

Об академике Фрумкине, научной этике и индексе цитируемости

<http://oralhistory.ru/talks/orh-1470>

8 октября 2012

Собеседник

Дамаскин Борис Борисович

Ведущий

Богатова Татьяна Витальевна

Дата записи

Беседа записана 8 октября 2012 и опубликована 31 января 2014.

Введение

Во второй беседе профессор Борис Борисович Дамаскин рассказывает о годах расцвета кафедры электрохимии МГУ. Ученый размышляет о потере преимущества в научной сфере, старении кадров и научной эмиграции.

Публикуется совместно с Химическим факультетом МГУ имени М.В. Ломоносова.

Татьяна Витальевна Богатова: Расскажите, пожалуйста, как шло развитие тематики кафедры, с чего начиналось, какие были ответвления. Еще было бы интересно затронуть приборную базу: как она изменялась с того момента, когда вы пришли на кафедру и до сегодняшнего дня.

Борис Борис Дамаскин: С приборной базой сложнее, потому что кафедра далеко не самая богатая организация, которая может себе позволить купить все нужные приборы. А приборы становятся все дороже и дороже. В какой-то мере я знаком с новыми приборами, но в меньшей степени знаком с методикой работы на них.

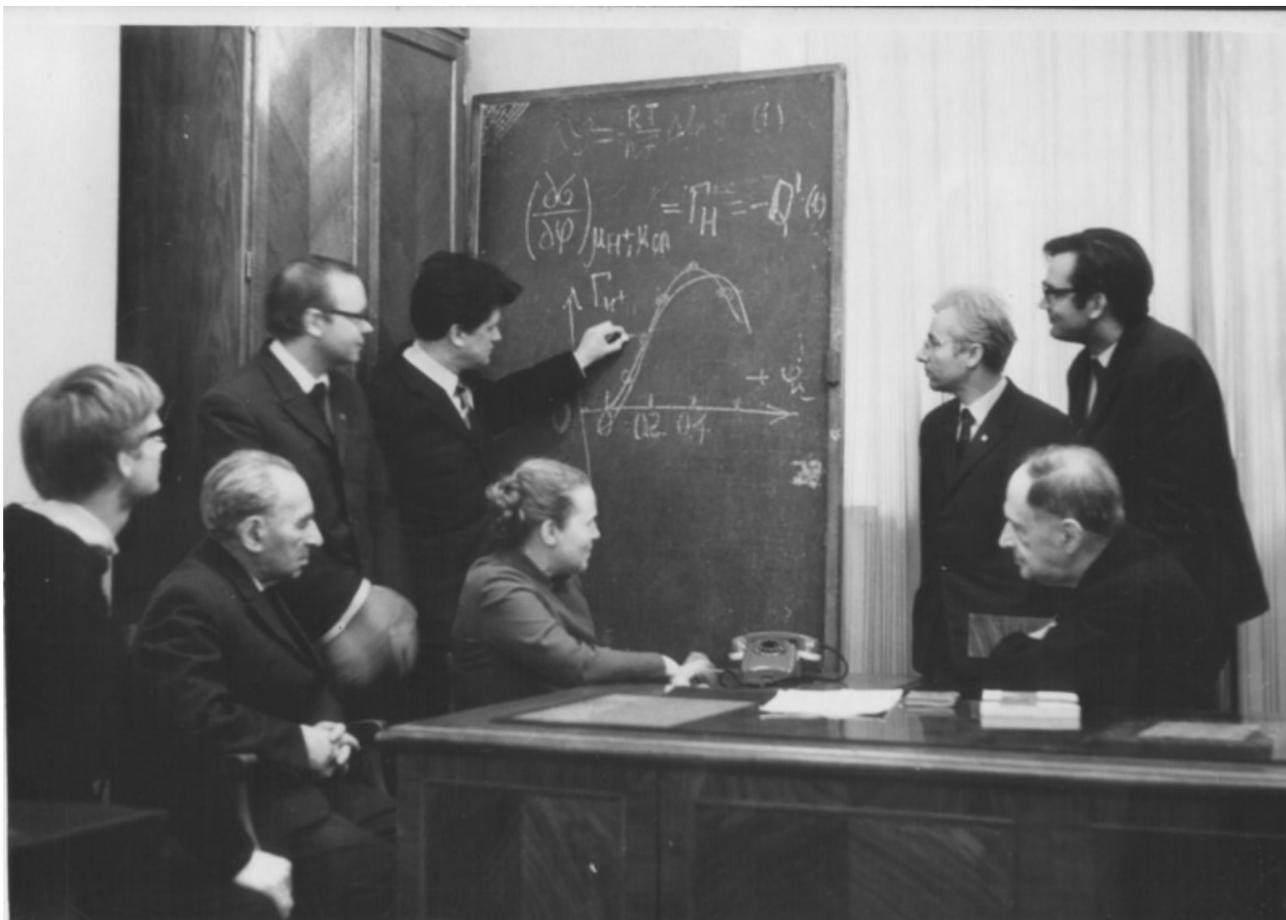
История кафедры электрохимии

Т.Б.: Во всяком случае, в той мере, в которой вы были знакомы тогда, когда заведовали кафедрой. Сделайте, пожалуйста, исторический экскурс в историю и работу кафедры.

Б.Д.: Хорошо. Начнем с того, что кафедра электрохимии образовалась в 1933 году, она год моложе меня. Поэтому мне приходится рассказывать об этом не непосредственно, а через мнения других ученых, которые к тому времени уже работали на кафедре и могли обоснованно высказывать свои соображения. В 1930-е годы, сразу после образования химического факультета, который появился в 1929 году, стали организовываться отдельные кафедры. Они создавались соответственно теми крупными учеными, которые приходили сюда. Например, Семенов — кафедра химической кинетики, на физическом факультете — Капица. Нашу кафедру создал Александр Наумович Фрумкин, который до этого работал в Карповском институте, а потом пришел сюда. Сначала работал в лаборатории электрохимии на кафедре физической химии, а в 1933 году она уже выделилась в самостоятельную кафедру. Причем, этот год совпал с выходом в свет работы Фрумкина, которая была посвящена новому разделу электрохимии.

Вообще говоря, электрохимию можно условно разделить на две части: однофазные системы (этот раздел называют за рубежом «ионика», это системы, которые состоят из заряженных частиц, ионов) и второй раздел, это «электродика» (двухфазные системы с границей раздела: одна фаза — электрод, другая — раствор). Электродика рассматривает строение границы электрода с раствором и процессы, проходящие на этих границах.

В ионике же рассматриваются явления, происходящие в одной фазе. В условиях равновесия рассматривается структура растворов, содержащих заряженные частицы. Описывает такие процессы теория Дебая-Хюккеля. А когда ионы начинают двигаться под действием внешних сил, то равновесие нарушается, возникает процесс. В ионике это процесс электропроводности. В электродике тоже возможно равновесие между электродом и раствором. В этом случае говорят об электрохимической термодинамике, которая отличается от обычной термодинамики тем, что здесь участвуют заряженные частицы.



А.Н. Фрумкин с руководителями лабораторий в кабинете на кафедре электрохимии. Слева направо: Б.И. Подловченко, Э.А. Иофа, В.В. Батраков, Б.Б. Дамаскин, Н.В. Федорович, Л.Н. Некрасов, А.Н. Фрумкин, О.А. Петрий

До классической работы Фрумкина 1933 года в электродике, по сути дела, существовала только часть, связанная с равновесием, а кинетика электродных процессов была, так сказать, «недоразвитой» наукой. Считалось приоритетным мнение Нернста, нобелевского лауреата, который был главой физической химии и, в частности, электрохимии. Он же считал, что скорость электродных процессов определяется массопереносом: с какой скоростью частицы подводятся в границе с электродом, и с какой скоростью продукты отводятся оттуда. Это была господствующая точка зрения. Но электрохимический процесс — процесс гетерогенный, то есть он состоит из ряда последовательных стадий, и его скорость определяется лимитирующей стадией, которая протекает наиболее медленно. Регулировать общую скорость процесса можно, регулируя скорость этой медленной стадии.

Кроме массопереноса всегда имеется непосредственно электрохимическая стадия — перенос заряда через границу раздела. В ряде случаев общая скорость процесса определяется, в самом деле, скоростью массопереноса, но имеются процессы, и их много, скорость которых определяется скоростью разряда. В работе Фрумкина была развита именно теория замедленного разряда, в которой лимитирующей стадией считался перенос заряда через границу электрода с раствором. Это было его главное начинание, которое и привело к пересмотру всей теоретической электрохимии и, в частности, к возникновению тех вопросов, которые решались на кафедре электрохимии после прихода Фрумкина.



Стадия разряда, ионизации — это и есть то новое, что ввел Фрумкин в теоретическую электрохимию. Признавалось и за рубежом, что эту идею привнес русский ученый Александр Наумович Фрумкин.

От чего зависит стадия массопереноса? В основном от размешивания: чем быстрее мешают, тем быстрее двигаются частицы. А стадия переноса заряда через границу от перемешивания не зависит: как ни размешивай, у поверхности электрода скорость не меняется. Существуют другие явления, которые определяют скорость стадии разряда. Оказалось, что основной фактор здесь — строение самой границы раздела или, как говорят электрохимики, строение двойного электрического слоя. Слой зарядов на электроде и слой притянутых ионов из раствора. На самом деле, конечно, слоев там больше, но название «двойной электрический слой» устоялось и используется для описания этих явлений.

До теории Фрумкина двойной электрический слой изучался, но в другой области, в коллоидной химии. Были и теории двойного слоя, например теория диффузного слоя, созданная Гуи и Чапменом. Интересно, что в то время обмен информацией происходил довольно медленно: Гуи вывел уравнения этой теории в 1910 году, а Чапмен в 1913 году. Но эти теории были построены на абсолютно одинаковых уравнениях, потому они объединены общим названием из сочетания фамилий обоих ученых. Эта теория использовалась вначале не в области электрохимии, а только в коллоидной сфере: с ее помощью решались вопросы устойчивости коллоидов, явления электроосмоса, потенциалы течения и оседания, то есть так называемые электрокинетические явления. Все работы по теории двойного слоя публиковались в журналах, посвященных коллоидной химии. Уже потом, когда появились электрохимические работы, их перевели на русский язык, и я непосредственно изучал их уже в русском варианте. Был сборник работ, посвященных вопросам коллоидной химии.

Оказалось, что двойной слой, который важен для процессов образования и коагуляции коллоидов, явлений электроосмоса, еще более важен именно для описания скорости электродных процессов. Почему? По двум причинам. Известно, что в кинетике скорость реакции определяется концентрацией. Так вот, здесь нужно знать концентрацию не объемную, а именно вблизи электрода. Если его поверхность заряжена положительно, то к ней притягиваются анионы из раствора, катионы наоборот отталкиваются, и концентрация ионов изменяется на порядки. Очень важно знать, как заряжен электрод, как это будет сказываться на концентрациях реагирующих веществ. С одной стороны. А с другой стороны, в кинетике важную роль играет энергия активации, а она зависит не от полного скачка потенциала между электродом и раствором, а только от его части, которая находится непосредственно между электродом и слоем подошедших туда частиц. Здесь опять нужно учитывать строение двойного электрического слоя. У Фрумкина как раз было показано, как можно описать математически эти зависимости, как нужно поставить исследовательскую работу, чтобы выяснить строение двойного слоя, адсорбцию реагирующих частиц и потом связать это со скоростью электродных процессов.

Это была работа 1933 года, и в этом же году образовалась кафедра электрохимии. Естественно, что проблематика кафедры была тесно связана не со всей электрохимией, а с той ее частью, которая изучала кинетику электродных процессов и строение двойного слоя. Эта проблематика так и прошла через всю историю нашей кафедры. В прикладном плане именно от кинетики процессов зависит практическая важность этих явлений, в частности, для создания химических источников тока. Потому что именно скорость электродной реакции, появления новых зарядов определяет плотность электрического тока. Важно, чтобы основная реакция шла быстро, иначе устройство невозможно будет использовать в прикладных целях. Кроме того, на электроде может идти множество процессов, причем какие-то из них нужные, а другие, наоборот, мешают. В тех же источниках тока может происходить саморазряд — реакция, которая использует образовавшиеся заряды не с полезной точки зрения, а для того, чтобы, например, разлагать воду. Тогда источник тока быстро приходит в негодность. Здесь все определяется тем, от чего зависит скорость процесса.

Еще пример — коррозия. Коррозия в большинстве случаев — это два сопряженных электрохимических процесса. Один процесс связан с растворением металла, с переходом его в виде ионов в раствор, а другой с тем, что за счет образовавшегося избытка электронов на металле происходит разряд воды. То есть коррозия — две сопряженных электродных реакции, каждая из которых идет со своей скоростью, а в целом эти скорости друг друга компенсируют по количеству зарядов, которые затрачиваются и образуются в единицу времени. Здесь задача противоположная: нужно эти скорости уменьшить, чтобы коррозия шла не так быстро. В ряде случаев полностью ликвидировать коррозионный процесс мы не можем. Раз процесс термодинамически возможен, он протекает, но мы можем замедлить его на несколько порядков. Это как раз задача электрохимиков-коррозионистов — регулировать скорости. Когда нужно, их ускорять или, наоборот, замедлять. Эти идеи послужили для развития работ на кафедре. До войны Зиновий Александрович Иофа сделал свою диссертацию о перенапряжении водорода на ртутном электроде. Ртутный электрод, вообще говоря, для науки благодатный, хотя пары ртути — сильный яд. Но для решения теоретических вопросов ртуть была очень удобным электродом, потому что ее легко очистить. А все эти процессы очень сильно зависят от загрязненности поверхности. Использование ртути позволило получить очень чистые поверхности и точные данные.

Курьезный пример, говорящий о роли чистоты эксперимента в электрохимической кинетике. Вы можете получать одни и те же результаты двояким способом. Один способ заключается в снятии электрокапиллярных кривых, то есть поверхностного натяжения жидкого металла. Из них можно рассчитать заряд электрода и концентрацию ионов. Второй способ — измерение емкости двойного электрического слоя. Эти измерения стали проводить еще бог знает когда, но результаты не совпадали. Так, в период с 1870-го до 1935 года разные авторы получали разные результаты. Стали даже думать, что уравнения для расчетов были неправильные.



А.Н. Фрумкин с аспирантами кафедры электрохимии. Начало 1970-х

А причина оказалась тривиальной, как было показано в работе Фрумкина и его сотрудника Проскурнина.

В своей работе, выполненной в Карповском институте в 1935 году, они показали, что различие получалось из-за недостаточной чистоты раствора и электрода. Ничтожные загрязнения сильно искажали результат. Электрокапиллярный метод давал правильный результат, а в случае измерения емкости на открытой поверхности электрода, к ней быстро подходят загрязнения и портят эксперимент. Результаты отличались в несколько раз. Впервые в этой работе сделали эксперимент так, чтобы не было загрязнений органическими веществами. Когда хорошенько очистили и ртуть, и раствор, и провели опыт в идеально чистых условиях, все совпало. Фрумкин ввел методику сверхчистых измерений, которая исключала влияние следов органических веществ. Использовали перегонку, обработку активированным углем, перегонку с добавлением окислителей.

Сейчас очистка стала еще более эффективной, но все равно это адсорбционные методы. Все приборы, которые мы покупаем и используем, основаны на адсорбционных системах. Раньше во всех наших лабораториях стояли перегонные колбы, вода проходила двойную дистилляцию. Правильные результаты можно было получить простыми методами, но с очень чистыми веществами.

Потом был военный период, когда все разъехались в разные города. Фрумкин уехал в Казань. В основном работа там была переключена на военные цели, изготовление взрывчатых веществ с использованием электрохимических методов. Теория тогда мало развивалась, хотя существуют научные работы 1943 года.

Т.Б.: А эти работы были распределены между лабораториями кафедры или были общие работы для всего научного коллектива?

Б.Д.: Кафедра была маленькая, пока не переехали в новое здание. Я помню нашу работу в подвальном помещении. Это было связано с тем, чтобы не было механических вибраций. Чтобы работали гальванометры, нужны были идеальные условия. Точных электронных приборов тогда не было. Когда переехали в новое здание, конечно же, работы расширились. Первые два курса я учился в старом здании, а доучивался уже в новом. Выделилась лаборатория радиационной химии под влиянием чисто прикладных задач, потому что полярографический метод тогда был лучшим методом для определения малых количеств веществ. Потом он потерял свое значение, появились более чувствительные спектральные методы. Фрумкина привлекли для проведения аналитических работ, например, при разделении изотопов. Образовалась лаборатория радиационной химии. Она вопросами электрохимии не занималась, только использовала электрохимические методики для аналитических целей. Она, конечно, отвлекла часть сотрудников от чисто электрохимических проблем. Так что у нас была маленькая группа.

Т.Б.: То есть поначалу это все происходило в рамках одной группы, одной лаборатории.

Б.Д.: Да. Поначалу было именно так. Расширяться стали при Хрущеве, когда электрохимические методы нужно было использовать шире, когда нужно было решать коррозионные проблемы. Но идея Фрумкина о связи двойного слоя с электрохимической кинетикой продолжала определять тематику электрохимических работ. В 1952 году вышла книга «Кинетика электродных процессов», написанная коллективом авторов: А.Н. Фрумкин, В.С. Багоцкий, З.А. Иофа и Б.Н. Кабанов. Это был первый учебник по кинетике электродных процессов. На Западе ничего подобного не было. Фактически Советский Союз был лидером в развитии электрохимической кинетики.

Наша группа так и работала в этом помещении со всеми сотрудниками и оборудованием. И практикум тут был, и научные работы. Прикладными работами, связанными с коррозией и источниками тока, кафедра практически не занималась. Источниками занимался институт ВНИИТ, Институт источников тока, там работало около десяти тысяч человек, они создавали источники тока для космоса. Багоцкий работал там. А на кафедре был такой тихий уголок, где можно было работать над теорией. Были и хоздоговоры, чтобы можно было поддерживать лабораторию. Сюда Фрумкин приезжал отдохнуть от прикладных проблем и заняться теорией.



А на кафедре был такой тихий уголок, где можно было работать над теорией. Были и хоздоговоры, чтобы можно было поддерживать лабораторию. Сюда Фрумкин приезжал отдохнуть от прикладных проблем и заняться теорией.

Было очень приятно работать в этой обстановке, поэтому я приложил максимум усилий, чтобы остаться в этой лаборатории и продолжить свою работу под руководством Фрумкина.

Постепенно набирались новые люди, которые становились кандидатами и докторами наук. Стала шире развиваться эта теория. Мы с Олегом Александровичем Петрием написали новый учебник «Введение в электрохимическую кинетику», это уже 1983 год. Но практически все работы здесь носили чисто теоретический характер, объем был ограничен, но к нам приезжали аспиранты и стажеры из многих зарубежных стран. Не только из стран народной демократии, но и из Франции, и из США.

Т.Б.: Поступали в аспирантуру?

Б.Д.: Нет, для прохождения стажировки, обмена опытом. Из Кливленда к нам приезжал американец, у меня тут работал, стажировался.

Т.Б.: А какие аспекты электрохимической кинетики интересовали?

Б.Д.: Они использовали ту методику, которую развивали здесь. В частности, здесь был предложен новый тип электрода, так называемый вращающийся дисковый электрод с кольцом. Он был предложен Фрумкиным и Львом Николаевичем Некрасовым. Теоретическая часть была развита Левичем, который работал в Институте электрохимии в теоротделе. Он был крупный теоретик, ученик Ландау. Потом уехал за рубеж.

Идея заключалась в следующем. Электрод — это единое механическое целое: цилиндр, вращающийся вокруг своей оси. С торца это был диск, на котором шла электрохимическая реакция. Диск был окружен тонкой изолирующей прокладкой (обычно из тефлона), потом металлическим кольцом, а сверху опять тефлоновая оболочка. Что получалось. На диске шла реакция, продукты реакции разлетались в стороны, мимо изолирующей прокладки и дальше к кольцу. На кольце можно было менять потенциал и измерять эти продукты, либо их восстанавливая, либо окисляя. По тому, как идет реакция на кольце при разных скоростях вращения диска, можно было сделать выводы о продуктах реакции. Например, при восстановлении кислорода получается целый ряд промежуточных продуктов: перекись водорода и прочее. Это важно с практической точки зрения для создания источников тока с участием кислорода и водорода. Восстановление кислорода — лимитирующая стадия, и она детальнейшим образом изучалась с помощью вращающегося дискового электрода с кольцом.

Американцы приезжали и смотрели, как это все работает. У нас работал на факультете мастер Алексеенко, который делал эти электроды. Это ювелирная работа, важны доли миллиметра, все части цилиндра должны быть отцентрованы. Совершенно уникальный человек. К сожалению, он пил, поэтому ушел из жизни раньше времени. И стало некому делать эти электроды. Работа закончилась.

Аналогичные эксперименты были очень важны также для изучения реакций с участием органических веществ, когда множество промежуточных продуктов и нужно изучить все стадии и их скорости. Жена Некрасова, Лилия Пантелеймоновна Юрьева, работала на факультете органиком. Синтезировала различные органические соединения, а у нас их изучали. Это было очень привлекательно для специалистов из-за границы.

Я занимался изучением равновесных явлений: двойным электрическим слоем. Тоже надо было устранять органические примеси. Для этого делался капаящий электрод, как в полярографии. Нужно было фиксировать баланс моста в определенные промежутки времени и засекать время жизни капли. Наша

методика была своего рода уникальная. Уже существовала работа американца Грэма, он первый стал применять капающий электрод для измерения емкости. Но Грэм, к сожалению, рано умер, ему было всего сорок шесть лет. Поехал стажироваться в Англию в 1959-м году, и в поезде у него случился инфаркт.

Я был продолжателем его методики. Моя диссертация посвящена изучению двойного электрического слоя с помощью капающих электродов. Связь объемной концентрации с поверхностной концентрацией была выведена Фрумкиным еще давно — в 1926-м. А я смог ее применить для описания этих кривых емкости. Они очень хитрые: в присутствии органических веществ получают два пика, которые ограничивают область адсорбции. Значит, вы знаете, где адсорбируется вещество, и можете рассчитать его поверхностную концентрацию. Мои работы развиты применительно к адсорбции простых органических веществ. Я использовал фрумкинскую изотерму, и он был очень этим доволен, поскольку до этого ее никто фактически не использовал. А тут получилось полное согласие между теорией и экспериментом. Фрумкин постоянно приходил и интересовался успехами. В этом отношении мне, несомненно, повезло, поскольку мои работы проходили под крылом такого крупного ученого.

Но, к сожалению, все мы смертны. Фрумкин скончался в 1976 году. После этого я возглавил кафедру электрохимии и возглавлял ее до 1998 года. Фрумкин ее создал в 33-м и руководил сорок четыре года. Огромный отрезок времени, война, борьба с космополитизмом.

Т.Б.: Фрумкина это тоже коснулось?

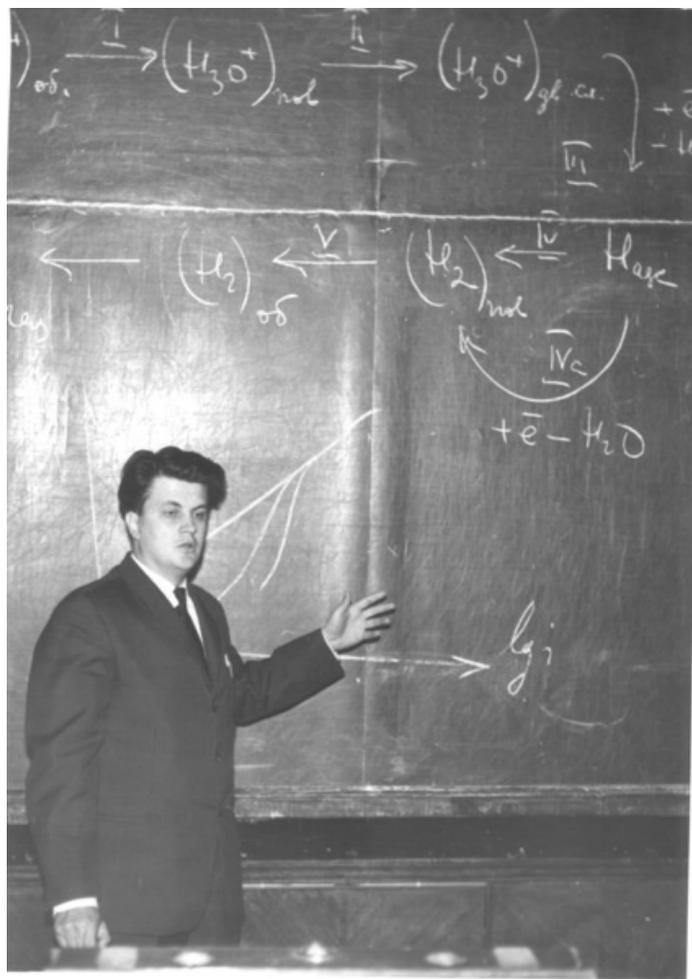
Б.Д.: Да, конечно! Он же еврей по национальности. Его это очень сильно коснулось. Когда он приходил на работу, сотрудники говорили: «А мы слышали, что вас уже арестовали!» Он был директором Института физической химии, потом его сняли с должности, он стал просто сотрудником. Начались явные гонения. В воспоминаниях его жены сказано, что в те времена они не ложились спать до четырех часов ночи, потому что считалось, что арестовывать приезжали до этого часа.

Он был главным редактором журнала «Физическая химия», его и оттуда убрали. В общем, создавалась напряженная обстановка, но до такого разгрома, как с генетикой, все же не дошло. Не дошло, потому что у него были работы, связанные с атомным проектом. Многих ученых это спасло. Есть такая книга Шноля «Герои, злодеи и конформисты российской науки», там все гонения подробнейшим образом описаны. В основном пострадали, конечно, биологи.

” Раньше, до того как появились компьютеры, мы шли впереди мировой науки. Но потом мы страшно отстали (кибернетика — прислужница буржуазной науки, у нас все это было закрыто), и до сих пор у нас отставание.

Все приборы, основанные на современных микроэлектронных устройствах, зарубежные. Когда стали появляться электронные приборы, мы начали утрачивать лидирующие позиции. Во многом все зависит от приборной техники, особенно в отношении твердых электродов. Степень очистки играет огромную роль, тем более что мы переходим все к меньшим и меньшим размерам электродов: микро, нано.

Т.Б.: А можете вы указать приблизительно годы, когда начали терять преимущество в научной сфере.



Б.Б. Дамаскин читает лекцию

Б.Д.: Трудно сказать. До конца 1980-х годов все эти работы были закрыты, железный занавес мешал обмену информации. Первые проблемы начались в 1970-х, в 1980-х уже совсем стало плохо. А в 1960-х был расцвет, я защитил докторскую диссертацию в 1965 году, у меня было множество стажеров из разных стран. Постепенно все это утекло. Появились приборы, которые мы вынуждены покупать. Многие из нынешних аспирантов уехали работать, учиться за границу. Они приезжают, рассказывают, как работают на этих новейших приборах. Оптические методы теперь позволяют наблюдать за двойным слоем. Зондовые методы мы здесь тоже используем. Технологии дошли до того, что мы можем рассматривать отдельные молекулы с помощью электронного микроскопа. Купить спектральный прибор на инфракрасных лучах, который стоит сотни тысяч долларов, нет возможности, их никогда у нас и не было. Но даже купив такой прибор, нужно будет учиться у наших зарубежных коллег работе на нем.

Я заведовал кафедрой двадцать два года, но ушел не потому, что ничего не мог делать, а потому что по новому уставу университета заведующий кафедрой не может быть старше шестидесяти лет. На мое место заступил Олег Александрович Петрий. Мы с ним проработали вместе более пятидесяти лет. Он заступил на пост главы кафедры на пять лет. Но потом устав университета снова поменялся, потому что молодые все разъехались, возникла острая проблема кадров. Поэтому увеличили максимальный возраст заведующего кафедрой до семидесяти лет. Но у Олега начались проблемы со здоровьем, и он оставил пост, пробыв начальником ровно одиннадцать лет! Вот так интересно получилось: Фрумкин был сорок четыре года, я — двадцать два, Петрий — одиннадцать. Когда Петрий стал заведующим кафедрой, я ему так и сказал: «Ты должен проработать одиннадцать лет». Он: «А дальше как?» Я:

«Следующий будет пять с половиной». — «А потом?» — «Потом кафедра прекратит свое существование» (смеются).

На место Петрия пришел Антипов. Ему сейчас пятьдесят два года, он с неорганики, там защитил докторскую, и он развивает физические методы исследования новых материалов. Он работал во Франции, имеет хорошие зарубежные связи. Ему даже предлагали стать директором Института Макса-Планка. Сначала он проработал у нас заведующим кафедры с полгода по приказу, а потом аттестовался на пять лет. Но у него были неважные отношения с Третьяковым, и тот не пропускал Антипова в члены-корреспонденты. Третьяков пропускал других, которые не могли быть ему конкурентами.

Антипов в своей области талантливый ученый, хороший организатор, и с восьмого раза он все же прошел в Российскую Академию наук, стал членкором. Но на основной ставке он остался там: он заведующий лабораторией на кафедре неорганической химии, а здесь заведующий на полставки. То есть получает жалкую зарплату, но уходить не хочет. Так что неясно, что будет дальше. Сейчас ведь химфак МГУ не юридическое лицо, все решает ректорат, а как они решат, неизвестно. Пока он полгода по приказу и пять лет на основе выборов по конкурсу. Как раз получается пять с половиной лет! А что будет дальше, посмотрим. По моей теории кончится кафедра: может быть, присоединят к неорганике или что-нибудь другое придумают. Но все равно, это уже не будет старая кафедра электрохимии, это будет кафедра, которая изучает электродные материалы и занимается созданием новых электродных материалов. В частности, для литиевых источников тока. Ведь для того, чтобы ионы лития перемещались, должны быть отверстия нужного размера, должна быть определенная структура, тогда источник тока может дать максимальный ток.

Об источниках тока ближайшего будущего

А электрохимии, чем они занимаются? Молодые сотрудники защитили кандидатские. Они меняют немножко условия и смотрят, сколько источник тока с этой новой структурой выдержит циклов заряд-разряд. Абсолютно прикладная направленность! Не надо для этого быть кандидатом наук, это чисто лаборантская работа. А люди нужны! Вот говорят, что одобрили проект «Университет-Сколково» по электрохимической энергетике. Когда вы берете какой-то электронный прибор, например, плеер, его главное ограничение — размер источника тока, он занимает наибольший объем в устройстве. Нужно сделать источники тока более миниатюрными, а как, теоретически пока неясно.

Идеальный случай — живые организмы. Ферменты, энзимы обладают невероятной способностью катализировать процессы. Они ускоряют реакции на много порядков! Никакие неорганические катализаторы, использующиеся сейчас, не дают таких коэффициентов. Тем более, что ферменты дешевые, это же соединения из углерода и водорода. А нам требуется платина, всякие драгоценные металлы. Вот такая цель, но непонятно, как ее достигнуть. Пока все делается «методом тыка». Никому неизвестно, как получилась такая каталитическая активность и, главное, избирательность! Можно ускорять один процесс, не затрагивая окружение! А в наших источниках надо вычищать все загрязнители, яды, которые мешают протеканию основного электродного процесса.

Т.Б.: Иными словами, основные силы электрохимиков направлены на изучение реакций в живых организмах и на попытки воссоздать их искусственно.

Б.Д.: Так оно и есть. Этим и занимается кафедра химии природных соединений. К ним идет множество студентов, это перспективное направление. Создание систем наподобие живых будет решением проблемы. Но та теория, которая была разработана для макросистем, уже не подходит, потому что при уменьшении масштабов проявляются краевые эффекты. Мы считаем, что на электроде заряд распределен равномерно, заряд делим на площадь и получаем плотность заряда. А когда вы работаете с малым размером кластера, там уже распределение заряда совершенно иное. И теории для этого нет. Для этого нужно перестраивать всю электрохимическую теорию с учетом наноструктур.

Пока что есть теоретические работы по строению молекул, квантовая химия, численные методы. Порядка

пятидесяти авторов создали программу, которая может это все считать, но опять-таки для простейших систем. А для более сложных, реальных она не подходит.

Т.Б.: То есть нужно все переделывать, а некому.

Б.Д.: Ну, не то чтобы переделывать, для макросистем все осталось. Механику Ньютона никто не отменял, но когда вы переходите к наноразмерам и невероятным скоростям, то от механики Ньютона ничего не остается. Старое не годится, нужно создавать новое. Вот так наука и развивается.

Научная миграция

Т.Б.: Вы рассказывали о сотрудниках, которые уехали продолжать работу за границу. Как вы относитесь вообще к научной миграции?



Картина «Фрумкин на Таити». Создана по эскизам А.А. Лопаткина сотрудниками кафедры электрохимии к 70-летию ученого и подарена ему 25 октября 1965 года

Б.Д.: Это естественный процесс. Нельзя сделать закрытое общество, железный занавес. Люди уезжают, ценности возникают другие. Раньше все держалось на том, что вы тут родились, тут ваш дом, семья. Общество было закрытое, люди не могли общаться. Все это привело ко многим перекосам. А теперь два миллиона интеллектуальных людей уехали, вместе с семьями. На их место приехали иммигранты, которые занимаются работой, не требующей интеллекта.

Что-то подобное было после революции. Также уехала интеллигенция, а потом стали возвращаться, кто сам, кого силой. Вот так все и происходит, по синусоиде.

Т.Б.: А если еще немного вернуться назад и поговорить о взаимодействии учитель — ученик или руководитель — кафедра. Как вы сейчас оцениваете, что главное вам удалось перенять от своих учителей, что они хотели вам передать? И что вы считали главным передать своей молодежи?

Б.Д.: Вы знаете, электрохимия — очень математизированная наука, но не это главное. Соответственно, не это я воспринимал и не это старался передать своим ученикам, а понимание сущности. Поняв сущность, можно предложить что-то новое.

Т.Б.: А от Фрумкина что вы взяли как от своего учителя?

Б.Д.: Теоретический подход. Ему очень нравился теоретический подход.

” Я считаю, что в науку можно внести что-то новое, если тебе это нравится, доставляет удовольствие.

Он это прекрасно чувствовал. Было три разных модели электрохимических заряженных границ: модель Фрумкина, модель Парсонса, модель Хансона. Мне удалось составить такое уравнение, что каждая из трех этих моделей получалась как частный случай. А решение пришло, когда я был в командировке в Риге, пришло совершенно случайно. То есть работа должна нравиться, не быть повседневной, однообразной, лишь бы отделаться.

Со мной работал Владимир Евгеньевич Казаринов, академик, директор Института электрохимии, он стажировался в США. Ему нужно было изучить метод, получивший название «магнитофон»: электрод в виде замкнутой ленты протягивается через раствор, там что-то адсорбируется, что можно зарегистрировать с помощью радиоактивных индикаторов, потом валиками отжимается раствор, а меченое вещество проходит мимо счетчика Гейгера. Он туда поехал, чтобы понять метод, потому что занимался методиками с использованием радиоактивных индикаторов в электрохимии. В Америке ему сказали, что специалист, который работал с системой, больше там не работает. Казаринов каким-то чудом его нашел, приехал к нему и стал спрашивать про «магнитофон». А тот отвечает, что этого уже никто не сможет сделать. Для своего начальника он якобы сделал такой прибор, и начальник был доволен. Жулъе есть везде, на любом уровне, лишь бы получить степень или деньги.

Т.Б.: А как вы относитесь к системе ныне существующих степеней, званий, наград в России и за рубежом?

Б.Д.: Понимаете, у нас сейчас все, в основном, определяется деньгами. Звание особенно ничего не дает, вы можете купить себе почти любой диплом. В наше время такого не было. А за границей — кто ее знает? Из общения с людьми, которые уехали туда, я знаю, что там почему-то все честнее, может быть, менталитет другой. У нас же все стараются обмануть, люди иначе мыслят, иначе делают.

Если говорить о Советском Союзе, я очень много имел контактов с эстонцами. Исключительно честные, точные, совершенно иной менталитет. А если на юг попадешь, ничего подобного, небо и земля.

Т.Б.: Но у вас же были контакты с грузинскими коллегами. И как?

Б.Д.: Ничего. Один был мой ровесник, Джондо Джапаридзе, защитил здесь докторскую диссертацию, старался общаться с Фрумкиным, приглашал его в Грузию, я ему помогал с докторской. Конечно, отдельные представители есть, которые выделяются из общего.

Т.Б.: Отсюда вытекающий вопрос: что для вас научная этика?

Б.Д.: В первую очередь, честность. Не подделывать данные. Работа доставляет удовольствие, но только тогда, когда она сделана честно. У меня много польской крови, может быть, от поляков я взял

такие принципы. Я говорю, что у меня с эстонцами были очень хорошие отношения. Был такой Уно Пальм, он на год был меня моложе, у нас было множество совместных работ, доверительные отношения, но он, к сожалению, рано умер. Он был проректором Тартуского университета. С ним было очень приятно общаться и в научном плане, и просто так. Мы как-то считали, сколько раз я бывал в Эстонии, получилось двадцать два раза. Семьями ездили...

Т.Б.: Это важно, когда между учеными возникает не только научный контакт, но и дружеский.

Б.Д.: Да, конечно. Очень приятно, что есть такие люди. Но уже возраст такой, что товарищи уходят из жизни. Умер Джапаридзе, и я в Грузию больше не ездил. Умер Пальм, после этого один раз была конференция, и я съездил туда, как бы проститься с Эстонией. Так и случилось. Больше никаких дружеских связей не возникло, хотя у меня были контакты с его учениками, я выступал оппонентом на их защитах.

Т.Б.: А из ваших зарубежных учеников кого бы вы выделили?

Б.Д.: У меня была одна хорошая ученица — болгарка Миляна Каишева. Ее дядя был академик Болгарской АН, а отец работал в посольстве Болгарии в СССР. Она училась в Московском университете, была у меня дипломницей и аспиранткой. Потом много раз приезжала сюда, меня приглашала в Болгарию, показывала мне страну, свои работы. Она значительно меня моложе, лет на семнадцать — двадцать, но уже скончалась. Вот и кончилось все.

Семья

Т.Б.: А на ваш взгляд, оправдано ли возникновение научных династий?

Б.Д.: Не знаю, у меня никакой династии нет. Никакой связи с химией среди моей родни нет. По линии отца мой прадед был священником, а дед был фотографом, сохранились сделанные им фотографии. Отец был уже профессором, но занимался текстильными машинами и машинами для легкой промышленности. Никакого отношения к химии. По линии мамы вообще никто никакой наукой не занимался. Бабушка была из дворян и никогда не работала. Мама служила, деньги зарабатывала, была старшим экономистом в Наркомате совхозов, потом в Наркомате угольной промышленности. А я вот так откуда-то выпрыгнул с химией. И мои дети и внуки, я так понимаю, ни в какую науку не пойдут.

Т.Б.: А чем занимаются ваши дети?

Б.Д.: Дочка у меня, ей нравилось рисовать, она обладала каким-то художественным талантом. Два года пыталась поступить в художественное училище. Но там все было по блату, и ничего не вышло. Год работала в Институте кардиологии, они там резали кроликов (это было в начале 90-х годов), ели этих кроликов, запивая разбавленным спиртом. Рядом с нами находится Губкинский институт. Она туда поступила с первого раза без репетиторов. Проучилась пять лет, окончила. После этого на практике занималась поиском нефтяных месторождений. Но ей это совсем не нравилось. Единственно, что хорошо: на практике она встретила своего будущего мужа. Он был простым бурильщиком, кончил школу или училище.

Потом они занялись бизнесом, продавали что-то, покупали. И сейчас он работает риэлтором. В одном с нами доме жил парень, который учился с дочкой в школе в одном классе, потом окончил экономический факультет МГУ. Он сначала возглавлял эту фирму, но потом почему-то их пути-дороги разошлись. Мой зять сейчас всем этим занимается, а она ему помогает. Они хорошо зарабатывают.

Внук сейчас студент, учится на третьем курсе. Хотел поступить в МГУ на юридический факультет, но не прошел. Поступил в Московскую юридическую академию.

Внучка еще в школе. Ходит в кружок лепки, делает поделки. Это внукам от их мамы перешло. Но, как видите, никто из них ни к химии, ни тем более к электрохимии никакого отношения не имеет.

Жена окончила нашу кафедру, была дипломницей профессора Иофа, занималась коррозией, но ей

это не нравилось. Она попала на работу в Карповский институт. Там вышел конфликт. Профессор занимался коррозией полупроводников. В полупроводниках есть «дырки», а у них в образцах чисто механические дырки были, которыми можно было объяснить часть полученных результатов. Я про это ей сказал, а она в институте рассказала. Вышел скандал, она ушла. Ушла в Институт физической химии, недолго там проработала, защитила кандидатскую диссертацию, потом перешла в аппарат Академии наук. Там занималась организационной работой, общалась с академиками. Но отношение к этому всему чисто критическое: думают одно, говорят другое. Собираются эти женщины из аппарата Президиума АН, как начинают болтать, так и выявляются все далеко не научные интересы. Она наблюдала все это со стороны, в частности, как Владимир Евгеньевич Казаринов добивался того, чтобы стать академиком.



А.Н.Фрумкин с сотрудниками, аспирантами и студентами кафедры электрохимии на ступенях химического факультета МГУ. Конец 1960-х

Между прочим, когда умер Фрумкин, Казаринова сделали директором Института электрохимии. Моя хорошая знакомая из Болгарии, Миляна Каишева, о которой я уже говорил, спросила меня: «Почему ему дали такой высокий пост, а не вам?» Я в ответ: «Ну, знаете, он партийный. У него связи...» Она говорит: «Пойдемте в библиотеку Болгарской академии наук (этот разговор был в Софии), посмотрим индекс цитируемости». Пошли, нашли большущие тома. Я никогда до этого не видел, как меня цитируют, как его цитируют. Сравнили, у меня индекс цитируемости на порядок выше, чем у него. А вывод простой: у нас не индексом цитируемости определяется пост.

После я смотрел свой рейтинг цитируемости на сайте «сайнтифик.ру», вначале среди химиков я был на третьем месте. Первым был академик Зефирин, потом кто-то еще, а на третьем — я. Потом с индексом цитируемости стало делаться что-то невообразимое. У меня число цитированных работ было порядка

семи тысяч, а потом вдруг раз, всего две тысячи. Куда же остальные делись? Оказалось, в какие-то годы, когда была опубликована примерно половина моих научных работ, статьи из журнала «Электрохимия» не учитываются. Я публиковался в этом журнале, где был членом редколлегии, его много цитировали не только у нас, но и за рубежом. Переводили на английский язык. А сейчас цитирование статей из этого журнала не учитываются. Получается, что мои основные работы, сделанные до пятидесяти лет, вообще не идут в зачет, как будто их и не было.

Я говорил по этому поводу с Антиповым: «Возьмите и вычеркните все работы, которые вы сделали до пятидесятилетнего возраста, как вы будете на это реагировать?» Он отвечает: «Но у вас же и так две тысячи!» Ну, хорошо, но основные работы, которые я считаю самыми важными, они не цитируются. Это все не введено в программу, которая принята в Московском университете, система «Истина». Сейчас для того, чтобы пройти переаттестацию, нужно войти в эту систему, а иначе как будто вы не ходите на работу. Причем, это не только меня касается. Я обсуждал это с Петрием, он говорит, что ты волнуешься, у меня точно так же.

Чувствую, что пора мне уже уходить, поскольку это проблемы не интересные. А над проблемами, с которыми я работал, либо перестали работать, либо стали использовать другие методы, которые я не знаю. За рубежом это вполне нормально: профессор доживает до какого-то возраста: шестьдесят пять, семьдесят лет, и обязательно уходит из государственного ВУЗа, освобождает место для более молодого ученого. Но фирмы или частные университеты держат таких профессоров для собственного престижа. Им это выгодно, ему платят, и все довольны. В Англии был такой профессор Парсонс. У нас были параллельные работы, мы переписывались, он даже русский язык выучил, чтобы читать наши статьи. Потом он ушел по возрасту с работы, но еще был главным редактором престижного научного журнала. Жив до сих пор, он старше меня лет на пять-шесть, но уже не работает, получает достойную пенсию, чтобы путешествовать, приезжать в гости. Там это нормально.

Туристы из капиталистических стран — в основном пенсионеры, особенно из Японии, из Англии. Они не олигархи, но вполне обеспечены, могут себе позволить такую жизнь. А у нас так невозможно. Как только ты ушел, становишься каким-то бесполезным человеком. А работать уже тяжело, теряется интерес, работоспособность. Но все сидят на своих местах, чтобы получать зарплату. Мест нет, молодежь уезжает. В целом такая политика, по моему мнению, явно не правильная. Так что, я думаю, что проработаю еще год или два, и все. Может быть, буду путешествовать, посмотрим.

Текст авторизован Б.Б. Дамаскиным.

Фотографии предоставлены кафедрой электрохимии Химического факультета МГУ и редактором Фонда Н.И. Дубровиной