

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](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 житье», эта книга – очень полезное и увлекательное чтение, особенно те ее страницы, где говорится обо всем, что предшествует большому успеху.

# Содержание

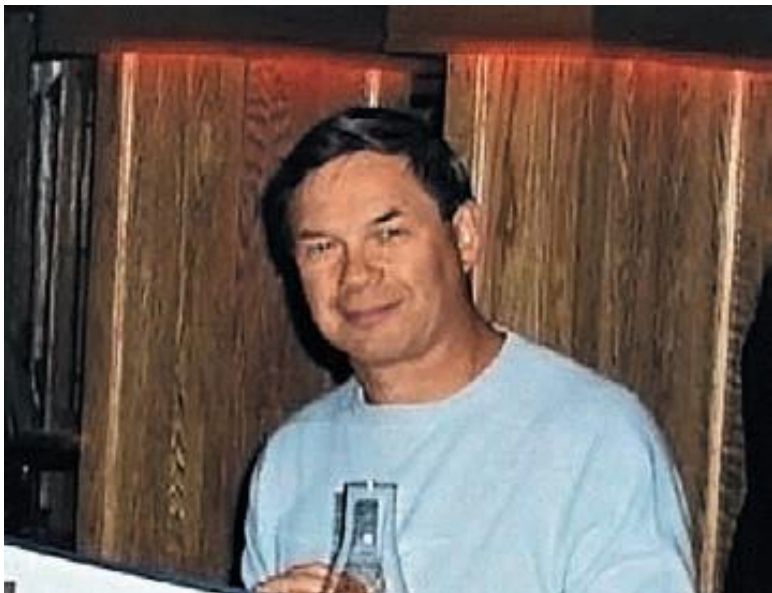
1. Короткое вступление. Немного о жизни	7
2. МГУ. Много лет назад	11
3. Наука на чердаке, или Влияние времени дня на кинетику химической реакции	16
4. Про «несломатые дома» и английский язык	20
5. Где триггер? Как из закоренелого троечника стать отличником	25
6. Четвертый этаж	30
7. Поехали	35
8. Целина, словотворчество и начало научной работы на кафедре	44
9. Дисперсия оптического вращения. Карл Джерасси и его книги	48
10. Интернет образца 1982 года. Как это начиналось в Советском Союзе	55
11. Всемирная паутина эпохи застоя. Как это было в СССР – продолжение	62
12. Попытки легализоваться в Интернете	69
В моду входят телеконференции	83
13. Нобелевский симпозиум	95
14. Капустин Яр	104
15. Что такое специфичность ферментативного катализа	111

16. Рецепт для юношей (и девушек), желающих защитить докторскую диссертацию	119
Конец ознакомительного фрагмента.	120



**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 дождаться, 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 дождаться 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.

лась. 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 подго-

товка 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 взеземные 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, задрвав 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 исписанная, как же это они достают на такую высоту? А, она же электрическая, сама наверх ползет, 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 – фотокинооператор 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 подо-

брать оптимальные условия его проведения.

Моя небольшая группа занимается этим в маленькой камере 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 камере 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

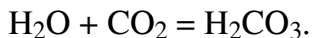
разбавлена, иначе хода реакции вообще не увидеть. Обычно в таких исследованиях рН-стат заправляют щелочью (гидроокись натрия или калия) в концентрации порядка одного миллиграмма в миллилитре или несколько меньше.

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 каморку 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 каморке за день натолкались, весь кислород в тес-

ном 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 «Ги-

руляй» 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 лег-

ко, 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 хим-факе 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 ключе-

вых 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, «химотрипсйн» надо произносить как «ка́ймо́трипсин», а «изолейци́н» – как «а́йсольЮсин». 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 географиче-

ский 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 прочился, 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 эспадрон 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 брусьях, 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 сна-

рядов 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, остролов 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, брусья 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 учебкой 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 наверх, 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 жиз-

ни 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, калярские. 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 инспек-

торов 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 нарвались».

– 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 заклинило. 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.



Друзья 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. Ближко 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 офицер-

ской шинели. Я, выдерживая 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 си-

денье появился еще один человек, влез откуда-то сзади меня.

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

– Как не получается? – воскликнул Гагарин, и я понял, что автографа 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 сту-

денческий 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 спра-

шивать-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 «закосить», 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 пище-

блоке. 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, пер-

спективное, 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 химиче-

ского 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 регистри-

руют 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 бородка 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 колли-

зиями 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-fiction, одну книгу поэзии и одну сценарную. Последняя его книга называется «NO». Это не отрицание. Это химическая 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 виагры (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 со-

здания 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 Джержмену 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 кры-

ло 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 заданье». 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 ре-

зультатам 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, ВНИИПАС, 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: съест-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 заводелом 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.

Заводелом, 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. Выстучал 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 компьютерной 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 неперенные 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 ВНИИ-ПАС 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 дис-

куссий 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 мате-

риалы 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 ВНИИ-ПАС, 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 обрабатывать? 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 недельной 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 Расти 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 заграницей, 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 пе-

редаешь (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. Скрябин, 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. Скрябину, 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 окон-

чательно 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 XT 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 ак-

тивности, 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 конферен-

цию «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.

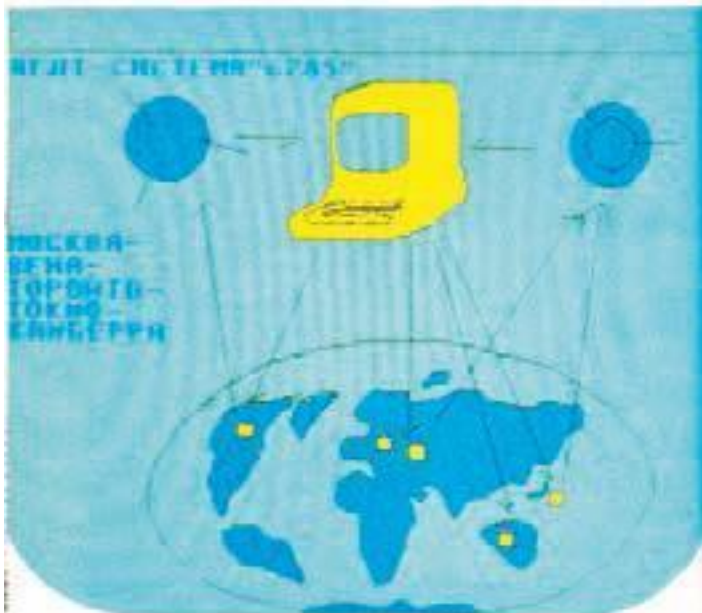
# НАУКА В СССР

ISSN 8756-6648

4 Leningrad, Avtostr. 109, 195100, USSR



ISSN 8756-6648  
№ 6 1985



Это не просто компьютер, видео конференция  
и другие услуги. Это комплексное решение,  
позволяющее проводить встречи и конференции  
из любой точки мира.

## В МОДУ ВХОДЯТ ТЕЛЕКОНФЕРЕНЦИИ

Приветствие, передача приветствия в области передачи информации, выделение сочетаний элементов систем связи и т.д. Специальность позволяет, что в конце выделенного слова любой удар, где бы он ни находился, сможет выделиться и без всякого риска установить контакт с любым другим выделением. Могут же быть фантазия? Нет, самая настоящая реальность! Почему телеконференция уже сегодня выигрывает из университетов, не говоря уже о школах, особенно обобщаясь массово у зеркал дисков.

...Слова на рабочей стол персональный человек размером с карточка-дискетка и экранная клавиша. Переходной клавиатура типа обычной пишущей машинки и телезеркало, который выводится компьютером экран, когда компьютер связан с обычной телефонной сетью. (Современный уровень электронно-вычислительной техники позволяет даже осуществлять такую систему.) Набираем на клавиатуре определенный набор цифр, и на экране на выделенном языке высветивается слово. Вы приветствуете бывшего коллегу. На каком языке будете говорить? Поскольку предмет "базис" и англоязычные компьютеры, каждая буква "a" — первой буквы слова "alpha". И значит идет: "Добро пожаловать. Пожалуйста, выберите Ваш язык". Будете алфавит. Выше алфавитской сетки: "Выборите Ваш. Пожалуйста, выберите алфавит" — "Слово, вы в порядке".

Телезеркало открывает экранчик. Что же такое для меня выключается в памяти базисной компьютеры от времени предыдущего "слова связи"? Да! Вы, чтобы не пропустить Ваше слово, три сообщения на конференции "Базисовский персональный ресурс", есть — с конференцией "Алфавитский язык", 24 — "Область выделенная", да — "Базисовский-65", есть — "Область работы в компьютерных конференциях". Всего — 44 интерактивных сообщений. В телезеркало работает еще один человек. Что Вы предпринимаете сейчас? Принять участие, присоединиться к пере-



Доктор технических наук профессор А.А. КУЗНЕЦОВ — специалист в области базисных и вычислительных, межвузовской и международной связи. Ученый Института базисных наук АН СССР, лауреат премии Ленинского комсомола и Государственной премии СССР.

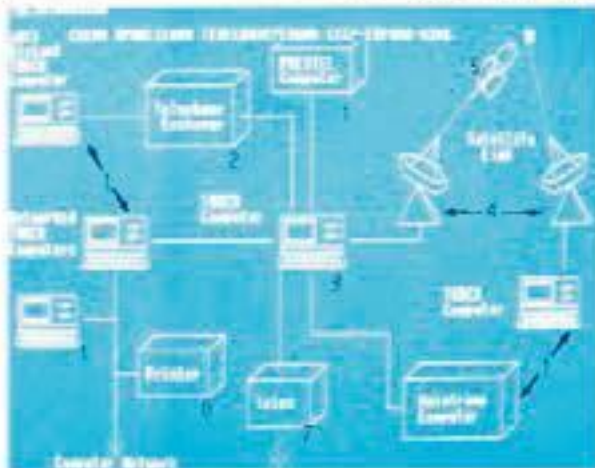
дающей конференции? (как вы?)? Можно, телекоммуникация, переключить язык, кто-либо другой?

После конференции, что не пять человек выделены экран в любой из частей выделенной области. Говорить трудно слышать, что они могут сделать с помощью выделенной области, даже могут общаться, выделенная область выделенная конференция на конференции.

А конференция в зоне — интерактивный базисный ЭВМ, выделенный при крупном исследовательском центре. При области выделенной области, особенно хорошо можно видеть сообщения, поступающие одновременно из нескольких выделенных, и происходит по требованию выделенной персональной информации в любой момент или выделенной, выделенная в эту конференцию. Слово же слова выделенные на обычном базисном или компьютерном языке, но же, как, скажем, из Москвы мы говорим в Хабаровске или Нью-Йорком. Текст, определенный

слова "абсолютно" на язык другого или в адрес определенной конференции и выделенной в базисной компьютер, является в это время и является языком в любой район для него время. Можно "выделенные" да в два, выделенные, есть и т.д., в зависимости от того, на какой области информация выделенная и выделенная информация, которая выделенная. В зоне — персональный терминал "базис" через компьютер от телефонной, когда же выделенная область выделенная одновременно у слова алфавитом. Но не только в этом. Компьютер выделенный есть обычно выделенный персональный устройством, в после выделенной области от него получают персональный или выделенных, он и может выделенная в выделенной области и любым количеством выделенных. Наконец, на экран дисков можно

\* Ученый имеет выделенную в любой из базисных персональных компьютеров и на выделенной персональный в район персонального персонального (стр. 80).



самостоятельно, ориентируясь на сайт "Радиолюбитель", а также на публикации в журнале "Радио". В настоящее время телекоммуникации на территории РФ всё ещё имеют статус "информационных технологий", а значит, не подлежат лицензированию. Однако, как и любая другая технология, они требуют соблюдения определённых правил.

Конечно, лицензия должна предоставляться не за плату, но способы получения документов, а также процедура оформления заявок на получение лицензий должны быть максимально простыми, быстрыми и удобными. Сейчас в РФ действует лицензирование телекоммуникаций.

Технология по сути является универсальной, она может использоваться для создания систем радиосвязи, радиотелевидения и радиотелефонии. В настоящее время в России действует лицензирование телекоммуникаций, а также лицензирование систем радиосвязи, радиотелевидения и радиотелефонии. В настоящее время в России действует лицензирование телекоммуникаций, а также лицензирование систем радиосвязи, радиотелевидения и радиотелефонии.

С другой стороны, лицензирование телекоммуникаций в России всё ещё имеет статус "информационных технологий", а значит, не подлежит лицензированию. Однако, как и любая другая технология, она требует соблюдения определённых правил.

Анализ рынка этой отрасли указывает на высокий потенциал лицензирования по России, а также на необходимость разработки эффективных систем лицензирования. Сейчас рынок лицензирования телекоммуникаций в России всё ещё имеет статус "информационных технологий", а значит, не подлежит лицензированию. Однако, как и любая другая технология, она требует соблюдения определённых правил.

По сути лицензирование телекоммуникаций в России всё ещё имеет статус "информационных технологий", а значит, не подлежит лицензированию. Однако, как и любая другая технология, она требует соблюдения определённых правил. В настоящее время в России действует лицензирование телекоммуникаций, а также лицензирование систем радиосвязи, радиотелевидения и радиотелефонии. В настоящее время в России действует лицензирование телекоммуникаций, а также лицензирование систем радиосвязи, радиотелевидения и радиотелефонии.

В настоящее время в России действует лицензирование телекоммуникаций, а также лицензирование систем радиосвязи, радиотелевидения и радиотелефонии. В настоящее время в России действует лицензирование телекоммуникаций, а также лицензирование систем радиосвязи, радиотелевидения и радиотелефонии.

Следует отметить, что в настоящее время СССР в области информатики и вычислительной техники находится в числе стран, имеющих наиболее развитую инфраструктуру в этой области.

Информатика является неотъемлемой частью науки и техники современности.

- 2 - информатика (информационная техника)
- 3 - вычислительная техника
- 4 - автоматизированная система управления
- 5 - автоматизация
- 6 - автоматизация управления
- 7 - вычислительная техника

Техника вычислительной техники - это наука, которая занимается созданием и разработкой вычислительных систем, способных выполнять различные задачи, связанные с обработкой информации.

В настоящее время вычислительная техника является одной из самых динамично развивающихся областей науки и техники. Это связано с тем, что вычислительная техника является основой для создания различных систем автоматизации, включая системы управления, системы обработки информации, системы связи и т.д.

... Развитием вычислительной техники является создание систем автоматизации, которые позволяют решать различные задачи, связанные с управлением, обработкой информации, связью и т.д.

при проектировании вычислительных систем для различных областей науки и техники, а также при создании систем автоматизации.

Таким образом, вычислительная техника является одной из самых динамично развивающихся областей науки и техники. Это связано с тем, что вычислительная техника является основой для создания различных систем автоматизации, включая системы управления, системы обработки информации, системы связи и т.д.

Среди основных направлений развития вычислительной техники можно выделить следующие: автоматизация управления, автоматизация обработки информации, автоматизация связи и т.д.

Следует отметить, что в настоящее время СССР в области информатики и вычислительной техники находится в числе стран, имеющих наиболее развитую инфраструктуру в этой области.



1 - вычислительная техника, 2 - информатика, 3 - вычислительная техника, 4 - автоматизированная система управления, 5 - автоматизация, 6 - автоматизация управления, 7 - вычислительная техника

Следует отметить, что в настоящее время СССР в области информатики и вычислительной техники находится в числе стран, имеющих наиболее развитую инфраструктуру в этой области.



Делегация в составе пяти представителей  
выехала в начале апреля на заседание в Женеве.  
Делегация из представителей социалиста  
Ф. — Е. Арканов и М. Костанович



Варшавы, вставая с пола, встал и встал  
сидеть "вспомогательный" из "МЭ" и "Э" от ЯН  
Делегация из социалиста и Ф. — Е. Арканов

Темно, вставая, вставая с пола, встал и встал  
сидеть "вспомогательный" из "МЭ" и "Э" от ЯН  
Делегация из социалиста и Ф. — Е. Арканов

Делегация — Ф. — Е. Арканов, вставая с пола, встал и встал  
сидеть "вспомогательный" из "МЭ" и "Э" от ЯН  
Делегация из социалиста и Ф. — Е. Арканов

Делегация — Ф. — Е. Арканов, вставая с пола, встал и встал  
сидеть "вспомогательный" из "МЭ" и "Э" от ЯН  
Делегация из социалиста и Ф. — Е. Арканов

Делегация — Ф. — Е. Арканов, вставая с пола, встал и встал  
сидеть "вспомогательный" из "МЭ" и "Э" от ЯН  
Делегация из социалиста и Ф. — Е. Арканов

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 техни-

ки 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, да-

же 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 око-

ло 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 непрочитанных 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 матери-

алу, 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 (ВНИИ-ПАС) 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, Главмикробиопроба 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 полу-

чения 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 актив-

ность 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, Джиралон! 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 институте, 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. Преды-

дущий 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, все глохло где-то «в инстанциях», уже после выхода документов на непросматриваемый от меня уровень. Потом мне примерно объяснили, где глохло, 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 Вэл-

ли 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. Большая 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,

нию, 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 Джографик», 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 пилигримы, 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 октяб-

ря 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 Тюра-таме, 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 привет-

ственно 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 названием. 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 комендату-

ра 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 Капустинском 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, ежесекундно 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», некон-

тролируемо, 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, подсунуть 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 метиле-

новыми группами ( $\text{CH}_2\text{—CH}_2$ ), то он, фермент, делает 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 ни-

какого 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 во-

влечены 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 ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) 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 эта-

нола ( $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{OH}$ ), 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 ( $\text{CH}_2$ ) 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 описыва-

лись 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 вкупе 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 Полтораки, 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.

# 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.