собой идеальный порядок. Все щепочки были сложены в аккуратные штабельки, нигде ничего не валялось, все было буквально вылизано. Сейчас это наблюдение после многих лет жизни на Западе звучит совершенной банальностью, но в России ничего, похоже, не изменилось за последующие сорок лет. Как, видимо, и за сорок лет предыдущих. Загадка мироздания. Но тогда для нас, студентов, это было определенным открытием. И это впечатление усиливалось и дальше, по мере ознакомления с Чехословакией. Даже непереносимое «проси-им» в любом магазине по отношению к очередному покупателю производило на нас чарующий эффект. Почему у нас не так? Почему у нас «следующий»? Или «мужчина, вам чего»?

В стране разворачивалось то, что потом было названо бархатной революцией. Буквально в воздухе чувствовалась какая-то радостная приподнятость, легкость. В Праге на Вацлавской площади я провел вечер в Кафе анекдотов, куда привели чешские друзья-гиды. Я называю их друзьями, потому что еще года полтора мы с ними переписывались, но переписка оборвалась после известных событий. Кто не помнит – после введения войск Варшавского Договора в Чехословакию в августе следующего, 1968-го. В том августе я был в Сочи и, когда услышал о введении войск, помчался к газетному киоску. Туда стояла длинная очередь, люди активно обменивались мнениями о только что случившемся. Буквально все, кого я слышал, одобряли введение войск. «Правильно, давно пора». «Доигрались, так им и надо». «Наконец-то, фашисты, сейчас опять почувствуете наших». Я молчал, пытаюсь мысленно разобраться в противоречивых чувствах. Раз войска ввели, видимо, так надо. По крайней

мере, нашей стране. Как потом прочитал в газете, «караси и щуки не могут плавать вместе». Это, правда, звучало двусмысленно – кто щуки-то?

В Праге мы, несколько ребят, пошли посмотреть западногерманское кино, рекламный плакат которого нас привлек. Кино ожиданий не обмануло. Там показывали то, что мы в советском кино никогда не видели, да и помыслить не могли увидеть. В самом начале фильма главная героиня, достаточно старая, лет тридцати пяти, собирается в театр и приводит себя в порядок перед большим зеркалом, будучи полностью обнаженной. Ну, до пояса. Ну, сверху. Но это было то, чего мы в кино никогда не видели. Дальше – больше. Слушая «Полет валькирий», она там такое себе представляла, что зал абсолютно замер. Комар пролетит... А представляла она себе совершенно откровенный секс на огромном белом мохнатом ковре, на котором ОНИ перекачивались совершенно неупорядоченно. ЭТО показывали долго, на протяжении всего «Полета».

Придя домой, мы, конечно, поделились со всеми содержанием фильма. Следующее, что мы увидели, это то, как наши девушки вылетали за дверь. Это они помчались за билетами...

И еще. В Праге мы впервые увидели мини-юбки. И нейлоновые рубашки. Наши однокурсницы немедленно укоротили свои юбки, а мы, естественно, купили то, что потом, много позже, стало рассматриваться как совершенно не подходящий для рубашек материал.

Да, Кафе анекдотов. Это был в некотором роде шок. Шок и от свободы, и от явного перебора с этой свободой, так мне тогда казалось. Каждый второй, – а то и чаще, – анекдот, зачитываемый посетителями с эстрады, был на политические темы, очень много – о советских, об Иванях, тупых, мерзких, примитивных. На одном уровне с Иванями, судя по анекдотам, стояли только свои милиционеры. Гиды хохотали, переводя мне содержание. Зал взрывался одобрительным хохотом и аплодисментами. Потом я к своему удивлению обнаружил, что на одном уровне с милиционерами, если не ниже, стояли местные моряки. Моряки в своей форме и морских шапочках, проходя по улице, вызывали оживление. Головы прохожих поворачивались, отпускались шуточки. Наши гиды каждый раз показывали на них пальцем и заливались смехом. Не хотел бы я быть на месте этих моряков! На мой недоуменный вопрос: «Почему моряки вызывают такую реакцию?» – мне разъяснили, что, мол, это за моряки. Ходят по Влтаве и по Дунаю. Это смешно. В общем, если постараться, смысл юмора можно было уловить, но, воспитанный в российских традициях уважения к морякам, я смысл улавливать особенно не хотел.

Но налицо было явное противоречие. Анекдоты об Иванях, некоторые довольно остроумные, над которыми мы сами посмеивались (вспомните типичные наши анекдоты об американце, французе и русском в разных вариациях, где русский был, как правило, откровенным мудаком), напроць перечеркивались восторженным отношением к русским на персональном уровне.

На улицах мы все ощущали праздник. Нас, советских, любили. Я до этого никогда не сталкивался с подобным выражением дружбы и восхищения, если даже не сказать обожания нас как представителей Советского Союза. Или «русских» в обобщенной форме – не знаю. Стоило на улице спросить, по-русски, конечно, как пройти туда-то, как целая группа прохожих, увеличиваясь по пути в размерах, вела меня (или нас, если нас было несколько) в нужном направлении, расспрашивая по дороге – на русском языке! – кто мы и откуда. Особенно это восторженное отношение было в Братиславе, в Словакии. Словаки ревниво расспрашивали нас, как к нам относились в Праге, и ясно давали понять, что чехи – народ более сухой, а вот словаки – настоящие вам братья.

К нам в общежитие в Братиславе зашел местный студент, мы разговорились, и он, сбежав к себе домой, принес мне в подарок свою коллекцию открыток, тщательно оформленную. Похоже, он хотел выразить свое к нам отношение, которое дорогого стоит.

Побывав в Чехословакии еще раз несколько лет спустя, я не узнал страну. Ни Чехию, ни Словакию. От того восторженного отношения не осталось и следа. Что-то умерло, очень важное.

Я вспоминал свое «значит, так надо, по крайней мере нашей стране», и мне было совестно. Совесть, как полагаю, – это стыд перед самим собой.

Много позже, уже в США, я посмотрел фильм «Невыносимая легкость бытия», снятый по книге Милана Кундеры. В фильме был характерный эпизод, когда группа чехов разглядывает нескольких русских, сидящих в ресторане и ведущих себя совершенно по-хамски. Отвратительные лица, жирные фигуры, плебейские манеры. В книге этого эпизода нет. В фильме – это якобы глазами чехов после августовских событий 1968 года. До этого – я знаю, я видел, я ощущал – было не так. Иначе бы не было такого к нам замечательного отношения.

А технологическая практика прошла нормально, как и планировалось. Мы побывали на азотных заводах в Нитре, на нескольких химкомбинатах в Братиславе и окрестностях. И еще: из Праги я привез своей однокурснице и будущей жене Гале фату с серебряной короной и белые парчовые свадебные туфли.

20. О риске занятий научной работой по ночам. А также про крыс и хомяков

На пятом курсе химфака и потом, работая над диссертацией, я довольно часто проводил ночи в лаборатории. Это не запрещалось, но особо и не поощрялось. Но было удобно, поскольку сильно повышало производительность работы, как тогда казалось. Прибор прогрет, вошел в режим, и можно проводить опыт за опытом, десятками и сотнями, практически на «автопилоте». И разговорами никто не отвлекает. Пока прибор – рН-стат или спектрофотометр – пишет кривую, я обрабатываю предыдущую, рассчитываю скорости реакции, константы скоростей, температурные или рН-зависимости скоростей реакций, константы Михаэлиса, которые (с определенными допущениями) характеризуют физическое взаимодействие фермента с реагентом, на которое фермент действует. В биохимии такой реагент называется субстратом. Ночь пролетает незаметно, не успел сесть – уже и утро. Только оброс изрядно.

И вот сижу как-то после полуночи за столом в своей 408-й комнате корпуса А в МГУ, тишина, вокруг ни души. Постукиваю по клавишам электрического калькулятора, который по старинке мы называли арифмометром. Маленьких батарейных тогда у нас еще не было, они появились лишь в начале 1970-х. И вдруг ощущаю, что кто-то взбирается по моей ноге, цепляясь за штанину. Вскочил и с омерзением вижу: с ноги соскочила крыса и бежать. Бежать – это крыса. Я схватил со стола длинную деревянную линейку и пустился вдогонку, беспорядочно шлепая линейкой по полу. Крыса выскочила из лаборатории в длинный коридор и на большой скорости засеменила от меня по линолеуму. Я продолжаю бежать за ней, вымещая в ударах (пока по полу) мщение за то содрогание, что ощутил минуту назад. И натыкаюсь на малого в белом халате, который одним движением сачком подхватывает эту крысу, приговаривая, что, мол, крыска, что с тобой, куда ты подевалась, сбежала, бедненькая. «Ничего себе, бедненькая, – говорю, – чуть меня живьем не сожрала. Распустили животных, понимаешь, бегают, как у себя дома. К тому же по ночам. Нервную систему расшатывают».

Я-то сам с лабораторными животными никогда не работал. В Гарварде мои сотрудники работали с хомяками. А в компании Pro-Pharmaceuticals, где я разрабатывал (и продолжаю разрабатывать) антираковые лекарства, мы испытывали препараты на мышах, крысах и собаках, но никогда этого не делали сами. Это за нас делали специализированные компании. Так вот к крысам и не привык, и уже, видимо, не привыкну. Но особо не жалею.

Да, о хомяках. В Гарвардском университете я изучал биохимию алкоголизма. И не только изучал, но и разрабатывал лекарственный препарат для «отбивания желания» к алкоголю. Идея была довольно простой, как и положено хорошей идеей.

Чтобы понять, почему идея была хорошей, надо знать, как отбивают желание пить у алкоголиков во всем мире. Попросту говоря, их жестоко запугивают. Делают это двумя приемами. Во-первых, дают препарат, который блокирует многие важные биологические функции организма, и среди них – способность печени освобождаться от спирта, быстро превращая его в уксус и воду. Многие знают, что для более быстрого протрезвления надо энергично дышать, желательно на свежем воздухе. Например, сидя на заднем сиденье милицмейской машины, когда везут в отделение на предмет проверки на количество спирта в крови, и приоткрыв окошко. Потому что спирт в нормальном варианте окисляется с участием кислорода воздуха.

Так вот, препарат, который дают при «лечении» от алкоголизма, блокирует это окисление, потому что блокирует фермент, который это окисление ускоряет в тысячи и сотни тысяч раз. Тем самым спирт окисляется не в уксус и воду, а в токсичные для организма продукты,

в первую очередь ацетальдегид. Ощущение алкоголика – крайне отвратительное, близкое к умиранию. На самом деле от этого недалеко, потому что тот препарат блокирует не только окисление спирта, но и десятки других процессов в организме. Это вещество – довольно сильный яд. Называется по-русски «антабус», медицинское название «дисульфирам». На самом деле люди при этом не умирают, просто очень плохо себя чувствуют.

Так вот, врачи им говорят, что они умрут, если в следующий раз выпьют. И это второй важный фактор лечения, фактор запугивающий. Иногда это еще сопровождается гипнозом. Внушают, что если еще раз спиртное выпьешь, то хана. И вшивают «торпеду». Действительно, если выпьешь, не послушавшись, то и наступает тот самый эффект «умирания». И когда на самом деле не умерли, а «чудом выжили», то пить многие зарекаются.

Так вот, у нас появилась хорошая идея. А какая – расскажу позже, в главе 41. Для ее испытания и нужны были хомяки, потому что они – прирожденные алкоголики. Об этом – там же.

21. Получение диплома МГУ. Сахалин

В 1969 году я защитил дипломную работу на кафедре химической кинетики МГУ, вскоре после этого получил красный диплом об окончании университета и был оставлен там же на работу в должности старшего лаборанта. Старшего – потому что обычный лаборант – это несколько другое. Дипломы всем отличникам со всех факультетов вручал в Актовом зале ректор МГУ академик И.Г. Петровский. По итогам дипломной работы у меня уже были готовы для отправки в научные журналы три статьи, и, само собой разумеется, я тут же начал готовить материал для кандидатской диссертации. Хорошо, что это само собой разумелось и для моих научных руководителей – Н.Ф. Казанской и И.В. Березина. Всю работу я закончил за два года и в марте 1972-го диссертацию защитил. Но в промежутке, летом 1970-го, я поехал на Сахалин в составе студенческого строительного отряда. Студентом я уже не был и поехал бригадиром каменщиков, поскольку целинные казахстанские отряды не прошли даром. Класть кирпич я умел. Работали мы в городке Шахтерске Углегорского района. Как видно из названий, это были угольные места. В памяти у меня остались бескрайние выжженные леса Сахалина, роскошные ковры цветов на склонах сопков, сбегаящих к холодному Татарскому проливу, деревянные мостовые Шахтерска и наша школа, которую мы строили. Строили мы масштабно, на нас работали два крана, которые подносили нам большие поддоны – по несколько тонн весом – с бетонными блоками. Однажды такой поддон поставили на рант моего сапога, да так, что сапог я не смог вытащить. В сапоге, естественно, была моя нога. Пришлось махать крану, чтобы он поддон поднял.

Крановщицы у нас были славные, было им обоим лет по двадцать. В разговоре с ними выяснилось, что ни та ни другая в своей жизни не была «на материке», как они выразились. Впрочем, на Сахалине и Курилах это была типичная форма выражения. «На Западе», то есть в европейской части России, – это куда ни шло, но ни разу не быть на материке? Мы втайне ужаснулись и решили девчат хоть чем-то порадовать. Тем более что они в самом деле нам здорово помогали по строительству. Мы решили организовать празднование их дней рождения и подарить подарки. Я спросил их, что бы они хотели получить в подарок, и пока есть время, мы это можем выписать из Москвы. Девушки засмутились и признались, что у них есть мечта. Мечта практически несбыточная, как и положено мечте. Но очень красивая мечта. Причем мечты у обеих были похожими. Одна девушка мечтала о духах «Красная Москва», а другая – о духах «Пиковая дама».

Я немедленно отбил телеграмму жене: «Срочно высылай духи красная москва пиковая дама тчк целую тчк я».

К перспективе присылки мне духов женой отряд отнесся более чем скептически. Предсказывали, что духов не будет, но вместо этого будут семейные неприятности, и еще какие. Но я в свою жену верил. Духи вскоре пришли, и те и другие. Праздник наш удался на славу, крановщицы были совершенно счастливы. Я тоже. Женат-то я к тому времени был чуть меньше трех лет, и жена показала себя – опять – с лучшей стороны. Более того, она ни разу мне так и не напомнила о том достаточно необычном запросе. И я это ценю до сих пор, почти сорок лет спустя.

Через три месяца работы отряд завершил строительство школы и уехал в Москву, а мы, три бригадира и командир отряда, остались закрывать наряды. И внезапно получили срочный заказ-просьбу строить для городка бетонную плотину. Нынешняя деревянная плотина, которая держала запас воды для Шахтерска, устарела и потрескалась, и зимой вода из-под льда постепенно уходила, оставляя жителей к весне без воды. Нам поставили условия: время строительства плотины не лимитировано, как построим, получаем по 700 рублей на брата. По тем временам деньги большие, я как старший лаборант получал 98 рублей в месяц.

Наша четверка обследовала место предполагаемой работы и согласилась. Место, правда, было совершенно недоступное для транспорта, надо было все компоненты для бетона подносить вручную и бетон мешать тоже вручную, лопатами, об электричестве речи не было. Нас оформили работниками шахты, и работа началась.

Мы, правда, спросили, почему такое предложение было сделано нам. Что у них свои построить эту дамбу не могут? Нам ответили, что своим хоть миллион дай, делать ничего не будут. Это звучало логично. Логично было еще и потому, что на маленьком рынке в округе овощи и прочие сельскохозяйственные продукты продавали исключительно корейцы. «Наши» были только покупателями.

Дамбу мы соорудили за неделю. С Сахалина на материк мы должны были лететь маленьким самолетом, зафрахтованным для нас шахтой в качестве дополнительного бонуса. Нас привезли на летное поле, мы подошли к самолету – и настроение резко упало. На борту самолета четко просматривалась слегка затертая надпись, сделанная мелом. Надпись гласила: «СЛОМАН».

Летчик пнул ногой лысое колесо, качнул головой, крикнул и жестом пригласил залезать.

Деваться было некуда. Поставив ногу на короткую стремянку, ведущую в самолет, я неожиданно ощутил, как самолет резко присел на одну сторону, опустив меня до земли. Это бодрости не придало. Но деваться опять же было некуда. У командира в руках был портфель с 28 тысячами рублей для отряда, которые он должен был вручить уже в Москве. Другие виды транспорта нам не подходили. Мы составляли эскорт.

Как читатель понимает, мы долетели. И на этом самолетике до материка и потом на большом самолете до Москвы.

Остаток дороги, из Домодедова по своим домам, мы ехали триумфально. У меня из неглубокого кармана зеленой «целинной» формы, украшенной к тому времени четырьмя нашивками с эмблемой МГУ и названиями стройотрядов и соответствующими годами, торчала пачка денег в количестве более тысячи рублей. Для дома, для семьи. Первые в жизни большие заработанные деньги. Домой я вошел, держа огромного медведя, купленного по дороге для двухлетней дочери. Сейчас этот медведь в несколько трансформированном виде – старшее животное в коллективе игрушек наших двух внуков в Ницце.

22. Непричесанные мысли о науке. Конференции молодых ученых

Настоящая научная работа не нормируется по времени. Я с трудом могу представить научного сотрудника, который ограничивает свою научную деятельность, скажем, с девяти до пяти. На самом деле просто не могу представить. Как и писателя или поэта, который творит только с девяти до пяти. В этом смысле семье увлеченного научного сотрудника не позавидуешь. Как-то, выйдя засветло из своей лаборатории в Гарварде и отправившись домой, я поймал себя на мысли, что мне неловко, неудобно, совестно. Что если сотрудники или просто знакомые увидят, что еще светло, а я работу на сегодня уже закончил? Это было как-то противоестественно. Ясно, что мысль дурацкая, но она была. А ведь я был уже не молод, сорок лет с гаком. В этом отношении для научного сотрудника чрезвычайно важно иметь понимающую жену, которая разделяет его увлечение наукой.

Наверняка это важно и наоборот, в отношении мужа увлеченной научной сотрудницы. А с женой мне невероятно повезло. Она была моей сокурсницей, и не только сокурсницей: мы четыре года учились в одной группе численностью около 20 человек. В один и тот же год защитили кандидатские диссертации, только она защищалась в Физтехе, а я – в МГУ. Её диссертация была по физической неорганической химии – магнитные свойства комплексов двухвалентного ванадия, а у меня – по кинетике ферментативных реакций. В любом случае она меня понимала и очень помогала. Мои ранние диссертации и должности целиком вынесены на ее плечах, и я у нее в неоплатном долгу. И до настоящего времени она мой благодарный слушатель и доброжелательный критик, когда я рассказываю ей об очередных научных проблемах, успехах и неудачах. Последних всегда больше, но так в жизни и должно быть.

Видимо, неотъемлемое качество увлеченного научного сотрудника – это постоянно взвинчивать темп работы, навешивать на себя новые и новые задачи. Но это возвращается широтой кругозора, опытом работы, новыми знаниями. Уверен, что это никогда даром не пропадает. Вспоминается эпизод. Я, младший научный сотрудник, совсем недавно защитил кандидатскую диссертацию. Идет заседание нашего отдела биокинетики. Заведующий отделом Илья Васильевич Березин заводит разговор, что пора нам взяться за написание учебника по ферментативной кинетике для высшей школы. Кто за это возьмется? Молчание. Наши кандидаты наук и прочие старшие научные сотрудники смотрят в пол, стараясь не встретиться глазами с заведующим. Написание учебника – дело хлопотное, да и неизвестно, получится ли. В общем, я вызвался. Давайте, говорю, попробую. Результатом явилось написание учебника под названием «Практический курс химической и ферментативной кинетики», который был издан в 1976 году, уже после моего возвращения из научной стажировки в США. Больше тридцати лет это основной учебник по кинетике ферментов в Союзе, а теперь в России и в бывших республиках.

Прокручиваем время на четверть века вперед. Я давно работаю в США, и студенты в России наверняка считают, что автор учебника или уже почил в бозе, или доживает свои дни дряхлым старцем. Шутка ли, учебник вышел еще до их рождения. И вот я приезжаю в Москву. Утром поиграл в теннис и прямо как был, в теннисной майке и шортах и с ракеткой в руках, захожу на кафедру. В коридоре – группа студентов или аспирантов. Спрашиваю, не видели ли (называю имя своего бывшего сотрудника). «Нет, – отвечают, – еще не приходил». «Тогда передайте ему, – говорю, – что заходил такой-то, спрашивал, не дождался». И называю свою фамилию. У студентов-аспирантов округляются глаза, переглядываются. «Да, – говорю, – тот самый. Передавайте привет». И выхожу. Приятно все-таки иной раз оказаться «живым классиком». Мелочь, а приятно.

А свою первую статью я написал в журнал «Химия и жизнь», сразу после окончания университета. Тогда журнал только начал выходить. К нам на факультет пришли его создатели во главе с Михаилом Борисовичем Черненко, в то время главным редактором. Мне он сразу понравился, энергичный, живой, очень эрудированный. Они призывали студентов и сотрудников писать статьи для журнала. И напирала на то, что написать интересно можно обо всем. Даже о пуговицах. И я написал статью под названием «Химическая релаксация», про новый тогда метод изучения химических реакций. Как можно изучать скорости реакций с помощью возмущающих сигналов, выбивая реакцию из нормального хода и наблюдая возвращение ее в прежнее состояние. В этой статье я написал, что некоторые сообразительные дети, когда едят манную кашу, наверняка замечают, что борозда, проведенная в каше ложкой, затягивается с разной скоростью, в зависимости от температуры каши. Это и есть в некотором роде аналог химической релаксации.

Но настоящая проба пера у меня была годом позже, когда мы с И.В. Березиным написали научно-популярную брошюру, которая вышла в издательстве «Знание» под названием «Ферменты – химические катализаторы». Она даже получила второе место на всесоюзном конкурсе научно-популярной литературы. Вот тогда-то мне писать впервые по-настоящему понравилось.

И еще понравилось участвовать в конференциях молодых ученых, особенно когда сам их организуешь. Наша первая, по ферментам, была в Пущино-на-Оке в 1971 году. Я еще и кандидатом наук не был, и тем более не имел понятия о научной дипломатии и правилах игры. Назначил себя председателем оргкомитета конференции, оплату гостиницы для участников провел через научный отдел ЦК ВЛКСМ, поскольку тогда был секретарем комитета комсомола химфака по учебно-научной работе, договорился с пущинским Институтом биохимии и физиологии микроорганизмов Академии наук о выделении нам конференц-зала для заседаний и разослал приглашения по институтам. А поскольку правил игры не знал, то в письмах просто информировал директоров институтов о том, что такие-то молодые ученые приглашаются на конференцию, так что, мол, просьба их направить туда в командировку. Правда, некоторое недоумение проявил только академик Ю.А. Овчинников, директор Института биорганической химии Академии наук СССР и вице-президент АН СССР. Он направил мне сдержанное ответное письмо, что неплохо бы дирекции института знать, что за конференция, где будет проходить и какова программа, тогда уж дирекция решит, направлять сотрудников или нет. Это был первый урок, который я получил в отношении правил поведения в научных организациях. Первый, но отнюдь не последний.

Конференция в Пущино прошла, по общему мнению, блестяще, и мы решили продолжать и сделать эти конференции традиционными. И продолжали мы их почти двадцать лет, вплоть до моего отъезда в США. По размышлению, через эти конференции в СССР прошло целое поколение научных сотрудников нашего профиля – физикохимия ферментов. Мы проводили их в Ялте (Массандра), Архангельске (на Соловецких островах), Иркутске (в Листвянке), Петрозаводске, Тарту, Ташкенте, Цинандали, Абовяне, Баку, Самарканде, Паланге, Владивостоке, Вильнюсе, Бухаре, Киеве и других местах, что-то наверняка упустил. Это была хорошая школа научной жизни. Среди основных организаторов были те молодые ребята, кто потом стали профессорами, лауреатами премий Ленинского комсомола, Государственных и Ленинских премий, известными ныне учеными, – Саша Клибанов, Володя Торчилин, Витас Швядас, Аркадий Синицын...

Когда мы сейчас собираемся за одним столом, то с теплотой вспоминаем то время, наши поездки по стране, самые разнообразные приключения. Ночные заплывы на МЭС (морская экспериментальная станция) в бухте Посьет Японского моря, где за плывущими оставался длинный светящийся хвост из микроорганизмов, что делало всю картину совершенно феерической. Видимо, вряд ли даже стоит добавлять, что участники этих заплывов

не злоупотребляли плавками или купальниками... Вообще Владивосток и МЭС оставили у нас самые теплые впечатления – и замечательные люди, и красоты природы, и научные дискуссии. Вспоминается занятный эпизод, когда после завершения научной школы на МЭС два докладчика из Москвы – лауреаты один Ленинской, другой Государственной премии, – запершись на кухне после окончания банкета по случаю завершения школы, вымыли в знак признательности всю посуду после сотни участников, в то время как хозяева школы в ужасе колотили в двери, умоляя дорогих гостей посуду не мыть. Я по понятным причинам опускаю здесь описания научных дискуссий, которые на самом деле и были центральной частью всех этих поездок.

На конференции молодых ученых в Тарту, после заседаний была устроена сауна (конечно – Эстония!). Вопреки обыкновению, были отдельные мужское и женское отделения, а в большом холле между ними были сосиски, пиво и танцы. Мы набрали в сауну изрядно пива и хорошо сидели, обсуждая научные и прочие проблемы. Потом пиво кончилось, и я пошел за очередной партией, обмотавшись полотенцем. В таком виде, что было совершенно нормально и принято, прошел через танцующие пары, захватил в обе руки восемь бутылок пива, что соответствовало количеству, близкому максимальному, и пошел обратно сквозь танцующих. И вдруг чувствую, что мое полотенце начинает разматываться и сползать. Выхода, естественно, было два: или бросать пиво и хвататься за полотенце, или... Но даже спинным мозгом можно было сообразить, что восемь бутылок, зажатых между пальцами, просто так не бросить. Еще битого стекла не хватало на танцевальном полу, где большинство танцевали босиком. Поэтому я включил альтернативную программу и, крепко сжимая пиво, помчался в свою сауну бегом через танцующих, безнадежно теряя полотенце на полпути...

Кстати о саунах. На одной из наших конференций молодых ученых, кажется в Паланге, организаторы организовали нам сауну без этих премудростей в виде половых различий. Так оказалось, что я сидел в сауне по соседству с дамой, которую не знал. Там и представились друг другу. Или кто-то нас представил, это детали. Ну, посидели и посидели, поплавали в бассейне вместе с другими участниками и участницами конференции. На том наши пути разошлись. Прошли годы. И как-то мне понадобились данные по нашей биотехнологической промышленности для обзора, который я готовил в виде отдельной книжки для публикации в Промышленном комитете ООН. Я стал наводить справки и выяснил, что эти данные можно получить в только что образованном Министерстве биотехнологии СССР, но мне их вряд ли дадут. Потому что министерства всегда неохотно предоставляют данные, тем более для публикаций. Тем более что все эти данные обычно проходят под грифом «Для служебного пользования». И потому что дама, которая руководит тем отделом министерства, уж очень суровая. И называют фамилию дамы. Фамилия мне что-то напомнила – да, такая же была у моей собеседницы в сауне много лет назад. Неужели она? Звоню в министерство, представляюсь и говорю:

– Вы меня, наверное, забыли, но мы с вами, похоже, встречались как-то в Паланге, на конференции...

– Ну как же, как же, – говорит дама, – ну что вы, такое не забывается! Все нужные цифры я получил тут же, не отходя от факса. Это к вопросу о пользе саун для исследований и разработок.

23. О принципиальной разнице между инженером и ученым. И еще – о приоритете в науке

В своей весьма познавательной книге («70 и еще пять лет в строю») А.Е. Ашкинази дает определение «инженерного подхода к жизни». Это – понять, придумать и сделать. В этом отношении ученый, в отличие от инженера, руководствуется совершенно другим финальным принципом, а именно опубликовать. Если оперировать подобной по конструкции триадой, то изучить, понять и опубликовать. Если результат работы инженера – материализация замысла путем изготовления изделия, то результат работы ученого – материализация замысла путем вливания результатов исследования в информационные потоки. Нет потоков – нет ученого. То есть физически он может и быть, но об этом никто не знает.

Доводя эту мысль до совсем уж наглядного примера, представим, что инженер навсегда попал на необитаемый остров. Инженер – он и на острове инженер. Толковый инженер облегчит свою жизнь тем, что построит из подручных средств приспособления, изделия и прочее. Ученый, попавший на остров навсегда, может изучать на острове что угодно, измерять скорости морских течений, разрабатывать новые разделы теоретической физики, химии или математики, наблюдать за звездами и так далее, но по причине отсутствия информационных потоков это полученное и выработанное знание не станет достоянием человечества. Если, конечно, его записки когда-нибудь не найдут и не опубликуют. Но опять, заметьте, не **ОПУБЛИКУЮТ**.

Вот этот простой, но ключевой принцип – вхождение в информационные потоки – помогает понять и разрешить многие недоразумения, связанные с приоритетом ученого, приоритетом его научных работ. Довольно часто приходится слышать, что такой-то первым у нас в стране то-то разработал, но приоритет несправедливо приписывается зарубежному ученому. Начинаешь смотреть – ба, да наш ученый ничего и не публиковал по части своего открытия. Доложил на семинаре в своем учебном заведении – и всё. Либо опубликовал в «Записках» своего института. Либо поделился в частном письме другу. Либо записал в своем дневнике. Сейчас это откопали и считают, что вопрос о приоритете должен быть пересмотрен. Но это неверно. Просто не были задействованы адекватные информационные потоки.

И в связи с этим необходимо сформулировать еще один принцип: приоритет обычно принадлежит не тому, кто открыл, а тому, кто **УБЕДИЛ**. А убедить часто не менее сложно, чем открыть. Естественно, если тот, кто открыл, тот и убедил, – честь и хвала. Тогда вопрос о приоритете бесспорен.

Вспоминаю историю, которую когда-то читал. Дело было на рубеже XIX и XX веков. Некий русский ученый, фамилию забыл, как-то разбил на подоконнике сырое куриное яйцо. Возможно, готовил завтрак и кокнул. Судя по истории, аккуратностью ученый не отличался и так и оставил разбитое яйцо на подоконнике. Примерно через месяц он набрел на это самое яйцо и заметил, что оно не испортилось. Точнее, не оно, а то, что от него осталось. Высохло, но не заплесневело, микроорганизмы на остатках не выросли. Он отметил этот факт записью в своем дневнике. Более детальных исследований не проводил.

Через двадцать лет после этого, а именно в 1921 году, английский исследователь Александр Флеминг работал в лаборатории с культурами микроорганизмов. У него в тот день был насморк. Наклонившись над чашкой Петри, – а это небольшая стеклянная тарелочка, в которой выращивают микробные культуры, – он нечаянно уронил каплю с носа прямо на слой микробов. Тоже, похоже, не отличался аккуратностью. Более того, не выбросил эту чашку сразу, как обязан был сделать любой научный сотрудник, поскольку о чистоте эксперимента в этой чашке можно уже не думать. Иначе говоря, не только был неаккуратен, но

и просто был раздолбаем, как охарактеризовали бы его очень многие микробиологи, да и прочие исследователи.

Через некоторое время Флеминг подошел к той чашке, чтобы, видимо, все-таки выбросить, но обратил внимание, что в том месте, куда упала капля из носа, образовалась светлая круглая зона. Это «просветление» является первым знаком, что микроорганизмы в той зоне погибли. Флеминг тут же сообразил, что из капли в чашке Петри произошла диффузия некоего вещества, которое убивает микроорганизмы. Более того, у него появилась мысль, что носовая жидкость содержит это самое бактерицидное вещество для защиты организма. Ведь воздух, которым мы дышим, часто поступает именно через нос и, таким образом, выходит, не только фильтруется, но и обеззараживается!

Флеминг занялся носовой жидкостью и открыл, что там находится фермент лизоцим, который разрушает клеточные стенки микроорганизмов и тем самым убивает их. Как выяснили уже другие и позже, лизоцим разрывает определенные химические связи, стягивающие бактериальную клеточную стенку, и бактерия либо лопается от высокого внутриклеточного давления, либо просто распадается на части и растворяется. Флеминг нашел, что особенно много лизоцима находится в курином яйце. Тоже, надо полагать, для защиты от микробов. Много лизоцима оказалось и в слезах, где фермент тоже выполняет противомикробную защитную функцию.

В отличие от нашего русского ученого, фигурировавшего в описанной выше истории, Флеминг опубликовал на эту тему целый ряд статей. Более того, работы по лизоциму – косвенно – привели Флеминга через семь лет к открытию пенициллина. И тоже в высшей степени случайно и, что поразительно, тоже в результате «грязного», неаккуратного эксперимента. Дело было так. Флеминг уезжал на две недели в отпуск и сгрузил целую гору чашек Петри со стафилококковыми бактериальными культурами в лабораторную раковину. Ни поставить культуры в теплый инкубатор, ни вымыть их он до отъезда не успевал. Так и бросил. Приехав, занялся разборкой завала, добрался до раковины. По привычке исследователя, прежде чем сбросить чашки Петри с их содержимым в дезинфицирующий раствор, он снимал с каждой стеклянную крышку и осматривал культуру. Стеклянные крышки, впрочем, были не на всех. Вдруг он обнаружил, что содержимое одной – всего лишь одной – чашки Петри выглядит странно. В чашку явно залетела какая-то дрянь и проросла желто-зеленой плесенью. Однако стафилококковых бактерий вокруг этой плесени не было! Желто-зеленая явно инородная блямба была окружена зоной просветления, как и в том случае с лизоцимом. Плесень явно выделяла вещество, убивающее стафилококковые бактерии.

Идентификация культуры показала, что она принадлежит плесени, имеющей биологическое название *Penicillium notatum*. Оказалось, что плесень залетела из микологической лаборатории этажом ниже. Так или иначе, а нагромождение случайностей и халатности привело к настоящему открытию века – пенициллину. Так Флеминг назвал химическое вещество, выделяемое плесенью. Открытие произошло в 1928 году.

Уже в следующем, 1929 году Флеминг опубликовал перечень патогенных бактерий, инфекционных для человека, которые уничтожаются пенициллином. Этот перечень патогенов, чувствительных к пенициллину, впечатляет: стафилококки, стрептококки, пневмококки, гонококки, менингококки, спирохеты и ряд вибрионов. Но самое главное – это Флеминг особенно подчеркнул в своих последующих публикациях, – что пенициллин, уничтожая патогены, совершенно не токсичен для человека, не действует на лейкоциты крови, выполняющие важнейшую бактерицидную функцию в организме. В отличие, например, от другого антисептика, фенола, который в первую очередь убивает лейкоциты, оставляя практически нетронутыми стафилококки, пенициллин оказывает противоположное действие, и в этом оказалось его уникальное антисептическое свойство.

Поначалу к открытию Флеминга отнеслись довольно прохладно. Разработки были не торопясь продолжены другими научными коллективами, которые занимались химической структурой пенициллина, механизмом его действия и способами его лабораторного получения. Но начавшаяся через некоторое время война сыграла роль катализатора исследований и разработок получения пенициллина, ускоренно перешедших в промышленные. Начиная с 1940 года в США были созданы огромные по тем временам заводы по получению пенициллина. Пенициллин оказался спасителем миллионов людей.

За эти разработки Александр Флеминг получил Нобелевскую премию. Вместе с Эрнстом Чейном и Говардом Флори, учеными, которые в конце 30-х – начале 40-х годов продолжили работы Флеминга по пенициллину, описали химическую структуру антибиотика и показали его терапевтическое действие.

В своей нобелевской лекции, прочитанной 11 декабря 1945 года, Флеминг рассказал про открытие лизоцима и пенициллина и про смысловую связь между этими открытиями. Он, в частности, сказал: «Я мог бы сочинить историю, что эти открытия были результатом глубоких раздумий, основанных на внимательном изучении литературы, что вещества антибактериальной природы должны были синтезироваться плесенью и что исходя из этой идеи я тщательно спланировал эксперименты и добился успеха. Но это было бы неправдой. Правда в том, что всё это было результатом случая. И наблюдений».

Кстати, первый пациент, чью жизнь спас пенициллин, женщина по имени Анне Миллер, умерла не так давно, 27 мая 1999 года в возрасте 90 лет, в Салисбюри, штат Коннектикут. На известной давней фотографии она стоит рядом с Александром Флемингом. Пенициллин спас ее от стрептококковой инфекции. В марте 1942 года Миллер была госпитализирована в Нью-Хейвене, Коннектикут, с температурой 107 градусов по Фаренгейту (41.7 градуса Цельсия). Ей вводили сульфоновые лекарства, переливали кровь – ничего не помогало. По чистой случайности ее врачам попало в руки небольшое количество пенициллина, который тогда все еще был экспериментальным препаратом, и они сделали Миллер укол. Температура резко упала, женщина пришла в сознание и вскоре уже могла есть. Так что пенициллин получил свое прозвище «чудо-лекарство» (miracle drug) не на пустом месте.

Кстати, за пенициллин Флеминг патент не получил. Не потому, что не выдали, а потому, что сам на патент не подавал. В то время и, собственно, сейчас то, что создано природой, патентованию не подлежит. Правда, впоследствии возникли легенды, что ученый не патентовал из моральных соображений. Это, конечно, не так. Во-первых, от открытия пенициллина в 1928 году до осознания практических масштабов открытия благодаря работам Чейна и Флори прошло больше десяти лет. Во-вторых, Флеминг и понятия не имел о химической структуре открытого им пенициллина. В-третьих, Флеминг сразу же опубликовал свои работы в открытой печати, что уже закрывало возможности патентования, поскольку информация о пенициллине стала достоянием общественности.

Не запатентовал открытую им вакцину от полиомиелита и Ионас Солк, знаменитый американский вирусолог. Во время телевизионной дискуссии он риторически вопрошал: «Можно ли запатентовать Солнце?» – что опять трактуют как проявление моральных принципов. К тому же Солк сам неоднократно заявлял, что не патентовал по моральным соображениям. Он, правда, не упомянул, что еще до его выступления по телевидению юристы-патентоведы уже изучили материалы его открытия и заключили, что оно патентованию не подлежит.

Итак, возвращаюсь к вопросу: чей приоритет в открытии лизоцима? Того самого русского ученого или Флеминга? Статья в российском популярном журнале, из которой я много лет назад узнал про историю с разбитым яйцом, призывала пересмотреть приоритет и отдать его тому русскому ученому. Судя по всему, не отдали. И отдать было бы, на мой взгляд,

неправильно. Поскольку, повторяю, приоритет обычно принадлежит не тому, кто (возможно) первым открыл, а тому, кто убедил.

В связи с этим: естественно, сейчас есть масса соображений, гуляющих по разным изданиям, что Флеминг был вовсе не первым, что о чудодейственных свойствах заплесневевших продуктов питания было известно давно, что пенициллин открыли и до него, и так далее. Правда, критики почему-то умалчивают, почему не эти открытия привели к «чудо-лекарству», спасшему жизни миллионов людей.

Недавно я читал некую интернетовскую дискуссию по космологии, и один из участников, высказав свою гипотезу, заметил: «Жаль, что, когда моя идея получит подтверждение и признание, у нее наверняка будет другой автор». Я воздержался от интернетовских комментариев о том, что, мол, милый друг, а на что ты рассчитываешь? Хочешь признания – иди, публикуй свою идею, отстаивай ее, вливайся в информационные потоки, убеждай научный и прочий мир в своей гипотезе, доказывай ее справедливость, в том числе доказывай экспериментально, если это возможно... Это трудно, требует много времени и усилий и далеко не обречено на успех. Это – не общий треп в Интернете. Но если когда-нибудь признание получит тот, кто убедил, то не исключено, что наш интернетовский дискуссиант будет будоражить общественное мнение, заявляя, что приоритет должен быть его. Такое бывает нередко в разных конкретных проявлениях.

Так оказалось, что мои научные работы в некоторой части были связаны и с лизоцимом и с пенициллином. Эти работы описаны в двухтомнике «Ферментативный катализ»; первый том называется «Простые субстраты» (1980), а второй – «Полимерные субстраты» (1984). Фактически оба тома – это моя докторская диссертация, так сказать, переработанная и дополненная. Флеминг не знал, как лизоцим действует на клеточные стенки. Он знал, что лизоцим их растворяет, но не знал, как именно, в результате какой химической реакции. Клеточная стенка – это гигантская (по масштабам молекул) трехмерная макромолекула, защищающая содержимое бактериальной клетки от внешних воздействий. Насколько прочна эта структура, можно судить по тому, что она выдерживает внутриклеточное давление до 30 атмосфер. Лизоцим расщепляет определенное повторяющееся химическое звено, или повторяющуюся химическую связь клеточной стенки и после расщепления некоторого количества этих связей клеточная стенка распадается на отдельные фрагменты и растворяется в воде. Так вот, я разрабатывал (и, пожалуй, разработал) теорию скоростей этих реакций и то, как эти реакции можно изучать и описывать количественно. Ведь «концентрацию» бактериальной клеточной стенки, а точнее, этих самых химических связей так просто не определить, а если не определить, то как количественно описать реакцию и ее скорости? Оказалось, что бактерии можно «титровать» лизоцимом, примерно как кислоту можно титровать щелочью. Можно находить точку эквивалентности между их концентрациями, наблюдая за скоростями растворения клетки. И таким образом описывать бактериолитическое действие лизоцима в строгих рамках физической химии. Или ферментативной кинетики, кому что нравится. Вот это-то среди других теорий и описывал я во втором томе моей книги.

А часть первого тома посвящена превращениям пенициллина с помощью ферментов, точнее, одного фермента под названием пенициллинамидаза. «Превращениям» в том смысле, что этот фермент может как расщеплять пенициллин «пополам» – при этом терапевтическая активность пенициллина полностью пропадает, – так и синтезировать из полученных половинок новые пенициллины. Например, из пенициллина получают ампициллин и многие другие «полусинтетические» пенициллины. Сам-то пенициллин – относительно небольшая молекула, всего двадцать пять C – C-, C – S-, C – O-, C=O- и C – N-связей. Поэтому он и попал в том, где «простые субстраты».

В этой связи – проходное воспоминание. Заходит как-то в нашу лабораторию в корпусе «А» Ефим Арсеньевич Либерман, замечательная личность, физик и биолог, лауреат Госу-

дарственной премии СССР. Просто проходил по коридору и по старой памяти заглянул ко мне. А я ломаю голову над синтезом нового пенициллина из обычного.

– Над чем работаешь? – это Либерман меня спрашивает. Я говорю, что вот, пытаюсь новое производное пенициллина смастерить, с помощью фермента.

– А что, – спрашивает, – в принципе-то МОЖНО получить? – Конечно, – говорю, – по термодинамике должно проходить, надо только условия подобрать, чтобы равновесие сместить в сторону получения.

– Ну тогда зачем время тратить? – это Либерман. – Если известно, что в принципе можно получить, то это уже не наука.

Точка зрения физика.

24. Имобилизованные ферменты

Защита моей кандидатской диссертации в начале 1970-х годов примерно совпала по времени с началом новой эры в изучении и применении ферментов – эры иммобилизованных ферментов и инженерной энзимологии. Напомню, что ферменты – это катализаторы биологического происхождения, или биокатализаторы. Они, как и прочие катализаторы, ускоряют химические реакции. Но в отличие от традиционных химических катализаторов – металлов и их комплексов с органическими молекулами, – обычно получаемых искусственно, ферменты синтезируются живыми организмами – микробами, растениями, животными. И прочими насекомыми, червями, земноводными, морскими организмами и так далее.

Ферменты представляют собой, как правило, белковые образования, часто сопряженные с ионами металлов, а также сахарами и прочими органическими соединениями, которые иногда называют «коферменты». Ферменты по размеру больше молекулы, скажем, воды в тысячи и десятки тысяч раз. Если вода состоит из трех атомов, пенициллин, упоминаемый ранее, – из 41 атома, холестерин, опять же упоминаемый ранее, – из 68 атомов, то молекулы белков состоят из тысяч, десятков и иногда сотен тысяч атомов. Тем не менее белки можно выделить в индивидуальном виде и сотни их, если не тысячи, уже выделены. Можно спорить, в насколько чистом виде они выделены, и придирайтесь к долям процента примесей, но это опять же детали.

А поскольку ферменты – это крупные органические молекулы, состоящие из сотен и тысяч химических групп – аминокрупп, карбоксильных, гидроксильных и прочих, – многие из которых торчат наружу, высовываясь в воду, в которой фермент растворен, то для химика не представляет особого труда достаточно прочно присоединить какую-либо из этих групп к стеклянным шарикам, гранулам пластмассы, кусочкам древесины и прочим твердым или мягким «носителям». Ведь стекло тоже содержит доступные химические группы – гидроксильные. И целлюлоза – тоже гидроксильные, но в другом окружении, нежели в стекле. А пластмассы вообще можно подобрать на любой химический вкус. Короче, ферменты можно присоединить к водонерастворимым носителям и тем самым их «иммобилизовать». То есть в переводе с английского термина – «обездвижить».

Такими иммобилизованными ферментами на гранулах носителя можно наполнить колонну-реактор, поставленную, например, вертикально, и пропускать через нее раствор субстрата, то есть вещества, в котором нужно провести необходимое химическое превращение. Такое измененное вещество называется, естественно, продуктом. Так вот, субстрат прокачивается через колонну, раствор продукта собирается на выходе колонны, а активный, работающий фермент продолжает оставаться в колонне. То есть мы превратили его из гомогенного катализатора в гетерогенный.

Осознание этой концепции вызвало революцию в использовании ферментов для технологических целей. Результатом явилось создание инженерной энзимологии, то есть широкомасштабного использования ферментов для промышленных целей. В середине 1980-х в Союзе вышел восьмитомник под названием «Биотехнология», а один из томов так и назывался – «Инженерная энзимология». Авторами его были те, чьи имена уже упоминались выше, в других главах и другом контексте. А именно И.В. Березин и его ученики, а также ученики его учеников. Эта книга была итогом десятилетней работы нашего коллектива, работы и осмысления.

Действительно, когда фермент имеется в нашем распоряжении в виде водорастворимого порошка, можно взять, например, раствор пенициллина и бросить туда щепотку фермента пенициллинамидазы. Я уже пояснял выше, что этот фермент химически расщепит каждую молекулу пенициллина пополам и образует так называемое «ядро пенициллина»,

которое нужно для синтеза новых производных пенициллина, например ампициллина. Или амоксициллина. Или оксациллина. Или диклоксациллина. Или многих других, их испытано несколько сотен, если не тысяч. Вторая половинка – это малоценная молекула, не стоящая того, чтобы о ней здесь говорить. Реакция-то осуществится, но щепотка фермента потеряется. Ее уже не вернуть. Точнее, вернуть можно, но затраты на это будут больше, чем стоимость полученного «ядра пенициллина». Экономика с отрицательным результатом. А если использовать иммобилизованный фермент, то его и выделять не надо. Он же остается в колонне, на гранулах носителя. Промыл его, слил воду – и все дела. Можно использовать опять.

Одним из первых практических применений иммобилизованных ферментов и было как раз применение иммобилизованной пенициллинамидазы для получения новых пенициллинов. Это была та самая работа, за которую наш коллектив получил Государственную премию СССР по науке и технике. Другое применение, которое было реализовано в Италии, – использование иммобилизованной лактазы для удаления молочного сахара (лактозы) из молока. Это была интересная разработка. Дело в том, что многие люди не могут пить молоко. Точнее, технически могут, но испытывают от этого серьезный дискомфорт. Их организм по причинам генетического характера не имеет фермента лактазы, который быстро расщепляет эту самую лактозу на два других сахара – глюкозу и галактозу. С ними организм легко справляется. А лактозу не любит, она вызывает аллергии, когда находится в организме длительное время. Так вот, если молоко обработать лактазой, то расщепление лактозы на те два сахара произойдет не в организме, а прямо в молоке. Получится в некотором роде диетическое молоко. Итальянцы и осуществили эту обработку молока в колонне непрерывного действия, содержащей иммобилизованную лактазу.

К началу 1980-х годов в мире работало уже восемь технологий с применением иммобилизованных ферментов. Помимо двух упомянутых здесь —

- гидролиз пенициллина для получения полусинтетических антибиотиков пенициллинового ряда,
- получение диетического безлактозного молока, еще —
- превращение глюкозы во фруктозу (медовый сахар) с помощью иммобилизованной глюкозоизомеразы,
- получение сахаров из молочной сыворотки с применением опять же иммобилизованной лактазы,
- разделение оптических изомеров аминокислот с помощью иммобилизованной аминоацилазы,
- получение оптически активной аспарагиновой кислоты с применением иммобилизованной аспартазы,
- получение оптически активной яблочной кислоты с помощью иммобилизованной фумаразы,
- превращение сахара в глюкозо-фруктозные сиропы с применением иммобилизованной инвертазы.

С чувством определенной профессиональной гордости должен отметить, что эти разработки не прошли мимо меня. Помимо работы в этой области и написания части книги «Инженерная энзимология», о которой упомянул выше, я написал книгу «Применение иммобилизованных ферментов в промышленности», которая была опубликована в Союзе и также издана ООН на английском языке в виде отдельной книжки в 1989 году.

К настоящему времени наиболее массовое применение иммобилизованные ферменты нашли в медицине, точнее, в аналитических применениях в медицине. Ферменты наносятся и прочно фиксируются на датчиках, электродах, на пластиковых стаканчиках, на мембранах

и фильтрах, которые можно использовать либо многократно, либо однократно, но не загрязняя ферментом анализируемый раствор.

Теперь это устоявшаяся область применения ферментов. Но на это потребовалось почти тридцать лет – с начала 1970-х до конца 1990-х.

25. Целина и романтика. Мои родители и Сочи

После второго курса я опять поехал на казахстанскую целину, как это тогда называлось среди студентов. На самом деле это опять был студенческий строительный отряд, и строили мы на этот раз коровники. В отличие от прошлого года, когда моя первая целина была в значительной степени – по воспоминаниям – эйфорией, что не многие смогли бы понять, наблюдая полное изнеможение от рытья котлованов под фундамент, перемешивания лопатами бетона в бетономешалке в поле, перетаскивания кирпичей на носилках и прочих прелестей обычного труда в стройотрядах, на этой второй целине эйфории я не испытывал. И не столько потому, что наш прием был неважно организован, фронт работ не готов, стройматериалы вовремя не прибыли, сколько, наверное, потому, что я был капитально влюблен, и объект моей любви был от меня в нескольких тысячах километров.

Так получилось, что Галя, моя однокурсница и будущая жена (о чем я тогда не смел и подумать), была направлена на летние работы в составе стройотряда в Коломну, а я поехал на целину. И тут-то, на расстоянии, наши отношения стали разыгрываться. Я писал ей по два-три письма в день, благо свободного времени за счет плохой организации нашего труда было много. Она отвечала мне почти столь же часто, и письма приходили по несколько штук сразу. Через месяц стало ясно, что надо что-то делать. Я решил сорваться к ней в Коломну, но это было бы, на мой взгляд, дезертиством с целины. А я к таким вещам относился серьезно. Нужен был правильный повод. И правильный повод нашелся. Командиром коломенского отряда был Дима Леменовский, наш с Галей сокурсник и мой приятель, с которым мы дружим и по сей день и ездим друг к другу в гости попеременно: он с женой, тоже Галей, в Бостон, а мы обязательно видимся с ними в Москве, когда там бываем. Кстати, его жена Галя тоже наша сокурсница, много лет была ученым секретарем химического факультета МГУ, а Дима – давно профессор того же факультета, кафедра органической химии.



Профессора химического факультета, выпуск 1969 года. Слева направо – Д. Леменовский, С. Затонский, В. Сафонов, А. Клёсов, Н. Зык, М. Мельников, Г. Брусова

Так вот, Дима, как командир коломенского отряда, обратился с письмом к командиру нашего отряда с просьбой о выручке – направить к ним опытного каменщика, каковым он считает меня. Копию письма направил мне. Я отправился к командиру, и он принял решение, что надо ехать и помочь товарищам. Тем более что работы здесь все равно особенно нет. Месяц прошел, а сделано мало.

И я поехал в Коломну. Трое суток на третьей полке общего вагона, что само по себе было приключением. Вид у меня был подходящий для третьей полки – зеленая целинная студенческая форма с нашивками, значки. В общем, кто бывал на целине, тот поймет. Кто не бывал, не поймет ни за что.

В Коломне я честно доработал до завершения срока работ, то есть всего пару недель. Но с Галей мы провели вместе только два дня, после чего она поехала, как и планировалось, с подругами на отдых в Ивано-Франковск. Так что мы опять разъехались. Но ненадолго, потому что она из Ивано-Франковска через несколько дней сорвалась ко мне. Денег на обратную дорогу у нее не было, потому что весь ее отдых был «в пакете», дом отдыха плюс дорога. Она с подругой подошла к милиционеру в Ивано-Франковске и попросила тридцать рублей на поезд, в долг. Он не раздумывая дал ей деньги и свой адрес для перевода денег обратно. Тридцати рублей на билет не хватило, и Галя подрядилась убирать вагон на протяжении двух суток дороги. Так мы опять встретились, тут же перевели деньги милиционеру со всеми благодарностями, и я повез Галю в Сочи на показ моим родителям.



Она им очень понравилась. Через полтора года мы поженились и свадьбу сыграли в жилой зоне Главного здания МГУ на Ленинских горах. Прямо под Новый год, в конце декабря 1967-го, когда мы с Галей были на четвертом курсе химфака. В 2007 году мы отпраздновали сорокалетие нашей совместной жизни.

С таким стажем могу и побурчать, что нравы тогда были другие. Не знаю, насколько мы могли представлять тогдашнюю молодежь, но мы с женой сохранили невинность до самой нашей свадьбы. Не знаю, хорошо это или плохо, но это – факт.

Через десять месяцев у нас родилась дочь и через шесть лет – сын. И в Сочи мы ездили после свадьбы, а потом всей семьей еще двадцать лет, бывало, и не по одному разу в год.

Сочи не случайно уже трижды упомянуты в моих записках. Дело в том, что, пока я учился на втором курсе, моего отца перевели по службе из Капустина Яра на должность коменданта железнодорожной станции Сочи. Кто бывал в Сочи и помнит привокзальную площадь с ее архитектурной жемчужиной – характерным зданием вокзала, и выходил под аркой на платформы, то слева под аркой была (и наверное, осталась) военная комендатура, с кабинетом моего отца. Те, кто знаком с военной службой не понаслышке, знают, что в Сочи просто так не переводят. Это действительно было не просто так. В Кап-Яре, в пыльных степях, где летом температура за сорок, и зимой тоже за сорок, но в другую сторону, плюс высокий уровень радиации (о чем тогда знать и тем более говорить не полагалось), плюс ответственная и крайне нервная служба на железной дороге, по которой потоком шли военные эшелоны с изделиями совершенной секретности для ракетно-космического полигона, плюс все остальное, что поглощал полигон такого размера и такой государственной значимости, отец прослужил более десяти лет, в результате у него развилась жуткая астма. Приступы шли за приступами. Чтобы его спасти, его и перевели в Сочи, в другой климат. Наверное, некоторую роль сыграло и то, что его комендатура регулярно занимала первые места по военному округу. И наша семья, включая моего младшего брата-школьника, переехала в Сочи. Они еще занимали временную квартиру, когда приехали мы с Галей. Это был и мой первый приезд в Сочи.

Переезд в Сочи подарил моему отцу шестнадцать лет жизни. В Кап-Яре он уже умирал в возрасте 43 лет, и «скорая помощь» слишком часто подъезжала к нашему дому на проспекте 9 Мая. Переезд в Сочи придал ему новые силы, и он всерьез занялся дыхательной гимнастикой по способу доктора Бутейко. Уже после смерти отца, разбирая его бумаги, я нашел толстые записные книжки с тысячами колонок цифр бисерным почерком. Это были его повторяющиеся задержки дыхания в разных режимах, которые он с присущей ему пунктуальностью и организованностью хронометрировал и записывал. В итоге, как он верил, болезнь ушла. В это верили и мы. Отец с легкостью и без всякой одышки взбегал на пятый этаж дома в Санаторном переулке, где они жили и где моя мама живет по сей день. Лифта в доме не было, и это позволяло отцу каждый день, взлетая на свой этаж, подтверждать себе, что со здоровьем у него все в порядке.

Он умер внезапно, в самолете, на рейсе Ленинград – Сочи, возвращаясь с отдыха. Самолет набрал высоту, давление в салоне упало, и астматические легкие не выдержали. Ему только что исполнилось 59 лет. 1982 год.

Это был сентябрьский день, я работал в своем кабинете на кафедре химической энзимологии МГУ. Зазвонил телефон. Это была мама, почти невменяемая. Она сидела рядом с отцом в самолете, когда он стал задыхаться и умер. В то время в «Аэрофлоте» было строгое правило (может быть, оно есть и сейчас) – в таких ситуациях самолет совершает вынужденную посадку. Потому что не исключено, что человека можно спасти на земле. Самолет незапланированно сел в Москве. При посадке с довольно полными баками шасси могло повредиться, и самолет не выпускали до полного техосмотра, на которое должно было уйти несколько дней. Пассажиры ждали нового самолета, рейс откладывался на несколько часов.

Тело отца должны были увезти на судмедэкспертизу в Москве, и мама была в полном шоке. Она твердила мне по телефону только одно: «Я не хочу оставаться в Москве, мне нужно домой, в Сочи. Папочке тоже».

Со мной произошло то, что происходило уже не раз, но в менее критических обстоятельствах. Мозг стал абсолютно кристаллен, полное спокойствие, никаких эмоций, внутренний компьютер выставил себе четкую программу: отца с мамой надо сегодня же отправить в Сочи. Папе уже ничем не поможешь, надо спасать маму. Там будет много хлопот – похороны и прочее. Я вылетаю вместе с ними. Никакой судмедэкспертизы в Москве, будет в Сочи.

Я сел в машину, припаркованную у входа на кафедру, и при полном внутреннем спокойствии, при четко работающем внутреннем компьютере вышел на маршрут Ломоносовский проспект – Ленинский проспект – улица Горького – Ленинградский проспект – кольцевая дорога – Шереметьево-1. Мама сидела на скамейке в терминале, реакции заторможенные. Взаимодействия практически никакого. «Папочка умер» – это всё, что она могла выговаривать. Я немедленно пробился к начальнику аэропорта. Он мне сказал только одно: по правилам тело должно быть отправлено на судмедэкспертизу, потому что случай неординарный. Это не смерть в больнице, при наличии истории болезни. Это не несчастный случай, скажем, под колесами автомобиля или при падении с высоты, когда причина гибели ясна и всё, что нужно, – это правильное оформление дела с перечислением виновных. То, что произошло сегодня, – это нестандартный случай. Смерть в самолете. Может, его вражеский шпион там зонтиком уколол. Может, пулькой через проход выстрелили. Короче, это уже не наша, «Аэрофлота», прерогатива, это дело следователей.

– Согласен, – говорю, – но следователи и в Сочи есть. Тело должно быть направлено в Сочи. Сегодня. Я вылетаю туда же. Вместе с моей мамой. На том самолете, который вот-вот должен прибыть, на замену поврежденному. Кто может принять такое решение?

– Только министр гражданской авиации. – Хорошо, соедините меня с ним. Я не помню, что я говорил министру и каким тоном. И какие аргументы приводил. Помню, что был на «автопилоте». Работал внутренний компьютер. Короче, министр дал добро. При условии, что работники аэропорта в Шереметьеве сколотят гроб. Как же еще? Не в багажном же отделении самолета везти тело, на чемоданах!

Гроб немедленно сколотили. Нашлись и доски и люди. Уже сидя рядом с мамой в самолете, я видел, как большой сколоченный ящик подвозят к загрузочному конвейеру и поднимают в багажное отделение.

В Сочи нас встретили представители райкома партии, номер телефона которых я не забыл захватить, выезжая в Шереметьево, и все пошло по накатанной печальной колее. Потом – кладбище, отделение солдат, прощальный ружейный салют – та последняя привилегия, которая отличает военных от гражданских, и все.

И мама осталась в Сочи одна. Но на этом жизнь не заканчивается. Мой младший брат, который прилетел на похороны из Тюмени, где он служил (пошел по стопам отца) в войсках ВОСО (военного сообщения) после окончания Ленинградского училища ВОСО, и который после похорон улетел обратно, должен был перевестись служить из Тюмени в Сочи. Чтобы маме не быть там одной. Это я так решил. Он про это еще не знал. А если бы и знал, то рассмеялся бы. Я не зря написал выше, что в Сочи просто так не переводят. Тем более кого? Майора, кем был мой брат. Не генерала. Но задача была уже поставлена. Мой внутренний компьютер опять начал работать. Точнее, готовиться к работе.

Прошло несколько лет, в течение которых мама писала письма в Министерство обороны СССР, приводя убедительные причины, по которым ее сына и моего брата просто обязаны были перевести служить из Тюмени в Сочи. Ответы были стандартные: такой возможности нет.

Надо было действовать. Я записался на прием к командующему войсками военного сообщения СССР. Адъютант сначала и записывать не хотел, пришлось произнести магические слова: профессор, лауреат Государственной премии СССР. Это сработало. Мне дали двадцать минут, добавив, что это очень много, в порядке исключения. Явился, учитывая специфику вооруженных сил, при двух лауреатских знаках на красных муаровых лентах. Вошел в кабинет к командующему. Изложил задачу, что, мол, отец, фронтовик с 1941 до 1945 года, всю войну, ВОСО, Кап-Яр, Сочи, брат по стопам отца, майор, Тюмень, мать одна, короче, будет правильно, если брата переведут в Сочи. Матери будет поддержка. И вообще по-человечески. И добавил, чувствуя, что говорю что-то не то, что мать действительно одна, поскольку я часто уезжаю в длительные командировки в США. А брат в Тюмени.

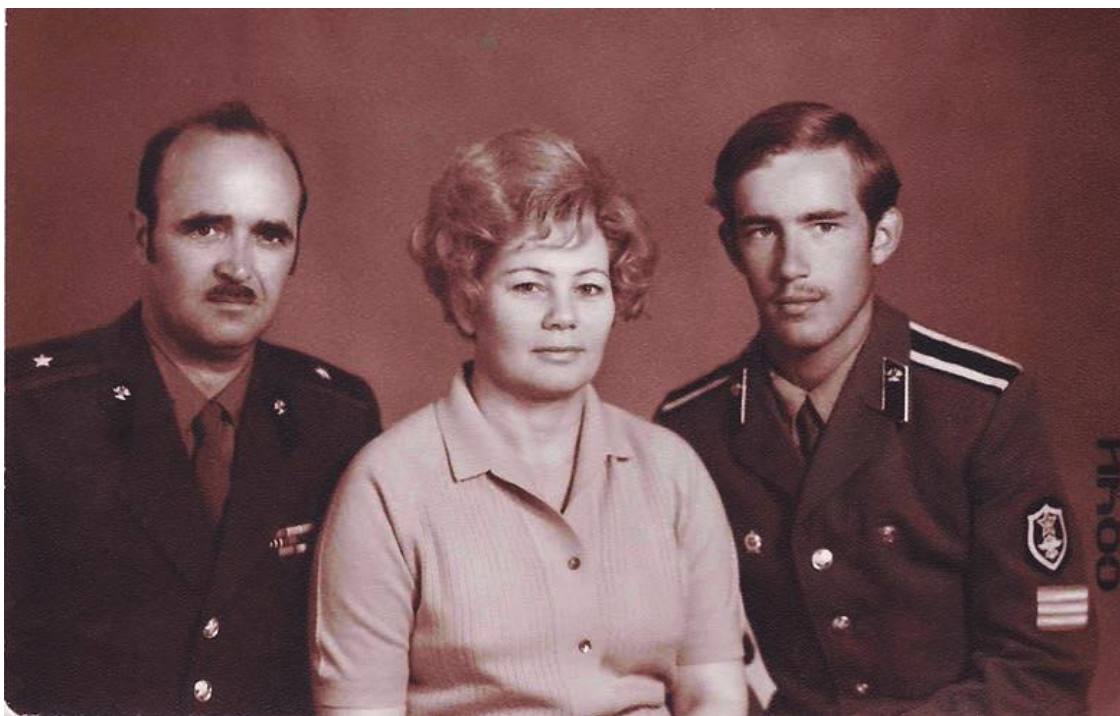
И вдруг многозвездный генерал сделал стойку: – Как в США? – спрашивает. – Вы это серьезно? На самом деле? – Да, – говорю. – А ну, расскажите. Только честно, как там на самом деле. И засыпает меня вопросами. Я ему рассказываю. Про США – это меня хлебом не корми. Середина 1980-х годов.

И про людей, и отдельно про негров, и про зарплаты, и про автомобили, и про дома и прочее жилье и сколько это стоит, про демократов и республиканцев, и про школы, и про газеты, радио и телевидение, и про последние кинофильмы, и как там одеваются, и что едят – в ресторанах и дома.

– Ну ладно, – беру дыхание, – так как насчет перевода брата в Сочи? Погрустнел генерал. – Практически невозможно, – говорит. – Не переводят из Сибири в Сочи. И вообще ниоткуда туда не переводят. Надо, чтобы такое основание было, что даже трудно представить какое. Пусть ему хотя бы дадут врачи бумагу, что он очень болен. Но тогда могут просто комиссовать, и опять никакого Сочи. В общем, – говорит, – будем думать. Но ничего не обещаю.

Выходим мы с ним в приемную, а там битком генералов, от лампасов в глазах рябит. Мы с командующим вместо двадцати минут два часа проговорили. И генералы на меня таращатся: что за ерунда, там гражданский, оказывается, два часа командующего продержал. Или наоборот.

Года через два моего брата перевели служить в Сочи. Там он и демобилизовался, там и сейчас живет. Работает начальником охраны одного из санаториев, в нескольких минутах ходьбы от дома нашей мамы.



Я так и не знаю, что явилось причиной его перевода. То ли мамины письма наконец сработали, то ли его рапорты о переводе, то ли мой разговор с командующим. Но это уже и не важно.

26. Работа ведущим всесоюзной научной телепрограммы

Году в 1987-м я оказался ведущим телевизионной программы под названием «Наука — теория, эксперимент, практика». Естественно, без отрыва от моей основной работы в Академии наук СССР. Я заведовал лабораторией углеводов в Институте биохимии АН СССР. Программа записывалась на Шаболовке. Исходная идея программы была в том, что ее должен был вести относительно молодой ученый, доктор наук, лауреат премии Ленкома. Собрали нас, подходящих под это требование, человек пятнадцать и предложили устроить между нами дискуссию, на любую тему. Скажем, какой нам видится эта передача. Мы стали довольно горячо обсуждать, а нас тем временем снимали. Так я в ведущих и оказался, уж не знаю почему.



Моя программа была 45-минутная и передавалась шесть раз в месяц. Сначала ее прогоняли по образовательной программе, тогда четвертый канал. Потом повторяли по московской, тогда второй канал. И уж потом по первому всесоюзному каналу. А через две недели уже шла новая программа, которую опять прогоняли три раза. Вести программы мне нравилось. Это были встречи с действительно интересными людьми. Например, в дискуссии о ядерной энергетике оппонентами были академики Б.Б. Кадомцев и А.Е. Шейдлин, с одной стороны, и экономист М.Я. Лемешев — с другой. Я их разнимал, а точнее, «оттаскивал» экономиста. Тем более что дискуссия была всего года через два после Чернобыля. Или дискуссия с президентом Академии наук Марчуком. Разговор с академиком Осиповым, нынешним президентом Академии наук. Дискуссия с учениками и сотрудниками академика Легасова — сотрудниками, понятно, до того, как он ушел из жизни. Дискуссия с академиком Никитой Николаевичем Моисеевым о «ядерной зиме» и о чернобыльской катастрофе. Передача про компьютерные конференции, как тогда называли то, что через несколько лет стали называть Интернетом. Разговор с зам. начальника отдела ГКНТ А.И. Казаковым, которого, помнится, я озадачил предсказанием, что у меня ощущение, что в недалеком будущем у нас не будет министерств. Он аж задохнулся от неожиданности. Так, впрочем, и сбылось мое предсказание, всего года через три. Такого я сам, естественно, не ожидал. Потом, правда, министер-

ства опять появились. А мой собеседник занял какой-то крупный пост в правительстве Б.Н. Ельцина. Чему я был рад, увидев его в новом качестве по телевизору, уже из США. Он был толковый, мне понравился по тому, как реагировал на вопросы в нашем разговоре, как отвечал. В нем ясно чувствовался знающий человек, профессионал. Много было передач, для меня были все интересные. После каждой записи я уходил из студии, как тогда было принято говорить, «с чувством глубокого удовлетворения».

«Карьера» моя как телеведущего закончилась отставкой в знак протеста против цензуры передачи, посвященной академику В.А. Легасову. Может, не все помнят, что Легасов был химиком, и на него возложили, по-моему несправедливо, немалую ответственность за то, что произошло в Чернобыле. Легасов был одним из первых, кто сразу после аварии вылетел в Чернобыль, получил немалую дозу радиации, потом лечился. Его представили к Звезде Героя Советского Союза, но из-за академических распри представление отменили. Эти распри и отмену награждения активно связывали с академиком Велиховым. Легасов покончил жизнь самоубийством. Вряд ли из-за звезды, там много чего было намешано: и лучевая болезнь, и академические распри, и дела семейные. Так вот, я вел передачу, в которой участвовали три его близких ученика, все трое доктора наук. Речь шла о том, какие уроки мы должны извлечь из Чернобыля и что в этом отношении делал бы Легасов, был бы он жив. Передача начиналась тогда только что рассекреченными кинокадрами горящего четвертого реактора и кадрами Легасова в вертолете над Чернобылем.

Передача прошла по образовательному и московскому каналам. Мы очень ждали ее по первому каналу. Мы знали, что ее ждали друзья и коллеги Легасова по всей стране. Ее ждала вдова Легасова. Фактически эта передача была его реабилитацией. Стараниями недругов Легасова, в первую очередь в академии, вокруг его имени все еще ходили черные тучи. И вот в пятницу, в шесть вечера, как обычно, должна была пройти эта передача. А утром в пятницу звонит редактор передачи, крайне расстроенная, чуть не плачет. Передачу в ее исходном виде зарубили, поступило распоряжение: Легасова из передачи убрать, иначе показа не будет. Редактор всю ночь резала ленту, заменяла Легасова картинками живой природы.

– От кого было распоряжение? – спрашиваю. Не знает. Вызвал директор документальных программ и сообщил, что поступило распоряжение.

– А осталась исходная, запасная копия? – Не знаю, надо посмотреть. – Подготовьте, – говорю, – исходную копию и ждите, буду этим заниматься.

Звоню в ЦК КПСС, отдел культуры.

– Ваше, – спрашиваю, – дело? А как насчет обещания, что ЦК не будет лезть в телепередачи? Забыли?

А дело было в самом конце 1989 года. Тогда все начало быстро меняться. – Нет, – заверяют, – это не мы. Честно. Мы теперь этим не занимаемся. Ищите концы в Академии наук. Или в инстанциях.

Инстанциями тогда КГБ называли, на бюрократическом жаргоне. А пятница идет. Время передачи приближается. Звоню директору документальных передач на Шаболовке. Тогда им был Лапин.

– Кто, – спрашиваю, – отдал распоряжение? На каком основании?

Лапин мне типа не волнуйтесь, так надо.

– Нет, – говорю, – так не надо.

– Короче, объявляю ультиматум.

– Если передача в шесть вечера сегодня не пойдет в исходном виде, то я ухожу в отставку. Вас, – говорю, – понимаю, это не сильно взволнует. Но я не просто уйду. Я обращусь во все приличные издания, в первую очередь в «Огонек», в «Аргументы и факты», в «Комсомолку», «Правду», и расскажу, как вы поступаете. Это будет для нашего времени интересная история. И, само собой, уйду. А вы разбирайтесь.

– Очень жаль, – говорит Лапин. – Горячитесь, жизни не знаете. Если уйдете – жаль, но дело ваше.

Положил я трубку и стал ждать шести часов. Время приближается, и когда пошли титры передачи, меня стало аж колотить от напряжения. Вот и слова на экране – «Валерию Алексеевичу Легасову посвящается». Звук сирены, тревожный ритм, кадры горящего здания реактора, Легасов в вертолете.

Передача шла в исходном, нерезаном виде. Это была победа. А в отставку я все равно ушел, после такого напряжения сниматься уже не хотел. Все равно через пару-тройку недель уезжал в США. Похоже, что навсегда.

27. Как не надо смешивать лекции и выпивку

Как-то читал я лекцию по ферментам в киевском Институте микробиологии. Тема лекции мне была настолько известна и знакома, настолько отработана, что, как шахматист, я ощущал ее на несколько ходов вперед. Только в отличие от шахматиста у меня вообще не было противника, который мог бы неожиданным ходом сбить с накатанного варианта. Подобная отработанность дает известное опытным лекторам ощущение полного комфорта и уверенности и позволяет свободно импровизировать, вплетать в лекцию шутки, взаимодействовать с аудиторией, и в то же время точно знать, в каком моменте лекции находишься и когда и как ее эффектно завершить.

Наступил перерыв, и директор института пригласил лектора и своих замов, а также нескольких почетных гостей в свой кабинет – передохнуть минут пятнадцать-двадцать. Хорошо, почему нет? Заходим в кабинет, и тут директор открывает свой портфель-дипломат, а в нем – шесть бутылок водки, плотно упакованных множественным валетом.

– Ну что, товарищи, – говорит, – приступим к отдыху? Благо и повод есть, – и выставляет рюмки.

– Спасибо, – говорю, – я пас. Уважительная причина. Лектору не положено.

– Да что вы, мы ведь по чуть-чуть. Ничего страшного, лекция еще бойчей пойдет. Нормальное дело.

Ну, думаю, может, и в самом деле ничего страшного? Граммов пятьдесят, а то еще обидятся, мол, приехал из Москвы, нос воротит, с братским украинским народом выпить не хочет.

– Ладно, – говорю, – с хорошими людьми спорить не дело. Только чуть-чуть, пожалуйста.

Налили граммов пятьдесят. Ну, не больше семидесяти. Водку я к тому времени давно уже не пил, мне ее вкус не нравился, но, думаю, сделаю исключение, может, под настроение пойдет.

Выпили, поговорили о том о сём. В самом деле, ничего страшного, слону дробина. Перерыв кончился, пошли обратно в зал. Выхожу я на трибуну, и – что такое? Что-то непонятное происходит. Ход мысли нарушился. Физически ощущаю себя совершенно нормально, но в голове какой-то сумбур. Непонятно, с чего начинать и как продолжать. Помню, что только что, до перерыва, на пять ходов вперед все было ясно и просчитано. А сейчас – типа только на один ход. Или даже на полхода. Сейчас скажу первую фразу, и потом-то что говорить?

И вот так я мучился добрых полтора часа. Мысль все время ускользала, приходилось напряженно за нее хвататься. Говорю, а передо мной все время ментальная стена, и что за ней – догадываешься, только когда очередную фразу произнесешь. Вот так, перебежками, и прочитал вторую половину лекции. Закончил – весь мокрый от напряжения. Никогда такого не бывало. Ни до, ни, должен сказать, после. Урок свой я вынес.

28. Целлюлоза и ее ферментативный гидролиз. Биотехнология целлюлозы

Началась эта история во время Второй мировой войны. Американские войска, базировавшиеся на тихоокеанских островах Юго-Восточной Азии, неожиданно подверглись нападению невидимого противника. Потерь в живой силе не было, но обмундирование, палатки, гаражные тенты, брезентовые ремни и патронташи, пилотки и прочие хлопковые и хлопчатобумажные изделия стали рассыпаться в труху. Командование посылало конвой за конвоем с новым обмундированием, но его хватало ненадолго. Сначала заподозрили японцев, но это было бы слишком невероятно. Армия забила тревогу, и на острова направили специалистов-ученых, чтобы разобраться в ситуации. Те разобрались.

Оказалось, во всем виноваты микроорганизмы, разрушающие целлюлозу. А поскольку целлюлоза и есть главная (и практически единственная) составляющая хлопка, то те же микроорганизмы и разрушали хлопковые изделия. Эти микроорганизмы были известны с конца XIX века, но никто не наблюдал столь активных микробов, которые уничтожали целлюлозу буквально на глазах. Именно такие микробы, как выяснилось, широко распространены во влажном тропическом климате Юго-Восточной Азии. Было создано несколько армейских лабораторий, перед которыми поставили задачу – детально исследовать причины разложения целлюлозы, идентифицировать наиболее активные микроорганизмы, выявить способ их действия и найти эффективное «противоядие».

За несколько лет эти армейские лаборатории США изучили свыше 10 тысяч разных микроорганизмов. Масштабы этой работы можно представить, если понять, что пробу каждого микроорганизма наносили на полоску хлопкового материала, выращивали, повторяли для разных количеств нанесенного микроорганизма и тестировали каждую из десятков тысяч этих полосок на потерю прочности. Таким образом нашли самый разрушительный микроорганизм из группы «целлюлолитических», то есть «растворяющих целлюлозу». Он получил соответствующее латинское название, *Trichoderma viride*, где «триходерма» идентифицирует семейство микробов, а «вириде» – его конкретный представитель.

Потом эти армейские лаборатории свели в одну, которая была переведена в городок Нейтик штата Массачусетс, в составе Армейского исследовательского центра, который там, в Нейтике, и находится по сей день. А микроб был переименован в честь Элвина Риза, руководителя этих исследований на протяжении более 40 лет и моего хорошего приятеля. К сожалению, Элвин умер пятнадцать лет назад в возрасте хорошо за восемьдесят. Но даже будучи за восемьдесят он продолжал неплохо играть в пинг-понг и очень расстраивался, когда мне проигрывал. Но зато он гораздо лучше меня ходил на ходулях, которые держал в гараже. А микроб теперь называется *Trichoderma reesei*.



Несколько слов о том, как устроена целлюлоза. Это почти бесконечно длинные цепи глюкозы, упакованные в столь же длинные продольные связки. Поэтому целлюлозные – и хлопковые – волокна такие прочные. Помните притчу про отца, который показывал сыновьям, что отдельные прутики сломать легко, но прутики в связке сломать гораздо труднее? Так вот, когда связка состоит из тысяч прутиков, то сломать ее почти невозможно. Это – хлопок. Можно разорвать, но с большим трудом. Более того, целлюлозные волокна в связке упакованы так плотно, что образуют почти идеально упорядоченную, то есть кристаллическую, структуру. Хлопковое волокно на 94–96 процентов является кристаллическим образованием. Потому и такое прочное.

Как же целлюлолитические микроорганизмы разрушают целлюлозу? Этот вопрос можно задать по-другому: куда деваются деревья, когда они стареют и в итоге падают? Дерево в лесу упало, прошли годы, десятилетия – куда оно делось? Если бы никуда не делось, мы за тысячи и миллионы лет были бы завалены деревьями «до небес».

А вот куда. На упавшее дерево перебираются целлюлолитические организмы из почвы, где их много, а также заносятся ветром – с грязью, с пылью. Оказавшись на дереве, эти «специализированные» микробы выделяют особые ферменты, называемые целлюлазами. Целлюлоза – субстрат, целлюлаза – фермент, то есть белок, обладающий особой каталитической активностью. Этот фермент «настроен» на расщепление химической связи между соседними звеньями глюкозы в целлюлозе и высвобождение самой глюкозы. Глюкоза – сахар, весьма питательный, и микроб этот сахар усваивает. Собственно, микроб и выделяет ферменты-целлюлазы именно для того, чтобы получить сахар и его усвоить. Это – основной

продукт питания микроба. Поедая глюкозу, микроб растет, делится, размножается, производит (синтезирует) еще больше целлюлаз, выбрасывает их наружу, на поверхность дерева, и так происходит до тех пор, пока вся целлюлоза из дерева не выедена, не растворена, не усвоена микробом.

Правда, помимо целлюлозы древесина содержит еще лигнин – это твердая смола, которая пропитывает мягкую целлюлозу (помните, хлопок мягкий) и заставляет деревья стоять относительно прямо, – а также другие вещества. Но они тоже разрушаются и усваиваются другими ферментными системами. Лигнин усваивается труднее всего. Собственно, его природа и «изобрела» для предохранения целлюлозы. Вот такое сопряженное действие многих ферментов приводит к переходу древесины – вместе с расплотившимися за ее счет микробами – в почву.

Так что когда вы, бродя по лесу, случайно ступите ногой в остаток дерева или пня, мокрый и скользкий, то найдите: там пиршествуют специализированные микроорганизмы, участвуя в круговороте растительных веществ в природе. То же произошло и с хлопковым армейским обмундированием в тропиках на островах, просто такая легкая пища тамошним микробам «под руку» попала, грех не съесть, лигнина-то нет.

За прошедшие с тех пор годы из микроорганизмов исследователи выделили десятки разных целлюлаз. В чистом, высушенном виде каждая из них представляет тонкий белый порошок, порошок белка. Этот порошок легко растворяется в воде, и при добавлении в полученный раствор целлюлозы она распадается под действием целлюлаз до глюкозы, или до коротких цепочек сахаров. Микробов нет, усваивать глюкозу некому, поэтому сахара остаются в растворе, и их можно либо высушить и получить как отдельный продукт, либо сбродить, например, дрожжами или другими микроорганизмами в спирты, аминокислоты, антибиотики и прочие полезные продукты. Это – основа биотехнологии целлюлозы, или, другими словами, промышленного использования целлюлаз для получения полезных продуктов из целлюлозосо-державших веществ. Например из отходов или побочных продуктов сельского или лесного хозяйства.

Это все давно было известно исследователям, когда в конце 1970-х годов, после возвращения из США, я заинтересовался целлюлазами. А заинтересовался потому, что уже лет тридцать, с первых детальных опытов армейских лабораторий США, оставалась нерешенной принципиальная загадка ферментов-целлюлаз. Впервые ее сформулировал в конце 40-х годов тот же Элвин Риз. Было найдено, что ферменты по-разному разрушают целлюлозу. «Легкоусвояемую», аморфную целлюлозу, из которой состоит фильтровальная бумага, легко разрушают все активные целлюлазы, переводя ее в глюкозу. А вот кристаллическую целлюлозу в хлопке разрушают буквально единицы. Хоть добавляй их к хлопку килограммами. В чем дело? Никто ответа не знал.

Исходя из этого, еще в конце 1940-х годов Риз подразделил все целлюлазы на «хорошие» и «плохие», или на «полноценные» и «неполноценные».

По отношению к аморфной целлюлозе (то есть не содержащей кристаллов целлюлозы) как «полноценные», так и «неполноценные» вели себя одинаково. Бросишь щепотку тех или других в стаканчик с водой, в которой плавают кусочки фильтровальной бумаги, – и бумага постепенно растворяется. Если в стаканчик с водой добавить щепотку хлопка и бросить туда же щепотку «полноценных» целлюлаз, хлопок тоже растворится, хотя и медленнее. А бросишь туда «неполноценных» целлюлаз, хоть щепотку, хоть полстакана, да хоть лопату, – хлопок так и останется нетронутым. Почему? Никто не знал.

В начале 1950-х годов Элвин Риз предположил, что «полноценные» целлюлазы содержат некий «фактор», которого нет в целлюлазах «неполноценных», собственно, отсюда и разные названия двух типов целлюлаз. Напомню, что «фактором» в биохимии называют то, природа чего неизвестна. «Фактор» есть, а слова нет. Так и приняли в мировой научной лите-

ратуре по целлюлазам, потому что ничего другого, кроме «фактора», никто больше предложить не смог.

Мне эта идея про «фактор» сразу не понравилась. Сразу – это по прошествии почти тридцати лет после того, как эта идея была введена и принята. Сразу – это как только я о «факторе» узнал. В самом деле, при чем здесь «фактор»? Целлюлазы-то очищенные, ничего другого там просто быть не может. Что за мистика такая – «фактор»? Не зря же я столько времени занимался субстратной специфичностью ферментов, чтобы понимать, что тут не некий «физический фактор» должен присутствовать, а должна быть разная специфичность «хороших» и «плохих» целлюлаз. Только как ее нащупать?

И взялся я за это дело. Тандемом с моим ближайшим сотрудником Мишей Рабиновичем, который в итоге за эти разработки получил премию Ленинского комсомола, разделив ее с моими же учениками Аркадием Синицыным, Володей Черноглазовым и Сашей Морозовым. Премию им присудили за то, что на основании нашей с Рабиновичем разгадки про «фактор» они создали принципиально новый тип реактора для ферментативного гидролиза целлюлозы в глюкозу. А мне за это в совокупности с другими работами по ферментам присудили Госпремию СССР по науке и технике, а также золотую медаль ВДНХ – за реактор, теоретическое описание принципов его действия и практическую демонстрацию действия.

Загадку мы разгадали. Не зря нас физической химии учили и заложили основы «физико-химического мышления». Этот якобы «фактор» действительно оказался свойством целлюлаз, определяющим их специфичность, а именно способностью ферментов адсорбироваться на целлюлозе. Для гидролиза аморфной целлюлозы способность целлюлаз на ней адсорбироваться оказалась особенно не нужна: материал легкий, связи между глюкозными группами доступны, соударение фермента с целлюлозой обычно ведет к расщеплению очередной глюкозной связи. Другое дело с целлюлозой кристаллической.

Цепи там так плотно упакованы, что фермент при простом соударении между ними не пролезает. Вода и то не пролезает, а уж крупный белок и подавно. Целлюлаза должна прочно адсорбироваться на поверхности кристаллической целлюлозы и использовать энергию адсорбции для понижения энергетического барьера реакции ферментативного гидролиза. Это если по-научному.

А если по-простому – у «плохой» целлюлазы, которая плохо адсорбируется, «зубы соскальзывают», кристалл не «укусить». Только со-ударились – тут же отскочила. Не успевает целлюлозу атаковать, на это ей время нужно. А у «хорошей» целлюлазы, которая прочно на поверхности кристалла зацепилась, есть возможность «укусить» посильнее. Она не отскакивает, а латерально дрейфует по поверхности кристаллической целлюлозы, атакуя ее опять и опять. И щеплет связь за связью, производя глюкозу. Реакция ускоряется в миллионы раз. Поэтому и реактор мы сделали на основании свойства целлюлаз адсорбироваться и гидролизовать целлюлозу в адсорбированном состоянии. До нас про адсорбцию целлюлаз речи вообще не было.

Кстати, про наши работы в этой области и про новый реактор была большая статья в «Правде» в ноябре 1983 года. Под довольно глупым названием «Сладкий лес». Но это уже на совести тех, кто статью писал и публиковал.

Поскольку тема биотехнологии целлюлозы была и остается важной, я много ездил с докладами об этом, благо к тому времени мой невыездной статус закончился. Рулить страной начал М.С. Горбачев, и ситуация с выездами стала потихоньку меняться. Лекции по целлюлазам и технологии превращения целлюлозы в сахара я читал на Кубе, и не только читал, но и изучал там целлюлазы океанских моллюсков, о чем расскажу отдельно, а также в Индии, во Вьетнаме (они тогда хотели получать сахара из эвкалиптов с помощью целлюлаз), во Франции, Италии, Финляндии, Швеции, Канаде, в Университете Беркли в США, Принстонском и Корнельском университетах, Университете Ватерлоо в Канаде, в Оксфордском

научном центре в Теннесси и во всех, наверное, соцстранах Восточной Европы. Помимо этого, отдел промышленного развития ООН заказал мне книгу на эту тему, которую они и опубликовали в 1984 году. За что неплохо заплатили, по тем временам для Союза деньги были вообще фантастические.

Всего по целлюлазам я опубликовал более сотни статей, из них много по адсорбции ферментов, раскручивая это явление и его каталитические следствия шаг за шагом. Собственно, на упомянутых лекциях по целлюлазам я обкатывал теорию, чему очень помогали вопросы из аудитории и дискуссии. Особенно со специалистами по целлюлазам и в компаниях «Форинтек» (Канада) и «Джененкор» (Сан-Франциско), где велись и продолжают вестись коммерческие разработки на эту тему.

Точку в этом вопросе поставила моя итоговая статья в ведущем международном научном журнале «Biochemistry» в 1990 году. В этой статье на многих примерах показано, как с ростом адсорбционной способности целлюлаз последовательно растет их способность всё быстрее и быстрее разрушать кристаллическую целлюлозу. И там я объявил, что вопрос с «фактором» можно успешно и бесповоротно закрывать. Редакция поместила эту статью первой в выпуске, под шапкой «Перспективы биохимии». Статья собрала несколько сотен цитирований в публикациях на эту тему. Это, пожалуй, моя наиболее цитируемая в научной печати статья из почти трехсот опубликованных. И наверное, наиболее мне дорогая. Больше по этой теме я статей не публиковал. Для меня вопрос был исчерпан. Но еще немало лет, уже будучи в США и работая совсем по другой тематике, я продолжал получать приглашения читать лекции на тему механизма действия целлюлаз в самых разных университетах и компаниях США и Канады. И не только там, но и, например, во Всемирном банке (The World Bank) в Вашингтоне, и в парламенте Канады (House of Commons) в Оттаве. Я каждый раз ехал и выступал. Тема уж очень интересная. А в Гарвардском университете мне специально предоставили возможность – уже в середине 1990-х годов – написать шеститомник по инженерной энзимологии, в котором особое внимание уделить целлюлазам и биотехнологии целлюлозы.

Про выступление в канадском парламенте, пожалуй, расскажу отдельно. История того стоит, наверное.

29. «Паровой взрыв» целлюлозы и канадский парламент

Много лет назад, в 1930-х, в США был разработан особый подход к повышению питательной ценности целлюлозы как корма. Солома как еда не подарок даже животным, хотя жвачные имеют целую хорошо организованную систему желудков, в которых целлюлоза атакуется симбиотическими целлюлолитическими микроорганизмами. Симбиотическими, потому что имеет место симбиоз между этими микробами и самими жвачными животными, обоюдopoлезный, как и подобает симбиозу. У человека целлюлаз в организме вообще нет, поэтому целлюлозу он переваривать не может в принципе. К чему это я? А к тому, что целлюлоза в природных растительных материалах является довольно труднодоступной для ферментов-целлюлаз, для микроорганизмов, для жвачных животных. Камень преткновения в биотехнологии целлюлозы – это увеличение доступности целлюлозы для ферментов. Природа эволюционно постаралась, чтобы упрятать целлюлозные волокна поглубже от разрушительных микробов и их целлюлаз. В свою очередь те же микробы эволюционно совершенствовались себя и свои целлюлазы, а также другие сходные ферменты, чтобы выиграть в этой борьбе и прокормить себя глюкозой из целлюлозы. Вот такая борьба миров.

В итоге у большинства растений целлюлозные волокна, собранные в длинные жгуты, окружены и переплетены сложными полисахаридами – гемицеллюлозами, основным из которых является ксилан. Ксилан построен по типу целлюлозы, но состоит не из глюкозы, а из другого сахара – ксилозы. Он не кристаллический, а аморфный. Наконец, все это переплетение залито лигнином – твердой полифенольной смолой. И вот все это животным приходится есть, «выковыривая» питательную для них целлюлозу и пропуская лигнин через себя и выводя наружу. Лигнин – легкогорючее вещество, поэтому, кстати, кизяк хорошо горит. А кизяк, кто не знает, – это высушенная смесь лигнина с остатками непереваренной целлюлозы.

Ближе к делу. Как можно просто и экономически эффективно «обнажить» целлюлозу в растительных материалах и сделать ее более доступной для химических и биологических реакций – это вопрос вопросов биотехнологии целлюлозы. Под растительными материалами в биотехнологии обычно понимают отходы сельского хозяйства и лесоперерабатывающей промышленности, которые не находят полного спроса и поэтому представляют собой «отходы». Можно механически измельчить, но на это требуется столько энергии, что никакая экономика не выдерживает. Измельчить, скажем, хрупкий уголь – нет проблем. А вот измельчить волокнистую целлюлозу – очень энергоемкая задача.

Химическое разделение целлюлозы и лигнина – давно решенная задача, на этом стоит вся бумажная промышленность. Можно лигнин в раствор, а целлюлозу в осадок. Можно наоборот – целлюлозу в раствор, а лигнин в осадок. Но все это опять же дорого, поэтому бумага и дорогая. Биотехнология отходов такой экономики не выдержит.

И вот приходим к тому, с чего начали эту главу. В 1930-х годах в США был разработан процесс, получивший название процесс Мейсона. Или паровой взрыв растительного сырья. В одном из вариантов он выглядит так. В автоклав закладывают влажные древесные опилки и повышают давление и температуру. Скажем, до 150 градусов Цельсия. Поскольку давление тоже высокое, вода в опилках не кипит. Но если автоклав резко открыть, то вода моментально вскипает в каждой клеточке растительного сырья. Происходит паровой взрыв, и каждую частицу опилок буквально разносит в клочья. Вместо компактной массы опилок имеем рыхлую гору «взорванной» целлюлозосо-державшей массы. Целлюлоза в ней уже частично отделена от лигнина, а более слабый в химическом отношении ксилан вообще разрывается

на части и переходит во влагу как в водный раствор. Животные эту массу поедают с большим удовольствием. Поэтому технология Мейсона и нашла немедленное применение в облагораживании кормов в сельском хозяйстве, будь то опилки или солома. О биотехнологии целлюлозы тогда не думали, и целлюлазы еще были практически неизвестны.

На подобном явлении, к слову, основан «попкорн-эффект», – получение воздушной кукурузы.

Прошли годы, настали 1980-е, и канадский исследователь Эдвард Де Лонг посмотрел на процесс «парового взрыва» под другим углом. Не под сельскохозяйственно-кормовым. А под углом получения чистой целлюлозы для бумажной и химической промышленности, не применяя стадии «варки целлюлозы», как это делают для отделения ее от лигнина.

Если в двух словах, он подобрал условия «парового взрыва», при котором происходит практически полное химическое отделение целлюлозы от лигнина. Физически это смесь, та самая влажная рыхлая масса, но химические связи между ними разорваны. Весь цикл нагревания опилок острым паром и последующего взрыва (сбросом давления) происходит за сорок секунд. В сконструированном Де Лонгом реакторе все происходит автоматически: загрузка опилок в аппарат, вброс пара и соответствующий подъем давления и температуры, сброс давления и моментальный хлопок-взрыв, выгрузка рыхлой массы, и цикл повторяется каждую минуту или даже быстрее. Фактически происходит процесс крекинга растительного сырья. Парокрекинга.

Следующая стадия выглядит еще более впечатляюще. Образованную рыхлую массу загружают в большую стеклянную колонну и пропускают обычную воду. Вода выносит раствор ксилоты тех самых сахаров, которые образовались из слабенькой на удар гемицеллюлозы, а именно ксилана. Это – полезный продукт. Из ксилана можно получать, например, ксилит.

Вторым через колонну пропускают очень разбавленный водный раствор щелочи. Буквально 0.1–0.2 %. И вдруг, как только фронт раствора щелочи касается серо-коричневатой массы в колонне, он тут же темнеет, и эта темная полоса ползет вдоль колонны к выходу. Это идет растворение, экстракция лигнина щелочью и извлечение его из смеси. Продукт – совершенно чистые фрагменты лигнина, оторванные от целлюлозы парокрекингом, без участия химических реагентов. То же самое – фрагментация и извлечение лигнина – происходит при «варке» целлюлозной пульпы для производства бумаги, миллионами тонн, но какое различие! «Варку» производят сильными химическими агентами, с чудовищным загрязнением среды (помните старую байкальскую историю? Да она происходит на любом целлюлозно-бумажном комбинате), которое приходится «нейтрализовать» сложными технологическими приемами и созданием дорогих служб на комбинатах. Наконец, лигнин при этом получается «мертвым», совершенно обезображенным, «скукоженным», не имеющим почти ничего общего с исходным природным лигнином.

А процесс Де Лонга, повторяю, эффективен, практически никакой химии, влияние на окружающую среду несравнимо меньше, чем современных промышленных процессов. Просто до невероятности. Опилки, пар, мягкое отделение лигнина от целлюлозы, колонная экстракция водой и слабой щелочью. В колонне остается практически чистая целлюлоза. Она чуть подпачкана следами темного лигнина, но если пропустить слабенький отбеливающий раствор, например перекись водорода, в колонне остается белоснежная целлюлоза. Которой опять же химия практически не касалась, и поэтому целлюлозные волокна Де Лонга необычайно длинные и прочные.

Поначалу процесс Де Лонга встретили – на местном уровне – с энтузиазмом, и он получил муниципальный грант, который позволил ему построить пилотную установку с масштабами переработки нескольких тонн целлюлозного сырья в день. И вдруг после успешной демонстрации процесса Де Лонг произнес роковые слова: «новый процесс получения цел-

люлозы для бумаги». И еще: «упрощение технологии производства бумаги». И еще: «повышение эффективности производства при меньшей численности занятых на производстве». Надо знать, что эти слова были произнесены в Канаде. Где из 30 миллионов населения два миллиона занимаются производством бумаги.

Вы представляете, что такое перестроить структуру производства, в которое вовлечены миллионы людей? Существенная доля населения страны? Тем более когда эта перестройка грозит сокращением числа занятых на производстве? Это потрясение основ. Это напрашиваться на социальные катаклизмы. Это анафема.

Анафема и случилась. В разгар испытаний грант Де Лонга был упразднен, деньги прекратили поступать. Де Лонг вложил в продолжение испытаний практически все свои личные средства, переехал из Нью-Брансвика (канадская провинция) в более дешевую Альберту (другая, дальняя канадская провинция), перевез туда реактор и продолжил испытания. Его единственные сотрудники – это его взрослые дети, два сына и дочь. Но официальные лица стали обкладывывать Де Лонга со всех сторон. Звучит сегодня невероятно, но так произошло совсем недавно, в 1980-х годах.

Тогда, в то тяжелое для Де Лонга время, мы с ним подружились. Началось с того, что он, узнав про мои работы по целлюлазам, прислал образцы своей чистой целлюлозы для испытаний. Скорость их гидролиза в сахара оказалась невероятно высокой. Иначе говоря, целлюлоза Де Лонга была исключительно высокорекреационноспособной. Я по-настоящему заинтересовался. Работая в США в середине 1980-х, я оформил небольшой отпуск, взял напрокат машину и поехал к нему в Нью-Брансвик, в Канаду, из Бостона через весь штат Мейн, с юга на север. Проехал и штат Нью-Хэмпшир, но по сравнению с протяженностью Мейна это можно не считать. Моя поездка осложнялась тем, что у меня тогда была только однократная временная виза J-1, и при выезде из США виза «сгорала». В Канаде надо было обращаться в ближайшее консульство США и получать визу для въезда заново. Был некоторый риск, что ее мне не дадут, и это серьезно осложнило бы мою ситуацию. Хотя бы потому, что все мои вещи, книги и все экспериментальные данные остались в США. Но желание посетить лабораторию Де Лонга было слишком велико.

Оказалось, что ближайшие к Нью-Брансвику консульства находятся в разных концах Канады – в Торонто, Онтарио и в Халифаксе, Нова Скоша. Пришлось на машине ехать полдня до Халифакса, и Де Лонг оказался настолько любезен, что составил мне компанию в этой весьма утомительной поездке туда и обратно.

Потом я еще несколько раз бывал у Де Лонга, уже в Эдмонтоне, Альберта. И наблюдал разворачивающуюся драму с полным отказом официальных лиц Канады от технологии Де Лонга. От предложений других компаний отказывался сам Де Лонг, поскольку, по его мнению, новая технология должна служить народу, а не частному капиталу. В этом он был непреклонен. Тем более что компании, прекрасно понимая отчаянную позицию Де Лонга, диктовали ему свои условия, которые иначе как грабительскими не назвать. Де Лонг был готов передать свою технологию в СССР, и я писал на этот счет соответствующие обращения в министерства и ведомства, но все этоглохло в каких-то то ли верхах, то ли низах. Иногда до меня доходили «рецензии» на технологию, написанные совершенно канцелярским, дубовым языком, что «рассматриваемый вопрос представляет безусловный народно-хозяйственный интерес и нуждается в дополнительном рассмотрении и изучении». Так ничего в СССР, а потом и в России с технологией Де Лонга не вышло.

В начале 1990 года я получил приглашение из парламента Канады (House of Commons) приехать и выступить на специальном заседании комиссии парламента, посвященном рассмотрению технологии, в качестве эксперта. Я приехал. Перед заседанием я пообщался с парой десятков сенаторов («эм-пис», как тут говорят, то есть сокращенно «член парламента»), и практически все они произносили одну и ту же по сути фразу, но в разных вари-

антах: технология явно замечательная, крайне важная, но ничего у него не получится. Никто публично не выступит «за». Это – Канада. Too much of vested interests. В примерном переводе – слишком сильны деловые интересы противодействующей стороны. А в совсем примерном – Де Лонг наступает на мозоль слишком влиятельным лицам. Я не верил своим глазам и ушам. Много раз приходилось читать, как компании устраивали заслоны оппонентам, но тут им, компаниям, подыгрывает парламент! Впрочем, если дело действительно касается подвижек в одной из основных отраслей Канады, то приходится быть осторожными. Канадский вариант «тише едешь – дальше будешь». Парламентарии, вероятно, видели картину шире, чем мы с Де Лонгом.

После своего доклада, который передавался по парламентскому внутреннему телевидению, я отправился перекусить в парламентский же ресторан. Или, скорее, кафе или столовую. И опять – только в Канаде! За соседний столик сел обедать Мартин Малруни, премьер-министр Канады. Его характерную внешность я столько раз видел по телевизору – и вот теперь за ланчем, за соседним столом.

Последний раз я разговаривал с Де Лонгом почти год назад, звонил, поздравлял его с Рождеством. Свои разработки он полностью отдал Всемирной академии наук и искусств при условии, что они не будут переданы никакой частной компании. На одном из островов шведской части Балтийского моря академией строится укрупненная установка для продолжения испытаний превращения растительного сырья в ценные продукты. Это теперь один из проектов академии. Де Лонг остался верен себе. Принцип для него был важнее денег.

30. Энергетика в Италии. Чернобыль

В середине апреля 1986 года я в составе делегации ГКНТ (Госкомитета по науке и технике при Совмине СССР) поехал в Италию. Делегацию возглавлял замминистра СССР по энергетике Валерий Козлов. В группе человек из десяти были в основном начальники главков, имеющих отношение к энергетике. Все люди весьма пожилые, кроме Козлова, которому было лет сорок пять. Это я пишу к тому, что почти все они представляли собой консервативные старые кадры, со своей ментальностью. Стоило мне в одном городке, через который мы проезжали, не успеть ко времени встречи, чтобы продолжить наш путь на микроавтобусе, как с коллегами приключилась форменная истерика. Все были уверены, что я решил остаться в Италии, и уже, видимо, примеряли на себя санкции, которые их ждут по возвращении в Москву. Но это было потом, и главное то, что при моем появлении у всех возникло чувство облегчения. Только потом стали ворчать, когда отошли. Это – к психологической обстановке, видимо довольно типичной при поездках в капстраны в те времена. Мне это было в диковинку, так как я за рубежом – после моей годичной жизни в США – чувствовал себя как рыба в воде и подобной ментальностью не страдал.

Но это, повторяю, было потом, через неделю после прибытия в Италию. А прилетели мы в аэропорт Леонардо да Винчи в Риме. Первое впечатление – карабинеры с собаками, прямо в аэропорту. Багаж у нас на таможне не проверяли, как обычно на Западе. Мои коллеги, не избалованные поездками в страны дальше Болгарии, не могли понять, как это возможно, чтобы было такое доверие к гражданам. Но я объяснил, что это нормальный ход, и не стоит суетиться и совать всем свои чемоданы для досмотра, никому это не нужно. Хотя похоже, что это было нужно в первую очередь моим коллегам, чтобы показать итальянским властям свою законопослушность. Что, мол, ничего недозволенного не ввезли, вот и бумага с печатью, там отмечено.

Нас встретил комфортабельный микроавтобус от Министерства энергетики Италии и повез в город. На шоссе впереди была пробка, и наш водитель, видимо решив ее обойти, выехал на встречную полосу слева, которая была довольно свободной. Мы проехали километра два, но пробка не прекращалась. Потом пошел бетонный разделительный барьер, и мы уже не могли вернуться на свою полосу, так и ехали по встречной еще километра два-три. Потом барьер кончился, но там стоял дорожный карабинер, или как они там называются, наблюдая, как мы подъезжаем к нему из-за горизонта по неправильной полосе. Сделал нам знак подъехать, и шофер, естественно, подчинился. Между ним и водителем состоялся короткий разговор, из которого я понял только слово «Наполи». После этого карабинер махнул рукой, мы вернулись на свою полосу и продолжили движение.

Во все это время езды по встречной полосе и разговора с карабинером я, признаться, чувствовал себя не в своей тарелке. Мои коллеги вообще были в шоке. Когда наш водитель вернулся на свою полосу, коллеги зашумели и потребовали от меня, чтобы я выяснил у водителя, в чем дело, почему нас отпустили после такого серьезного нарушения и почему карабинер даже не попросил документы у водителя. Я к тому моменту уже стал как бы переводчиком, потому что мог объясняться с водителем по-английски. На мой вопрос водитель ответил, что офицер спросил, не из Неаполя ли водитель. Тот ответил, что нет, из Рима. Тогда офицер спросил, какого же черта водитель так ездит, если он не из Неаполя. И все. Подумаешь, нарушение... Никто же не пострадал, верно?

В городе мы несколько раз заблудились, и наш водитель раз за разом въезжал под «кирпич», то есть под знак «проезд запрещен». Я спросил, не опасается ли он, что его остановят и оштрафуют.

– Нет – ответил он, – я же ищу дорогу, и это любой полицейский поймет. Какие ко мне могут быть претензии?

В мой водительский опыт это как-то не укладывалось, что по вождению в США, что в Союзе. Похоже, в Италии свои порядки и отношения с «властью».

В Риме в то время была мода – девушки и женщины носили всё исключительно мягое, жеваное. Нашим энергетикам это очень не нравилось. Женщины должны быть аккуратна, причесана, выглажена. А эти – черт знает что. Общее мнение довольно скоро было выработано итальянские женщины ставят своей очевидной целью отпугнуть мужчин. Чтобы те и близко не подходили. Чтобы испытывали отвращение.

Рим был интересен, но не буду повторять путеводители. Остановлюсь на одном познавательном моменте. Нас повезли на экскурсию в Ватикан, и там на площади Святого Петра гид коротко рассказал об истории этого места. По ходу рассказа гид указал на рослых охранников в ярких мундирах, стерегущих папскую резиденцию, и сказал, что по многовековой традиции охранников набирают в Швейцарии. Тут один из коллег-энергетиков хлопнул себя по лбу и воскликнул:

– Так вот почему их у нас швейцарами называют! В Риме никакой энергетики для нас было, если не считать подписаний очередных протоколов о намерениях и бесед в тамошнем министерстве. Энергетика пошла позже, когда нас усадили в очередной микроавтобус и повезли зигзагом по стране, от Рима до северной области Реджо-Эмилия. Маршрут был намечен так, что по пути мы посещали не только примечательные исторические места, но и энергетические установки разного способа действия. К ним относились фотоэлектрические генераторы, атомные станции, фермы по производству биогаза.

Проведя в Риме три дня, мы выехали на маршрут. Наш автобус мчался по левой полосе со скоростью 160 км в час. Как жизнерадостно пояснил водитель, по левой полосе обычно едут самоубийцы, по правой – инвалиды, по средней – нормальные люди. Время от времени мы пролетали знак – 120 км/час, обведенный красным кольцом. Но, может, это было 150 или даже 180 км/час, из-за скорости было трудно разглядеть. Тем не менее время от времени сзади быстро нарастала машина, мы уходили вправо, на «нормальную» полосу, пропускали очередного «самоубийцу» и возвращались на свою, скоростную. После полудня мы увидели первую свежееискоρεженную машину на обочине. Потом еще одну. И еще. Мы спросили у водителя.

– Что это значит? Почему полдня такого не видели, а тут сразу сериями? – Ланч, – пожал плечами водитель. – Вино. Яркое впечатление оставило посещение острова Джиглио (в переводе – лилия) в Тирренском море. Этот остров расположен совсем рядом с островом Монте-Кристо. На Джиглио нас доставили на катере, и когда мы сходили на берег, раздался громкий выстрел из пушки.

– Промазали, – мрачно пошутил кто-то из энергетиков. Но тут же оказалось, что выстрел был произведен действительно в нашу честь. Я про себя решил, что еще одна жизненная веха неожиданно преодолена, поскольку определенно никто и никогда больше не будет меня встречать, торжественно салютуя выстрелом из орудия. В небо, что характерно.

Почти весь остров Джиглио занимал совершенно прелестный городок под красными черепичными крышами, как будто только что сошедший со средневековых стилизованных цветных полотен. У стен городка расположился энергетический центр. В солнечные дни, которых, как нам сообщили, было абсолютное большинство, городок питался от фотоэлектрических панелей, покрывавших немалую площадь. В пасмурные дни питание автоматически перебрасывалось на дизельные генераторы. Точнее, с дизельных генераторов.

С атомными станциями все в целом было ясно, и итальянцы понимали, что учить нас там нечему. Было начало двадцатых чисел апреля 1986 года.

Биогаз, который уже несколько лет считался перспективным энергоресурсом, вырабатывался при анаэробной переработке, а попросту говоря, при компостировании отходов животноводства. Отходов в самом прямом смысле этого слова. Если навоз крупного рогатого скота находит определенное применение на полях, то свиной навоз – это проблема. Он никому не нужен, мягко говоря. Как удобрение практически не используется. Он пропитывает почву на свинофермах и вокруг, создавая весьма невыносимый аромат. Итальянцы, и не только они, но и скандинавы, разработали технологию переработки этого добра в метан и сопутствующие газы под общим названием «биогаз», и, таким образом, в ряде случаев не только покрывались энергорасходы ферм, но и оставалось сверх того. Мы осмотрели пару таких ферм на нашем пути, для приобретения опыта и для возможной передачи его, например, прибалтам, которым это будет спущено со стороны ГКНТ по типу «исполнить и доложить».

В Реджо-Эмилии мы провели еще несколько дней, зачитали доклады на советско-итальянском симпозиуме по энергетике, послушали доклады итальянской стороны (для которых это был итальяно-советский симпозиум) и выехали в Милан для вылета в Москву. Точнее, мы должны были сесть в Борисполе, под Киевом, и оттуда после дозаправки вылететь в Москву. Было 27 апреля 1986 года.

В аэропорту к нам подошел посол СССР в Италии, который приехал для встречи с замминистра по энергетике Козловым, и что-то сказал ему. Реакция Козлова была невероятной, я такого в жизни никогда не видел и надеюсь, что больше не увижу. Его лицо резко побелело и стало пепельно-серым.

– Взрыв на Чернобыльской станции, – повернувшись, сказал он нам. Я кинулся за газетами, купил «International Herald Tribune» и зачитал нашей группе всё, что сумел там найти. На первой странице была карта Европы и стрелы, тянущиеся с точки севернее Киева веером в Скандинавию. У точки стояло «Chernobyl». В заметке говорилось, что анализ розы ветров, несущих радиоактивные осадки, показал, что источник радиации, по всем данным, – Чернобыльская атомная станция.

Мы пошли в самолет. Кроме нас, почти весь самолет занимали итальянцы, направляющиеся в турпоездку в Киев. Почти все они шелестели газетами, обсуждая новость.

Мы сели в Борисполе, как и предполагалось. Когда самолет медленно катился к зданию аэропорта, я напряженно следил из иллюминатора за полем, ожидая увидеть признаки радиационной защиты. Все-таки я химик, и радиационная защита – существенная часть моей военной специальности старшего инженер-лейтенанта войск химзащиты. Но весь персонал на поле не имел даже головных уборов! Ни у кого... Все ходили по размеченным дорожкам с непокрытыми головами.

Нас повели через поле к зданию аэропорта, и я по дороге подавлял желание накрыть голову газетой, которую держал в руке. Все итальянцы с самолета потянулись за нами в аэропорт. Через несколько дней их отправят из Киева обратно в Италию. Но тогда я об этом еще не знал.

Через сорок минут, по плану, мы вылетели в Москву. Из аэропорта мы помчались в ГКНТ, в отдел энергетике, который и оформлял нас в поездку. Там была форменная паника. Нам тут же сказали, что на Чернобыльской станции был атомный взрыв, погибли, видимо, тысячи людей. Пока ничего не ясно, принимаются меры. Посоветовали ехать домой и сохранять спокойствие. А потом видно будет.

Войдя в свой дом в Олимпийской деревне и поднимаясь в лифте, я не удержался и спросил соседа, который поднимался со мной, не слышал ли он чего, что там произошло под Киевом.

– Ничего не слышал, – сказал сосед. – А что, что-то произошло? – Да нет, – говорю, – врут, наверное. Якобы какой-то взрыв. – Врут, – сказал сосед. – Про взрыв передали бы.

31. Всемирная академия наук и искусств

В 1989 году меня избрали во Всемирную академию наук и искусств. Это для меня было совершенно неожиданно. Понятно, когда сам принимаешь решение «выдвигаться», готовишь документы, получаешь рекомендации, обходя академиков, ждешь конца процедуры голосования, как это обычно бывает на выборах в академию наук или другие общества, куда надо как минимум написать заявление по нужной форме. С Всемирной академией было всё не так. Меня просто проинформировали, что выбрали. Так оказалось, что летом 1989 года я несколько месяцев работал в США, и там меня настигло известие об избрании. Я ответил президенту академии, что польщен и горжусь, и получил приглашение в Вашингтон для празднования этого дела.

Естественно, поехал. Прием был в клубе «Космос», совершенно элитном заведении, по адресу 2121 Massachusetts Avenue. Когда я упомянул знакомым американцам в Вашингтоне про «Космос», они сначала не поверили, а потом закатили глаза. А я-то отнесся к этому клубу без должного пиетета... Думал, клуб как клуб. Ну, фрак. Что стоило мне по тем временам немало – прокат на день обошелся долларов в 60, плюс особая рубашка, галстук-бабочка, особые лаковые туфли...

В обосновании избрания, которое мне в клубе дали прочитать, стояло, что решение принято на основании моих «трех вкладов» в дело процветания благодарного человечества: (1) важная научная работа по одной из «глобальных проблем современности» – биотехнология целлюлозных материалов, (2) важный вклад в развитие коммуникаций между странами с разными политическими системами путем многолетней работы в международных компьютерных конференциях (в 1982–1989 годах), (3) важный вклад в популяризацию научных знаний в роли ведущего регулярной национальной телевизионной программы. Вот как! Я бы сам не догадался свести эти пункты воедино, а как смотрится!

Я оказался четвертым из Союза, избранным во Всемирную академию. До меня членами академии уже были академики Александров (в прошлом президент АН СССР), Скрыбин (ученый секретарь АН СССР), Овчинников (вице-президент АН СССР) и Чингиз Айтматов. Ничего себе компания. Я, наверное, единственный, кто, приняв членство, нарушил основное правило того времени: все членства в иностранных обществах и академиях должны были быть предварительно согласованы в ЦК КПСС. Довольно часто ответ поступал такой: «Членство нецелесообразно». Это в основном тогда, когда общество запятнало себя членством «не наших» людей, или было замечено в действиях, которые можно было истолковать как недружественные для СССР, или когда – в общем случае – ценность членства в иностранном обществе или академии для СССР была непонятной. Не ярко выраженной. Так что я на всякий случай не стал информировать о своем членстве никакие «инстанции». Да и вообще не стал. И так ходил по краю со своей ранее невыездной биографией. А там, во Всемирной академии, например, членом состоит Роберт МакНамара, бывший министр обороны США в правительстве Джонсона, известный войной во Вьетнаме.

Кстати, продолжая традицию с членством руководящего состава АН СССР, ныне в составе Всемирной академии находится также академик Осипов, президент Российской академии наук. А также Рэм Петров, вице-президент РАН. Петрова, правда, я сам во Всемирную академию рекомендовал, по знакомству и по причине хорошего к нему отношения. Ну и, конечно, за науку, но это само собой разумеется.

Интересна, хотя и коротка история Всемирной академии. Она была создана полвека назад, в 1960 году. По уставу она не может иметь более 500 членов.

В числе членов Всемирной академии были (или есть) Лайнус Полинг (дважды лауреат Нобелевской премии по химии и премии Мира), Илья Пригожин, Артур Кларк (извест-

ный писатель-фантаст, «цейлонский затворник»), Карл Саган, Чингиз Айтматов, известный английский скрипач Иегуди Менухин, лауреаты Нобелевской премии Опп, Мюллер, Гайдушек, Кендрию, Сангер, Сиборг, а также наш физик академик Виталий Гольданский, президент РАН Юрий Осипов, академик РАН Земцов, президент АН Финляндии Гюлленберг, принц Альфред фон Лихтенштейн, Федерико Майор (директор ЮНЕСКО), президенты стран, послы, президенты национальных академий наук, астронавты... Сначала я чувствовал себя на заседаниях академии несколько странно, потом привык. Оказалось, что в отсутствие того самого окружения «короли» и принцы выглядят вполне своими людьми.

Должен сказать, что выборы в академии и общества, когда эти выборы происходят «за глаза», как это было со мной, без всякого заполнения форм и приложений, иногда имеют место. В Бостоне имеется один из самых известных частных клубов – Сомерсет-клуб. Он находится по адресу 42-я Бикон-стрит, рядом со Стейт-хаус под золотой крышей, где располагается правление штата Массачусетс. В Сомерсет-клуб не вступают, туда негласно выбирают. Новые члены там появляются крайне редко, в результате естественного убытия старых. Кандидаты рекомендуются действительными членами, некоторые кандидаты утверждаются раз-два в год узким составом правления, так, что об этом не знают и рекомендуемые. Могут пройти долгие годы, пока кандидат получит членство. Поэтому всякие вступительные формы и прочее довольно бессмысленно. В один прекрасный день человек получает извещение, что его приглашают на торжественное заседание правления Сомерсет-клуба, форма одежды – «черный галстук». Это значит фрак, или «токсидо» по-местному. И там его провозглашают членом клуба. Отказов кандидатов от членства за полтора столетия не было.

32. Поездка в США, 1974 год. Преамбула

Кандидатскую диссертацию я защищал в должности мнс – младшего научного сотрудника. Вскоре после защиты мне предложили перейти на ставку ассистента, но я не был уверен, что мне это нужно – становиться преподавателем, пусть пока и формально. Все-таки научный сотрудник – это как-то приподнимает. Пошел к старшим товарищам советоваться. Старшие товарищи были едины: «Соглашайся на ассистента». И дали суммарно три резона. Во-первых, это МГУ, университет, учебное заведение. Поэтому ассистент – это больше соответствует профилю, если, конечно, хочешь продолжать работать в МГУ. Во-вторых, ты же хочешь когда-нибудь стать профессором? Ассистент – это логичная ступенька. Потом – доцент, потом – профессор. Пусть и не скоро, но думать надо. В-третьих, что на самом деле самое главное, – ассистент, в отличие от мнс'а, имеет право работать на полставки по договорам с предприятиями, дополнительно к основной зарплате. Полуторная зарплата – худо ли?

Я соглашался, что да, не худо. С нынешними-то 175 рублями в месяц кандидата наук и мнс'а. Но, забегаая вперед, так никогда по договорам не работал и дополнительные полставки никогда не получал, ни ассистентом, ни профессором. А доцента я как-то проскочил, никогда им не был.

Так я стал ассистентом. И в том же 1972 году начал читать лекции студентам и аспирантам нашей кафедры химической кинетики, специализирующимся по ферментам. Тема лекций – кинетика ферментативных реакций. Но, должен признаться, мои знания в этой области были довольно хаотическими. Точнее, им не хватало системы. И это была самая основная причина, по которой я вызвался написать учебник по ферментативной кинетике. Исходя из принципа: если хочешь что-либо освоить, напиши учебник по этой теме. Или монографию.

Так и получилось. По ходу написания учебника «Практический курс химической и ферментативной кинетики» я действительно построил систему усвоения и изложения материала и, более того, разработал ряд новых подходов в ферментативной кинетике. Эти подходы мне потом весьмагодились, в том числе при зарубежных исследованиях, и фактически заложили основу докторской диссертации, которую я защитил через пять лет после кандидатской и через год после опубликования учебника. Первым автором, перед своей фамилией, я поставил И.В. Березина, своего первого ментора, который учил меня азам кинетики действия ферментов. Илья Васильевич не написал ни одной страницы в этом учебнике, и даже, пожалуй, ни одной строки. И даже, подозреваю, ни разу не открыл рукопись вплоть до подачи ее в печать и до опубликования учебника. Но это ровным счетом ничего не значит. По полной справедливости он – первый автор. Весь учебник пронизан его стилем, его методологией, его подходами, которые я почерпнул у него, будучи студентом и младшим научным сотрудником. Илья Васильевич Березин был настоящим Учителем. Ментором, наставником, воспитателем. Мир его праху.

У меня есть немало оснований помянуть И.В. Березина с благодарностью. И как учителя, и как просто очень хорошего человека, и как моего научного руководителя, декана химического факультета МГУ, директора Института биохимии имени А.Н. Баха АН СССР, в котором я руководил лабораторией вплоть до моего отъезда в США – навсегда, как представляется. Но не только за это. И.В. Березин дал мне еще одну, помимо прочих, путевку в жизнь, направив меня на годичную стажировку в США, в Гарвардский университет в середине 1970-х годов. Это, судя по всему, и определило мою судьбу в долгосрочной перспективе.

Естественно, эта поездка явилась результатом стечения многих факторов. И я оказался в нужное время и в нужном месте, и мой научный руководитель был выбран деканом хими-

ческого факультета чуть позже моей защиты кандидатской диссертации и смог принять соответствующее решение (точнее, сделать предложение, которое затем пошло «в инстанции»). И тот довольно случайный факт, что я относительно скоро после окончания университета защитил диссертацию, тоже дал ему основание сделать это предложение. Обоснование поездки подписал заведующий нашей кафедрой химической кинетики академик Н.Н. Семенов. В обосновании говорилось: «Предпочтительное основное место стажировки – лаборатория биофизических исследований Гарвардского университета, Бостон, штат Массачусетс. Тема стажировки – исследование механизма действия металлоферментов, под руководством профессора Б.Л. Вэлли». Заканчивалось обоснование довольно стандартно: «Таким образом, стажировка А.А. Клёсова позволит ему существенно повысить квалификацию и изучить ряд новых направлений в физико-химической энзимологии». Обоснование написал конечно же я сам. Не академик Семенов же. И напечатал сам, естественно, на пишущей машинке. Той, которая берет четыре копии. Или пять, если бумага тонкая.

Я получил рекомендации декана, факультета, университета и далее и должен был отправиться в США летом 1973 года в составе группы стажеров Минвуза СССР. И с осени 1972 года активно изучал английский язык в специально сформированной для этого группе из четырех человек. Но вот закончилось лето, а я никуда не поехал. Я был практически уверен, что это – результат моего отказа (точнее, проявленного нежелания) сотрудничать с КГБ на первом и втором курсе, о чем я ранее рассказывал. Хотя с тех пор прошло почти десять лет, но кто их знает? Там, наверное, сроков давности нет. Значит, так тому и быть. Естественно, ни тени сожаления о том отказе в мою голову прийти просто не могло.

Так я остался изучать английский язык второй год в составе той же специальной группы. Формального отказа мне не пришлось, поэтому моя поездка была факультетом и университетом автоматически перенесена на следующий, 1974 год. Я-то по приведенным выше причинам уже особо не рассчитывал, но никому о своих подозрениях не говорил. Будь что будет. Тем временем написал тот самый учебник. Нет худа без добра.

Наступает весна 1974 года, и меня вместе с кандидатами на отъезд начинают вызывать на всяческие инструктажи. Как вести себя за границей, как не поддаваться на провокации, как с гордостью нести за границей имя советского человека. При этом всякий раз предупреждают, что каждый из нас – только кандидат на поездку, что решение о длительной командировке будет принято – если будет принято – только перед самым отъездом. Ну, мы это понимаем. Большинство группы об английском языке имеют весьма слабое представление, что совсем уже удивительно. О своем английском я тоже не был высокого мнения, хотя за полтора года немного подтянул, но тот уровень, с которым столкнулся при знакомстве с кандидатами на поездку в США – на год! – несколько обескураживал. Да и самих кандидатов это беспокоило, о чем они, не скрывая, делились вслух. Но, похоже, этот показатель совершенно не волновал тех, кто занимался отбором кандидатов на работу в США. Это вообще не входило в критерии отбора никаким боком.

33. Поездка в США, 1974 год. Первые впечатления

27 июля 1974 года я сдал свой красный внутренний паспорт в иностранный отдел Минвуза СССР, получил синий заграничный, и на следующий день наша группа в составе 49 человек вылетела в Нью-Йорк. Среди нас были литовец, эстонец, армянин, грузин, остальные – славяне. Почти все – инженеры, физики, электронщики, специалисты по космической технике. Я был один из немногих представителей «академической науки». Точнее, нас, «академических», в группе было трое, оба моих коллеги были тоже с химфака МГУ, оба лет на пять – семь старше меня, один – специалист по аналитической химии, другой – кристаллограф. Больше химиков или биологов не было. Кстати, не было и ни одной женщины.

Поскольку большинство из нас перезнакомились уже раньше, во время инструктажей, то неформальные отношения в коллективе завязались без всяких барьеров, начиная с аэропорта, когда стало ясно, что мы вроде бы на самом деле улетаем. Видимо, по извечной российской привычке одна из первых тем обсуждения в малых группах – кто «дятел». Эта тема продолжала обсуждаться в течение первого месяца командировки, пока мы были еще группой, изучая английский язык в Принстонском университете. У нас был руководитель группы, инженер-радиоэлектронщик, такой же, как и все, по статусу, но назначенный Минвузом нести за нас ответственность. Должен же кто-то, как же иначе? Но он, по консенсусу, на роль «дятла» никак не подходил. Не подходил, и все тут. Хочу сказать, что, как ни поразительно это звучит, «дятла» среди нас, похоже, не было. Во-первых, вплоть до конца срока нашей командировки его выявить не удалось. Во-вторых, все мы вели себя – время от времени – настолько безответственно, что поводов для отзыва на родину было у большинства предостаточно. «Дятел» мог бы развернуться за милую душу, но в итоге ни к кому не было никаких нареканий, в том числе и при последнем визите в посольство в Вашингтоне, при отлете в Москву. Мы встречались с эмигрантами, что политически было совершенно неприемлемо. И даже приглашали их в гости в наше общежитие. Мы читали и обсуждали друг с другом «антисоветские» книги, которые были в изобилии в совершенно потрясающей библиотеке Принстонского университета. Мы ходили на неприличные фильмы, на которые нам ходить было заказано в ходе инструктажей. По логике инструктирующих, агенты ЦРУ должны были буквально поджидать нас у выхода из этих кинотеатров и начинать провоцировать и вербовать. Поэтому туда ходить нам было нельзя. В общем, если «дятел» среди нас и был, это был смирный дятел, который предпочел не стучать.

Итак, 28 июля 1974 года наша группа прилетела в аэропорт Кеннеди в Нью-Йорке, нас встретили, посадили в ожидающий автобус и повезли, ошалевших от первых впечатлений, в соседний штат, Нью-Джерси, в город Принстон. Мне запомнились два ярких впечатления. Одно – это как мягко шел большой автобус. Такого до сих пор ощущать не приходилось. Наши советские автобусы на дороге гораздо более жесткие. То ли дороги хуже, то ли рессоры не те. Скорее всего, и то и другое. Второе впечатление – это обилие света в ночи. Было уже темно, и наш автобус проносился мимо каких-то стеклянных кубов, стоящих посреди черной пустоты. В них находились люди. Видимо, это были придорожные кафе или что-то в этом роде. Дома были просто насыщены светом, они смотрелись ослепительно на черном фоне. Совсем не то, что лампочка Ильича или даже две в наших придорожных столовых.

Нас привезли, как потом оказалось, в студенческое общежитие в кампусе Принстонского университета. И опять сюрприз – нас поселили по одному человеку в комнату. Надо же! Мы-то думали, что поселят по три-четыре человека «в номер». Красота! Все комнаты затянuty светло-серыми коврами. Ничего себе студенческое общежитие...

Нам объявили, что завтра после завтрака будет экзамен по английскому языку, и отпустили спать.

Утром проснулся – и на улицу, прогуляться. Улицы, правда, не было, был то ли сквер, то ли парк между красивыми старинными зданиями Принстонского университета, увитыми плющом. У входа в одно из зданий стояли несколько человек разговаривая. Я прислушался и не уловил ни единого слова! Точнее, я слышал речь, но ничего не мог понять. Что за ерунда... Я прошелся мимо них взад-вперед, что-то якобы разглядывая на верхних этажах, и мои худшие опасения подтвердились. Я не мог понять ни слова. Более того, сама структура речи была совершенно незнакомой. Это был английский, но явно не тот, которому нас учили.

Удрученный, я побрел на завтрак – в кафетерий в нашем здании. Там уже группа наших ребят обсуждала, как будем жить, поскольку, как выяснилось, никто из нас местного английского языка понять не может. Судя по всему, нас учили британскому английскому, а здесь американский английский. Потом мы решили, что «британский английский» в нашем отношении – это сильное преувеличение, и все, что можно сделать сейчас, – это позавтракать и пойти на экзамен. А там будь что будет. Не отошлют же обратно, в самом деле. Пусть учат.

Первый завтрак был впечатляющим. Никакой «раздачи» в нашем понимании не было. Всё было упаковано в пластик, затянуто тонкой пленкой, вся посуда – из красивого пластика, ножи-вилки-ложки тоже пластиковые, и все это, вместе с пластиковым же подносом, после еды сбрасывалось в мусорный контейнер! Такое добро! Креста на них нет...

Нас собрала наш «гид», как мы ее сразу прозвали, и стала что-то рассказывать, часто употребляя слово «скеджюл». Что это слово означает, никто из нас не знал. Главным было сообщение, что в Принстонский университет нас привезли на месяц, до конца августа, учить английский язык по программе ESL, что означает English as a Second Language, то есть «Английский как второй язык». Закончив, она раздала нам листочки, на которых был напечатан план мероприятий на сегодня. Наверху было крупно напечатано – schedule, то есть «шедьюл». И тут кого-то из нас осенило: «Братцы, да она так “шедьюл” называет, как “скеджюл”». Вот оно, американское произношение. Это еще, наверное, цветочки... Правда, поскольку добрая половина нашей группы не знала и что такое «шедьюл», то на них отличие английского от американского языка впечатления не произвело.

Потом нас повели на экзамен. Сначала устное собеседование: «Уот из йор нэйм?» «Уэр ю кейм фром?» «Уот из йор профэшн?» Потом письменные тесты – грамматика, словарный запас. К концу дня нам объявили, что нас разделяют на три группы: бегиннеры, то есть начинающие, интермиди-эйт, то есть промежуточные по знаниям, и авансд, то есть «продвинутые», передовики. В бегиннеры направили две трети всей группы, в промежуточные – человек десять, и восемь – в «продвинутую» группу. Мы между собой решили, что больше всего повезло бегиннерам, так как они начнут с нуля и получают систематические знания.

В Принстонском университете мы провели месяц. Уже потом, со временем, я все больше осознавал, сколько мы упустили там возможностей по части изучения языка. Но вокруг было столько соблазнов, а язык, как мы полагали, сам собой придет. Целый-то год в Штатах! Это было обычным заблуждением. Язык сам собой не приходит. В Принстоне были потрясающие лингафонные кабинеты, в которых стояли магнитофоны с двумя дорожками: по одной дорожке шла речь диктора, на другую можно было самим наговаривать тот же текст и сравнивать по модуляциям с дикторским. Многократно стирая и записывая заново, можно было подгонять по модуляции почти до совершенства. А английский, как мы потом поняли, в огромной степени состоит именно из модуляций. Можно знать слова и выражения, и все равно тебя мало кто поймет, если «рисунок» языка не тот, к которому здесь привыкли. Мы же в лингафонные кабинеты почти не заглядывали, всегда находились какие-то другие дела. В первую очередь – совершенно великолепная библиотека Принстонского университета, одна из крупнейших в мире, с ее миллионами томов. Там не было столь привычного нам заполнения формуляров и последующей – после долгого ожидания – «выдачи» книг. Читатели просто шли в подземелья, к полкам, которые тянулись буквально километрами,

и выбирали нужные книги или журналы. Там был совершенно бесконечный отдел русских книг, и было такое удовольствие, дрейфуя к нужной книге, по дороге ощупывать корешки бесценных томов, аккуратно выуживать особенно привлекающие внимание и тут же лихо-радочно читать, где страницу, где главу, где всю книгу. На полках уже стояли брошюры А.Д. Сахарова, тома А.И. Солженицына, включая «Архипелаг ГУЛАГ», и, конечно, несметное количество книг русского зарубежья. Вдоль этих полок обыкновенно и паслась наша группа вместо изучения английского.

Потом – танцы в нашем общежитии с местными студентками. Танцевали по обыкновению босиком, так было заведено. В этом что-то было. Правда, я тут же схлопотал относительно дружеское замечание нашего руководителя группы, что я слишком быстро приобщаюсь к американской культуре, танцуя босиком. На что я в тон ответил, что неприятеля надо изучать изнутри. Это звучало двусмысленно, но мы друг друга поняли.

В холле нашего общежития стоял телевизор, и мы смотрели все подряд – автогонки, конкурсы красоты, фильмы Хичкока, фильмы про Джеймса Бонда. Как-то мы пригласили в холл пару русских ребят, эмигрантов, по-моему, второго или даже третьего поколения. Они нас обучили смешным фразам на «ранглиш», то есть рашен-инглиш, типа «два гая файтуют на стрите». А потом один из них сел за рояль, и они стали петь старые русские песни, будучи уверенными, что мы их все знаем, и просили подпевать. Наступил полный конфуз. Оказалось, что мы в лучшем случае знаем первый куплет, а то и только первую строфу или отдельные слова. Эти ребята, которые родились в США, заткнули нас за пояс, играя на нашем поле!

В противовес нашим гостям американские студенты, которые жили в нашем общежитии, производили порой удручающее впечатление по части интеллекта и общего соображения. Как-то заглянул ко мне Дэвид – он жил в соседней комнате, а я в тот момент как раз закончил бриться. Дэвид похвалил электробритву и спросил, в какой стране произведена.

– Как где, – отвечаю, – в Советском Союзе. Дэвид страшно удивился и выразил сомнение, что Союз на это способен. – Послушай, фелла, – говорю ему, – а ты в курсе, что мы и спутники производим? И вообще, из какой страны первыми в космос полетели? Самолеты наши видел? А ты говоришь – электробритва.

– Ну, – говорит, – спутники и самолеты – это другое. Хотя ты прав, я как-то об этом не думал.

Правда, потом Дэвид спросил меня что-то о Думе 1913 года, о чем я имел весьма смутное понятие. Оказывается, ту Думу они проходили по программе Принстона, и в неплохих деталях. Тут уже настала моя очередь почувствовать неловкость.

Другой сосед, проходя мимо, увидел у меня в руках газету «Нью-Йорк Таймс» и отметил, что это лучшая в мире газета. «Бест ин зе уорлд». Меня эта безапелляционность несколько покорила.

– А ты, – говорю, – «Правду» читал? Нет? Ну так что ж ты?.. Это уже потом я понял, что превосходную степень, которую часто употребляют в речи американцы, не надо понимать буквально. Когда говорят, что такой-то юрист «лучший в городе», это просто значит, что юрист очень хороший. Более того, когда с пристрастием начинаешь выяснять, что значит «лучший» и на основании каких критериев проводилось сравнение, обычно оказывается, что говорящий только того юриста и знает и им доволен. Это и есть «лучший в городе».

34. Поездка в США, 1974 год. Английский язык

Английский язык нам давали интенсивно. Каждый день была новая тема, и часто не одна. Денежная система в США. Радио, телевидение, газеты, журналы. Американские президенты. Политическая система США. Структура конгресса. Университеты Плющевой лиги. Американские штаты. Классификация кинофильмов по возрастным категориям. Американские идиомы. Отличие американского языка от британского. Как заказывать билеты на автобус, поезд, самолет. Как разговаривать по телефону.

О последнем подробнее. В класс входит преподаватель и несет девять телефонных аппаратов, соединенных параллельно. Один для себя, остальные каждому из нас. Одного из нас – за дверь, с телефоном. Типовое задание: вы в Нью-Йорке в автобусе забыли портфель. Ваши действия?

- Не знаю. А что делать?
- Подсказываю: обратиться в Lost and Found.
- А как?
- В любой телефонной будке есть справочник. Там есть телефон. Звоните. Начинайте.
- Хеллоу. Зис из Сергей Петров.

И дальше преподаватель начинает стегать Сергея вопросами. Автобус какого маршрута? Какого цвета портфель? Что было в портфеле? Когда это произошло? В котором часу? Когда вы обнаружили пропажу?

В разговорах по телефону нас тренировали правильно начинать разговор, правильно заканчивать. I would like to speak with, или I would like to speak to. Как звонить person-to-person или station-to-station, и в чем разница, и сколько нам сэкономит денег выбор правильного из этих двух вариантов. Как звонить по межгороду. Как звонить в кредит. Как звонить за счет того, кому звонишь.

Я получил домашнее задание: придя к себе в общежитие, позвонить в справочную Сан-Франциско и узнать номер телефона советского консульства в том городе.

- Откуда звонить-то?
- Там у вас на стене висит телефон.
- А деньги, сколько монет бросать?
- Справочная бесплатно.

Прихожу, нахожу телефон на стене. Набираю номер телефона справочной Сан-Франциско. Ничего себе, с восточного побережья на западное и бесплатно. Голос: «Кэн ай хелп ю?» Произношу по складам, что мне нужен номер телефона советского консульства. В ответ: «Трррррррррррррр», цифр десять, и трубку кладут. Чтоб они сгорели. Задание не выполнено. Неужели опять эту пытку? И сколько раз, пока не уловлю и запишу номер?

Вдруг телефон на стене звонит. Что за ерунда? Это же «уличный» телефон. Огляделся – в холле никого. Опять звонит. Снимаю трубку, ощущая сюрреалистичность ситуации.

- Хеллоу?
- Это вы сейчас звонили в справочную?
- Йес, ит воз ми.
- Извините, я слишком быстро продиктовала номер телефона. Записывайте. – И медленно диктует.

What a country!

А начались наши занятия так. В первый день в класс, где собралась наша подгруппа, вошел некто в желтой ковбойке и шортах, на вид типичный хиппи, и представился как профессор Билл Блэкстоун.

– Можете называть меня просто Билл. Шел всего второй день нашего пребывания в Штатах, и мы еще не очень привыкли к местным порядкам. Мы еще не знали славу Принстона как бастиона либерального высшего образования США, но уже начали чувствовать. Билл в шортах как-то не вписывался в привычный облик профессора. Между тем Билл взобрался на стол и угнезвился там по-турецки, подобрав под себя ноги в довольно шаткой позиции. Я не выдержал, вытащил фотоаппарат, навел на Билла и щелкнул. Билл усмехнулся.

– Очень хорошо. Чувствуйте себя как дома. Давайте раскрепощаться. Предлагаю для начала рассказать русский анекдот, но по-английски, разумеется.

Мы переглянулись. Кто начнет? Я быстро просканировал в голове серию анекдотов, но ни один не подходил. Ни по содержанию, ни в основном по причине непереводаемости. Тем более с моим языком. Судя по выражению лиц коллег, у них были те же причины. И вдруг меня осенило: есть один анекдот! Несложный, и словарный набор простой – рука, нога, глаз. Я поднял указательный палец. Этот жест я уже подсмотрел у местных. Билл одобрительно кивнул.

– Well, имеется дом в районе красных фонарей.

– Fun house, – подсказал Билл.

– О.К., фан хаус. И там имеется девушка, сидящая у телефона.

– Рисепшионист, – подсказал Билл.

– Да, рисепшионист. И вот телефон звонит. Там мужской голос.

– Ясно, что мужской, – слегка занервничал Билл. – Какой же еще? Ну хорошо, продолжайте. Начало хорошее.

– Йес, – говорит рисепшионист, – фан хаус на линии.

– Хай, – говорит голос. – Добрый вечер. Я бы хотел вызвать девушку к себе домой.

– Прошу прощения, сэр, но это невозможно, – отвечает рисепшионист. – У нас нет такого сервиса. Наши клиенты приходят сюда сами, ин пёрсон. Лично.

– Well, – говорит голос, – я бы хотел прийти, но не могу. Я инвалид. У меня нет ног.

– ХэндиКаппд, – поправил Билл.

– Хотя можно и инвáлид. Продолжайте.

– Да, хэндиКаппд. – О, ай эм сорри это слышать, – говорит рисепшионист. – Конечно, в таком случае мы пойдем вам навстречу и направим вам девушку. Можно мне спросить, какую вы предпочитаете – слим ор а стаки уан? Худенькую или толстенную?

– Честно говоря, мне все равно, – говорит голос. – Я инвалид. У меня нет рук.

– О, ай эм вэри сорри это слышать, – говорит рисепшионист. – Тогда можно вас спросить: а кого вы предпочитаете, блонд или брюнет?

На этом месте Билл стал издавать странные клекочущие звуки. Я продолжил. – Понимаете, мне все равно, – сказал голос. Я же говорю, я инвалид.

Я слепой. И тут рисепшионист не выдержала.

– She snapped, – простонал Билл.

– Да, она снапд. Она воскликнула: сэр, послушайте, о чем мы с вами говорим? Ног у вас нет, рук у вас нет, глаз у вас нет... Так, может, у вас НИЧЕГО нет и девушка вам вовсе не нужна?

– Вот теперь вы меня оскорбляете, – сказал голос. – Чем я, по-вашему, номер набирал?

Раздался рев, и Билл рухнул со стола. Как куль с мукой. Я же чувствовал, что шаткая поза у него была.

Он упал на пол, но приземлился удачно, на руки. Подергавшись несколько секунд, Билл поднялся, объявил перерыв, сказал, что вернется через пять минут, и вышел.

Мне стало нехорошо. Я сразу понял, что он пошел докладывать начальству о моем неприличном анекдоте. Черт дернул меня за язык! Теперь могут депортировать. Как пить дать, депортируют. Надо же, на второй день! Стоило было лететь чёрт-те куда...

Я поднял голову. Коллеги смотрели на меня сочувственно. – Доносить пошел, – произнес кто-то. – Да, хреново. Сам спровоцировал, гад, и тут же побежал стучать.

– Да ладно, может, обойдется. Что они, не люди, что ли... Дверь открылась, и вошла директор наших курсов, довольно немолодая дама, в сопровождении Билла. Билл мотнул в мою сторону головой – вот он.

Прав я был в своих предчувствиях. Не обманули. Судьба, значит. Директор подошла ко мне.

– Билл мне рассказал про вашу стори. У меня есть вопрос: а у вас там, в России, телефоны дисковые или пуш-баттон, кнопочные?

Я не поверил ушам.

– Ротари, дисковые, – пробормотал я. Директор со значением кивнула головой, протянула руку и уважительно пожала мою!

Не депортируют! Когда директор вышла за дверь в сопровождении Билла, наша группа забарабанила в восторге кулаками по столам и устроила детский крик на лужайке. Не депортируют!

What a country!

35. Английский язык для взрослых

В ходе обучения ESL нам давали действительно интересный материал. До сих пор помню историю про четырех персонажей, которых звали Everybody, Somebody, Anybody и Nobody (Каждый, Кто-то, Любой и Никто). Им дали задание – выполнить важное дело, но они не сделали. История заканчивалась так: It ended up that Everybody blames Somebody when Nobody did what Anybody could have done. Нас учили разнице между get laid и laid off (где первое имеет активную сексуальную коннотацию, а второе имеет отношение к безработице). Еще нас учили занятным мнемоническим упражнениям, например как запомнить последовательность расположения планет Солнечной системы. Для этого была фраза «Many Very Early Men ate Juicy Steaks Using No Plates» («многие люди в старые времена ели сочные стейки, не используя тарелок»). Из этого складывалось – Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон. Мы, естественно, спрашивали: «А как насчет “ate”?» Нам отвечали, хитро улыбаясь, что это – астероидный пояс между Марсом и Юпитером. Или говорили: «Ладно, вот другой вариант: “My Very Educated Mother Just Served Us Nine Pickles” (“моя очень образованная мама только что подала нам девять огурчиков”))».

Еще – для запоминания Великих озер на севере США нам давали правило: слово HOMES. Оно кодировало названия озер – Huron, Ontario, Michigan, Erie, Superior. Для запоминания первых десяти цифр числа «пи» нас научили следующей фразой: «Now I have a novel procedure to really learn pi» («теперь у меня есть новый прием действительно выучить число пи»). Получается 3,141592652. Хотя там, по-моему, последней (при округлении) должна стоять цифра 3. Мне, впрочем, с тех пор так и не пригодилось. Как и правило для запоминания первых пятнадцати цифр этого же числа – «How I want a drink, alcoholic of course, after the heavy chapters involving quantum mechanics» (Как мне хочется выпить, алкоголя, конечно, после трудных глав, включающих квантовую механику»). Нас учили разнице в словах breasts (с их анатомической и медицинской коннотацией), tits (с их ветеринарно-сексуальным уклоном) и boobs, что было вполне приличным, типа «перси» на архаичном русском языке.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.