

Р.Л. ДАВИДОВИЧ

Воспоминания ученого-химика

В первые послевоенные годы, овладевая русским языком, которого совсем не знал, я много читал. Особое впечатление на меня произвели мемуары русского генерала графа Алексея Алексеевича Игнатьева «Пятьдесят лет в строю». После Октябрьской революции он перешел на сторону советской власти, много лет был дипломатом. Обращает на себя внимание название книги, отражающее верность выбранному пути, преданное служение намеченной цели.

Книга А.А. Игнатьева «Пятьдесят лет в строю» побудила меня рассказать о своем жизненном пути и научной судьбе. С 1955 г., работая сначала в ТИПРО, а затем в Дальневосточном отделении Академии наук, я занимаюсь научными исследованиями по химии, которые являются основной целью моей жизни и которым я все годы был предан.

Город Сороки. Детство

Родился я в 1930 г. в Сороках – небольшом молдавском городе, расположенном на правом берегу р. Днестр в северо-восточной части Бессарабии, тогдашней провинции Румынии. До войны большую часть населения города составляли евреи – ремесленники, торговцы, врачи, юристы, учителя. Они селились преимущественно в нижней части города, примыкающей к реке. В нагорной части, получившей название Цыганская гора, жили цыгане. Помимо евреев и цыган в городе проживали молдаване и в небольшом количестве представители других национальностей.



Город Сороки, 2019 г. Фото И. Гриншпун

ДАВИДОВИЧ Рувен Лейзерович – доктор химических наук, профессор, главный научный сотрудник (Институт химии ДВО РАН, Владивосток). E-mail: ruven.davidovich@gmail.com



Сорокская крепость, 2019 г. Фото И. Гринштун

Мой отец, Лейзер Давидович, работал продавцом в небольшом магазине тканей, а мама, Эглия Гершковна, была домохозяйкой.

В 1936 г., когда мне не было и шести лет, мой сосед и товарищ Изя Галабурда, который был старше меня на год, повел меня записывать в первый класс румынской школы. Учебу в начальной школе я не помню, но саму школу запомнил на всю жизнь. В городе ее называли школой Поповича, по имени директора. Она была деревянной и располагалась в правой части большого двора. Слева находился красивый каменный дом директора школы. Начальную школу я закончил в 1940 г.

Во второй половине июня 1940 г. наш тихий город оживился. В ожидании прихода Красной Армии его спешно покидали румынские солдаты. Я с ребятами каждый день бегал к Днестру смотреть, как красноармейцы будут переправляться через реку. Однако части Красной Армии 28 июня вошли в Бессарабию через г. Атаки, расположенный напротив украинского города Могилев-Подольский. 28 июня – день установления в Бессарабии советской власти – был объявлен национальным праздником Молдавии. Одну из главных улиц г. Сороки переименовали в улицу 28 июня.

С приходом советской власти магазин, где работал отец, закрыли. В поисках новой работы отец уехал в районный центр Дондюшаны. Вскоре туда переехали и мама с сестрой. Я остался в Сороках, в семье своей тети, так как поступил учиться в 4-й класс еврейской средней школы, где все предметы преподавали на идиш – языке, которым пользовались евреи так называемой черты оседлости (западной части Российской империи, Польши, Литвы).

Когда в 1941 г. началась война, родители решили срочно уехать из Молдавии, подальше от войны. Многие тогда считали, что румыны и немцы начали войну, чтобы вернуть Бессарабию под контроль Румынии. Отец нанял возчика с телегой, положили в телегу наспех собранные вещи и поехали в ближайший украинский город Могилев-Подольский, расположенный на левом берегу Днестра. Однако и Могилев-Подольский уже не был безопасным. Ночью перед нашим приездом немцы бомбили город. Возчик сбросил на тротуар наши вещи, и мы остались на улице, не зная, что делать и куда податься. Помогла незнакомая женщина. Она разрешила оставить вещи в своей квартире и посоветовала уходить из города.

Когда на следующий день мы дошли до села Лучинец, что в 36 км от Могилев-Подольского, на Украине была объявлена всеобщая мобилизация в Красную Армию. Именно из этого поселка отец ушел на войну. В боях под Ростовом-на Дону он был тяжело ранен

и попал в госпиталь. Вместе с другими ранеными его эвакуировали в Челябинск. После выздоровления и признания непригодным к военной службе отец устроился в домоуправление Челябинского тракторного завода, где работал до конца войны. Был награжден медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне». Увидели мы отца только в начале 1946 г., когда он вернулся домой в Сороки.

Войну мы пережили в Лучинце. В одном из домов добрые хозяева выделили нам угол в столовой. Позже, когда румыны пригнали в село большую колонну евреев из Молдавии, вместе с нами поселилось еще несколько семей.

Нашему селу, можно сказать, повезло: гитлеровская армия обошла его стороной. Только однажды, в начале войны, немецкий танк ворвался на центральную площадь, пальнул пару раз неизвестно куда, и немцев мы больше не видели. Во многих же украинских городах и поселках, занятых немцами, евреев расстреливали беспощадно.

Село Лучинец было оккупировано румынскими солдатами. За участие в войне против Советского Союза Румыния получила от Германии под контроль часть Украины между Днестром и Южным Бугом, образовав на этой территории провинцию Транснистрия. Здесь были созданы румынские военные посты и комендатуры.

Спустя несколько дней после прихода румынских солдат еврейскую часть поселения окружили колючей проволокой. Так появилось гетто. За пределы гетто выходить не разрешалось. За нарушение приказа грозил расстрел. Однако случаев, когда румынские солдаты кого-либо расстреляли за выход за пределы гетто, в нашем селе не было.

В один из вечеров мы с мамой пролезли через колючую проволоку, окружавшую гетто, и пошли пешком в Могилев-Подольский, чтобы забрать оставленные там вещи. Эти вещи очень выручили нас во время войны. Раз в неделю на центральной площади поселка собиралась ярмарка. Крестьяне из близлежащих сел привозили сюда различные продукты. Не имея денег, люди меняли вещи и драгоценности на продукты. Этот обмен многих спас от голодной смерти.

На одной из ярмарок мама договорилась с крестьянином из соседнего села, чтобы он взял меня на работу. Хозяин поручил мне пасти овец. За работу я получал скромный завтрак, кусок хлеба на день и ночлег в сарае. Больше всего боялся, чтобы не разбежались овцы. Но недолго мне пришлось быть пастухом. Одиннадцатилетний городской мальчик, я не умел ни пасти овец, ни ухаживать за ними. Недели через две, снабдив какими-то продуктами, хозяин отправил неудачливого пастуха обратно в поселок.

В нашем гетто немало людей умерло от холода, голода и болезней. Болезнь не миновала и меня. Больше месяца я пролежал в тифу, и мама думала, что мои дни уже сочтены. Но я выкарабкался и после болезни долго приходил в себя.

Эвакуация в Румынию

Евреи, проживавшие в Румынии, решили спасти детей из украинских гетто. У нас в поселке, видимо, был какой-то комитет, который организовал наш выезд в Румынию. Везли нас в товарном вагоне. На железнодорожной станции Бельцы (Молдавия) нам выдали по небольшому куску белого хлеба с вареньем из белой черешни. С тех пор черешневое варенье напоминает мне освобождение из гетто и эвакуацию в Румынию.

Конечным пунктом нашего «бегства» в Румынию был г. Ботошани. Детей распределили по семьям. Я попал в семью немолодого служителя синагоги. Меня искупали, дали чистую одежду, накормили, а вечером уложили в кровать с пахнущим свежестью постельным бельем. Это было счастье! Через несколько дней нас снова собрали вместе. Жили мы в большой комнате, вероятно, в спортивном зале школы. Вдоль стен стояли кровати (нас было около 25 человек), посередине – большой стол со скамейками. В нашем наспех организованном интернате было два воспитателя – мужчина и женщина.

В интернате я прожил недолго. Когда Красная Армия заняла Ботошани, решил вернуться домой, в Сороки.

Возвращение домой

Ранним утром с парнем из интерната отправились в дорогу и к вечеру пришли к р. Прут. За 100 лей и продукты, которые мне дали в дорогу, лодочник переправил нас через Прут, и мы оказались на небольшом железнодорожном полустанке недалеко от г. Новоселицы (ныне районный центр Черновицкой области). Опасаясь ареста, тайком зашли во двор первого попавшегося дома. В углу сарая на соломе пересидели всю ночь, а наутро, крадучись, пришли к железной дороге. Здесь я расстался с попутчиком: ему надо было ехать на север, мне – на юг. Увидев товарные вагоны с пустыми ящиками из-под снарядов, я спрятался между ящиками, чтобы сопровождавшие поезд солдаты не увидели и не прогнали. Так без еды и воды ехал почти сутки. Добрался до г. Атаки, расположенного на границе между Молдавией и Украиной. Оставшиеся в живых обитатели гетто в Лучинце возвращались домой в Молдавию. Среди них я и нашел тех, кто сообщил, что мама с сестрой вернулись в освобожденные Сороки. Из Атаки в Сороки 58 км шел пешком, без еды. Благо, вдоль дорог и в поселках встречались колодцы с ведром – можно было хотя бы попить. К вечеру второго дня настолько устал, что дальше идти уже не мог. От изнеможения и голода упал прямо у обочины дороги. Нашли меня люди, по случайности хорошо знавшие моего отца. Завели в дом, накормили и уложили спать на полу. Наутро дали в дорогу кусок хлеба, и я продолжил путь.

В Сороках мама, увидев меня, кинулась обнимать, целовать и долго не отпускала от себя ни на шаг. Ведь она даже не знала, жив ли я.

Собственного дома у родителей не было. Они обычно снимали квартиру. После войны денег для съема жилья не хватало. Выручила подруга мамы – Таба Либерман, которая выделила нам одну из комнат в своей двухкомнатной квартире. В комнатушке всегда был сумрак: единственное окно выходило в узкий проход между нашим и соседним каменным домом, до стены которого можно было дотянуться рукой.

Раньше меня в Сороки вернулись мои довоенные друзья: Изя Левинталь, переживший все ужасы войны, обитатель еврейского гетто, трижды стоявший под дулами немецких автоматов (впоследствии учитель физики и математики), Изя Галабурда, ставший офицером Советской армии, Гриша Гриншпун, выбравший профессию врача-гинеколога (к сожалению, рано ушел из жизни), Борис Гасс, выучившийся на модельера-закройщика, Моня Барбер, нашедший свое призвание в ветеринарии, Лёва Ланда и др. Мы часто собирались вместе за домом Мони Барбера, на пустыре недалеко от древней крепости, где вместе с местными мальчишками гоняли футбольный мяч.

Об окончании Великой Отечественной войны я узнал из листовок, которые над нашим городом разбросал самолет-кукурузник. В начале 1946 г. из Челябинска вернулся отец, и наша семья воссоединилась. Отец устроился продавцом в хлебный магазин, мама – кассиром-приемщицей в обувную мастерскую. В конце года родилась сестра Майя, сегодня она живет в Москве, работает на радиостанции «Эхо Москвы».

Средняя школа

Осенью 1944 г. я вернулся к учебе. Выбрал только что организованную в Сороках русскую среднюю школу № 2, которой впоследствии присвоили имя А.С. Пушкина. За исключением Гриши Гриншпуна, продолжившего учебу в молдавской школе, все мои друзья учились со мной в русской школе.

Несколько месяцев с нами, пятиклашками, занимались только русским языком, и лишь во второй половине учебного года нас перевели на обычное обучение. Учителя с пониманием относились к тому, что мы плохо знаем русский язык. Однако 6-й класс я закончил с одними пятерками, в том числе по русскому языку. В аттестате об окончании средней школы у меня тоже были одни пятерки, хотя медали я не получил: помешали разрядка



Седьмой класс Сорокской русской средней школы № 2 им. А.С. Пушкина после окончания учебного года, 1947 г. В верхнем ряду: справа налево – Лёва Ланда, Рувен Давидович, Изя Галабурда, Моня Барбер, третий слева – Алик Маркус, пятый слева – Изя Левинталь. В центре – директор школы Степан Кириллович Балкунов.
Из архива автора

и национальный вопрос. В результате золотые медали вручили Алику Маркусу, впоследствии видному математику, автору математической теоремы, заслуженному профессору университета в г. Беер-Шева (Израиль), и Михаилу Хазину, будущему писателю, живущему ныне в США (г. Бостон). Серебряная медаль, по всем показателям предназначавшаяся мне, досталась Геннадию Юрьеву, сыну начальника КГБ г. Сороки.

Отсутствие медали, конечно же, не помешало мне поступить в Кишиневский государственный университет на химический факультет. Химию я полюбил еще в школе благодаря прекрасному педагогу Филиппу Антоновичу Петрову. Его сын Владлен Петров, младший лейтенант, танкист, погиб при освобождении г. Сороки и был похоронен в центре города, в сквере Победы. Чтобы быть ближе к могиле сына, после войны Филипп Антонович вместе с семьей переехал жить в наш город. Уроки он проводил так интересно и увлеченно, что не полюбить химию было просто невозможно. В школе я однозначно решил, что стану химиком.

Кишиневский университет

Чтобы облегчить мою жизнь в Кишиневе, родители обменяли наше скромное жилье в Сороках на квартиру в Кишиневе. Так мы стали обладателями того, что и квартирой трудно было назвать: крохотная комнатенка и совсем небольшая узкая прихожая, сооруженные на чердаке гаража, где раньше держали кладбищенские траурные кареты. Рядом располагалось старое городское кладбище. Так как дома негде было заниматься, я уходил на кладбище и там готовился к семинарам. Иногда вместе с однокурсниками Семой Гелиным (сегодня живет в США, г. Нью Йорк) и Глебом Рыбальченко, захватив с собой что-нибудь из еды, уходили на Комсомольское озеро и там в тени деревьев грызли гранит науки.

Учеба в университете была размеренной и, я бы сказал, однообразной: лекции, практические занятия, зачеты, экзамены. Лишь одно событие несколько украсило



Выпускники химического факультета Кишиневского государственного университета, 1955 г. В центре – декан факультета А.Б. Лазурьевский, справа от него – Р. Давидович. *Из архива автора*

университетские будни. В зимние каникулы 1952 г. университет для студентов-отличников устроил экскурсионную поездку в Москву. Целую неделю мы бродили по Москве, посетили Кремль, Оружейную палату, Мавзолей В.И. Ленина, побывали на выставках и в музеях, ходили в театр.

Производственную практику я проходил на Лисичанском азотно-туковом комбинате (ныне Северодонецкое объединение «Азот»). Изучение технологии получения аммиачной селитры и удобрений предопределило тему моей дипломной работы – «Кинетика термического разложения аммиачной селитры». Была изготовлена экспериментальная установка, с помощью которой мне удалось получить данные, имеющие практическое значение для производства удобрений. Дипломная работа была защищена в 1955 г. на «отлично». Позже по материалам дипломной работы совместно с научным руководителем М.А. Кердиваренко я подготовил статью, которая была опубликована в «Ученых записках Кишиневского госуниверситета» (1957. Т. 27). Это была моя первая научная работа.

После окончания университета большинство выпускников нашего факультета было распределено в школы Молдавии и Украины. Одна заявка поступила из Владивостока, от Тихоокеанского научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО). Институту требовался специалист, желательно мужчина, готовый к морским экспедициям. Именно мне и досталась эта вакансия в научном институте за 10 тыс. км от Кишинева.

Владивосток. ТИНРО

В те годы ТИНРО находился на ул. Ленинская, 20, в старинном здании, где сегодня располагается Краеведческий музей им. В.К. Арсеньева. По распоряжению директора института Александра Григорьевича Кагановского нам с женой прямо в институтском корпусе выделили комнату для проживания. Как молодому специалисту дали подъемные и предоставили неделю для обустройства и знакомства с городом.

В ТИНРО меня определили в лабораторию консервирования сетематериалов на должность младшего научного сотрудника с окладом в 830 руб. в месяц. В то время капроновые сети в рыболовстве были редкостью. Обычные рыболовные сети для увеличения срока их использования обрабатывали различными смолами. Заведующий лабораторией кандидат наук Николай Иванович Оранский поручил мне провести хроматографическое исследование одной из имевшихся в лаборатории смол. К сожалению, мое первое в институте исследование завершилось неудачей: из-за отсутствия необходимых приборов невозможно было определить фракционный состав смолы.

Работа в лаборатории консервирования сетематериалов мне представлялась бесперспективной, и я обратился в дирекцию с просьбой перевести меня в лабораторию промысловой океанографии для проведения гидрохимических работ. В апреле 1957 г. меня назначили на должность исполняющего обязанности старшего научного сотрудника этой лаборатории с окладом 1000 руб. в месяц.

Лабораторией промысловой океанографии заведовал видный ученый-океанограф кандидат географических наук Гавриил Михайлович Бирюлин, работавший в ТИНРО с 1948 г., автор многочисленных научных статей и монографии по океанографии дальневосточных морей. На Дальнем Востоке океанограф Бирюлин был известен и как писатель, автор научно-фантастического романа «Море и звезды».

В лаборатории я собрал необходимые для анализа морской воды приборы, организовал поставку нужных реактивов, подготовил стандарты для гидрохимического анализа проб воды, которые сотрудники ТИНРО привозили из многочисленных экспедиций.

Морские экспедиции

В 1957–1958 гг. в нашей стране проводились исследования в рамках Международного геофизического года. ТИНРО и ВНИРО (Всесоюзный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии, Москва) осуществили ряд совместных морских экспедиций, посвященных этому событию.

В июле 1957 г. на рыболовном траулере «Изумруд» я участвовал в комплексной морской экспедиции в северо-западной части Тихого океана. Исследования выполнялись на так называемых станциях, которые устраивали примерно в 25–30 милях друг от друга. Придя в намеченную точку, судно останавливали, и к делу приступали исследователи. Океанологи подвешивали на трос лебедки батометры, устройства для взятия проб морской воды с различных глубин и измерения температуры, геологи поднимали пробы грунта со дна океана, биологи собирали планктон для оценки продуктивности морских вод, гидрологи определяли параметры течений, члены команды проверяли наличие в данном районе океана промысловых рыб. Гидрохимические исследования проводили в лаборатории, организованной в небольшой каюте. За время экспедиции мною совместно со старшим лаборантом М. Буянкиной было выполнено 4220 анализов проб морской воды. Работа была настолько интенсивной, что на сон и отдых оставалось не более двух часов (время перехода судна от одной станции к другой).

Летом 1958 г. я участвовал в комплексной научно-промысловой экспедиции ТИНРО–ВНИРО на исследовательском судне «Жемчуг», организованной для проведения широких исследований в глубоководных южном и юго-восточном районах Берингова моря. Выполненные здесь гидрохимические исследования показали очень высокую концентрацию биогенных элементов в поверхностном слое морских вод и связанное с этим интенсивное развитие морских промысловых организмов в этих районах. Берингоморская экспедиция способствовала развитию рыбного промысла в южных районах Берингова моря.

По результатам морской экспедиции в Берингово море была подготовлена и опубликована статья «Гидрохимические черты южной и юго-восточной частей Берингова моря» (1963 г., Труды ВНИРО. Т. 48 и Известия ТИНРО. Т. 50). В соавторстве с М.В. Федосовым

(ВНИРО) в 1964 г. вышла в свет статья «Некоторые особенности гидрохимического режима Берингова моря» (Труды ВНИРО. Т. 49 и Известия ТИНРО. Т. 51). Были публикации и по материалам экспедиции в северо-западный район Тихого океана (1964 г., Труды ВНИРО. Т. 49 и Известия ТИНРО. Т. 51).

Аспирантура

В 1956 г. во Владивостоке был восстановлен Дальневосточный государственный университет, закрытый накануне войны. В университет приехал работать доктор химических наук, профессор Александр Иванович Шлыгин, который до 1953 г. был заведующим кафедрой физической химии Кишиневского госуниверситета, где я в то время учился. Именно к Шлыгину мне хотелось поступить в аспирантуру. С экспедиционного судна послал радиограмму в дирекцию ТИНРО с просьбой отозвать меня из экспедиции в связи с намерением поступить в аспирантуру. Получив положительный ответ, в порту Провидения на Чукотке пересел на грузовой корабль, один из трюмов которого был переоборудован для пассажиров, и через 10 дней благополучно добрался до Владивостока.

После продолжительной беседы А.И. Шлыгин согласился взять меня в аспирантуру, но не в Дальневосточный университет, а в Отдел химии Дальневосточного филиала СО АН СССР, где он заведовал лабораторией электрохимии.

Сдав в октябре 1958 г. вступительные экзамены, я был зачислен в аспирантуру по специальности «Электрохимия». Для проведения исследований мне выделили стол в лаборатории адсорбции, руководимой заслуженным деятелем науки и техники РСФСР доктором химических наук, профессором Всеволодом Тихоновичем Быковым, который с 1953 г. занимал должность председателя президиума Дальневосточного филиала АН СССР.

Тема аспирантской работы родилась в ходе дружеских бесед за чашкой чая В.Т. Быкова с моим научным руководителем А.И. Шлыгиным. Мне предложили тему «Исследование адсорбции на порошкообразных полупроводниковых веществах и природных сорбентах электрохимическими методами». В лаборатории адсорбции исследования велись преимущественно на дальневосточных природных сорбентах классическими методами.

На основе метода кривых заряжения Ю.А. Подвязкин и А.И. Шлыгин разработали электрохимические методы изучения адсорбции на металлических порошкообразных катализаторах и адсорбентах. Мне предстояло выяснить возможность применения метода кривых заряжения для исследования порошкообразных полупроводниковых веществ и адсорбентов. Для этих целей нужно было собрать экспериментальную установку, состоящую из стеклянной электрохимической ячейки, специально сконструированного встряхивающего аппарата для ячейки и потенциометра. Ячейку изготовил высококвалифицированный стеклодув из Москвы во время моей командировки в столицу. Аппарат для встряхивания ячейки сделали владивостокские специалисты. Непосредственно к экспериментальным исследованиям по теме я приступил лишь через два месяца после поступления в аспирантуру.

Для изучения были взяты различные окислы металлов (Al_2O_3 , ZnO , MoO_3 , V_2O_5), порошкообразные силикагели (КСК и КСМ), $Va(OH)_2$ и четыре образца дальневосточных природных сорбентов, предоставленных лабораторией В.Т. Быкова. Проведенные мною исследования указанных объектов показали невозможность применения метода кривых заряжения для определения потенциала полупроводниковых веществ и адсорбентов и изучения адсорбции на них.

Занимаясь поиском методов, применимых для исследования полупроводниковых веществ и адсорбентов, я обратил внимание на электрохимический метод, используемый в Варшавском политехническом институте В. Томасси с сотрудниками для исследования дисперсных адсорбентов и катализаторов. В основе их метода лежало измерение потенциала порошкообразных веществ путем контакта их с платиновой проволокой в растворе

электролита и сопоставление этих потенциалов с адсорбционными и каталитическими свойствами порошков. Указанным методом польскими экспериментаторами были исследованы многочисленные системы, но достоверность предложенного В. Томаси электрохимического метода не была подтверждена другими специалистами.

Для выяснения возможности измерения потенциалов порошковых полупроводниковых веществ методом Томаси мною были выполнены специальные исследования. Методика измерения потенциала и схема установки были такие же, как в работах Томаси. Объектами исследования служили приведенные выше образцы окислов и полупроводниковых веществ. В каждой пробе определялись значение потенциала порошкового вещества, а также значение потенциала в фильтрате изучаемой системы. В результате было установлено, что при взаимодействии полупроводникового порошкообразного вещества с раствором электролита происходит изменение рН (окислительно-восстановительного потенциала) среды, и платиновый электрод фиксирует не потенциал порошка, а изменение среды. Таким образом удалось доказать, что предложенный В. Томаси электрохимический метод определения потенциала порошкообразного вещества полупроводникового характера путем прямого контакта платинового электрода с порошком в растворе электролита является ошибочным. Результаты исследований были опубликованы в статье «О потенциалах порошкообразных веществ полупроводникового характера. О методе В. Томаси» (Журнал физической химии. 1963. Т. 37, вып. 1).

В 1963 г. в Москве проходил Международный электрохимический конгресс. Из общения с польскими электрохимиками – участниками конгресса я убедился в своей правоте относительно метода В. Томаси.

Аспирантуру я закончил без представления к защите кандидатской диссертации. Завершить электрохимические исследования полупроводниковых веществ и природных сорбентов Дальнего Востока мне не удалось в связи с начавшейся в 1962 г. реорганизацией Дальневосточного филиала СО АН СССР.

Реорганизация Отдела химии

В мае 1958 г. Пленум ЦК КПСС принял постановление о химизации народного хозяйства СССР. Под лозунгом «Химию – в жизнь» сравнительно большой Отдел химии Дальневосточного филиала СО АН СССР в 1962 г. был существенно сокращен: примерно из 100 сотрудников в отделе осталось 25. Были ликвидированы лаборатории углехимии и обогащения руд, лабораторию адсорбции Б.Т. Быкова перевели в университет. Закрыли и лабораторию электрохимии, в которой я работал. Сотрудники лаборатории разъехались кто куда: Ю.А. Подвязкин переехал в Москву, Н.Я. Коварский поступил в аспирантуру и уехал в Новосибирск, старший лаборант Люда Василевская перешла на работу в университет, а я практически «повис в воздухе». Одно время даже думал уехать в Дальнегорск, где располагался Производственный комбинат «Бор», но все же остался во Владивостоке, чтобы продолжить научную деятельность.

После закрытия лаборатории электрохимии меня перевели в лабораторию химии редких металлов, руководимую кандидатом химических наук Михаилом Алексеевичем Михайловым. В лаборатории проводились исследования по взаимодействию перегретого водяного пара (пирогидролитического) с фторидами металлов, преимущественно металлов II группы Периодической системы Менделеева, и флюоритовыми рудами. Целью таких исследований была разработка пирогидролитического способа получения плавиковой кислоты. Технические основы этого метода были заложены фундаментальными исследованиями М.А. Михайлова и воплощены в работах сотрудников Государственного института прикладной химии в г. Пермь. Моей задачей было освоение способов синтеза комплексных фторидов редких металлов и исследование их методом пирогидролитического. Для реализации этих задач я был командирован в Москву в Институт общей и неорганической

химии им. Н.С. Курнакова АН СССР (ИОНХ), в ведущий научный центр нашей страны, где проводились систематические исследования фторидов редких и тяжелых металлов. Научные работы этого института по фторидам металлов, проводимые под руководством академика Ивана Владимировича Тананаева, были хорошо известны как в нашей стране, так и за рубежом.

Стажировка в ИОНХ

С Юрием Александровичем Буслаевым, выдающимся ученым и организатором науки, создателем всемирно известной школы химии неорганических фторидов в нашей стране, академиком РАН (тогда он был кандидатом химических наук), я познакомился осенью 1963 г. во время моей научной командировки в Институт общей и неорганической химии АН СССР, в котором Юрий Александрович занимал должность заместителя директора. Именно Ю.А. Буслаев предложил мне пройти научную стажировку в ИОНХ.

Прежде чем продолжить рассказ о работах, выполненных во время моей стажировки в ИОНХ, поделюсь некоторыми воспоминаниями о Буслаеве как научном руководителе.

Юрий Александрович, как упоминалось ранее, был первым заместителем директора института по науке и весь рабочий день проводил в дирекции, занимаясь административными и научными вопросами. К 8 часам вечера он приходил в лабораторию. К этому времени сотрудников лаборатории уже не было, и мы с Юрием Александровичем 1,5–2 часа могли спокойно обсуждать результаты моей работы. Буслаев штудировал рабочий журнал и детально анализировал проделанную мной работу. Это не было обычной проверкой. Он обращал внимание на моменты, которые необходимо было дополнительно проверить или уточнить, задавал вопросы, которые перерастали в длительные дискуссии, намечал план дальнейшей работы. Юрий Александрович предугадывал те или иные сложности, которые могут возникнуть в процессе исследований и анализа (работа проводилась с высококонцентрированной фтористоводородной кислотой), советовал, как их преодолевать, рекомендовал научную литературу по теме исследования. Институт располагал богатой научной библиотекой по химии.

В лице Юрия Александровича Буслаева я видел не столько научного руководителя, сколько равноправного участника моих научных изысканий и старшего коллегу. Хотя он был старше меня всего на год, но имел богатый опыт работы с неорганическими фторидами и готов был поделиться своими знаниями, помочь мне в овладении этой интересной областью химии.

В своей дальнейшей научной работе, в частности при руководстве аспирантами и соискателями, я старался следовать методам, которыми руководствовался Ю.А. Буслаев.

К концу первого года стажировки в ИОНХ мною был подготовлен научный отчет о проведенных исследованиях комплексных фторидов металлов. Но работа еще не была завершена, поэтому от имени дирекции ИОНХ руководству Дальневосточного филиала СО АН СССР было направлено письмо с просьбой продлить мою стажировку в Москве на год.

Второй год моей стажировки в ИОНХ был посвящен синтезу и исследованию свойств новых комплексных фторидов ниобия, тантала, молибдена и вольфрама. По результатам этих исследований были подготовлены и опубликованы 3 статьи.

В марте 1966 г. по материалам исследований, выполненных в ИОНХ АН СССР во время моей научной стажировки под руководством Ю.А. Буслаева, я защитил кандидатскую диссертацию на тему «Синтез и физико-химические свойства комплексных фторидов ниобия, тантала, молибдена и вольфрама».

Перед отъездом во Владивосток мы с Юрием Александровичем подробно обсудили планы дальнейших моих исследований. Химия комплексных фторидов металлов, закономерности их образования стали основным направлением моей научной работы во Владивостоке.



Академик РАН Ю.А. Буслаев (слева) со своими научными соратниками – кандидатом химических наук В.Ф. Суховерховым (в центре) и доктором химических наук Р.Л. Давидовичем (справа), 1982 г. Из архива автора

Научное сотрудничество с Юрием Александровичем Буслаевым продолжалось и после моего возвращения на Дальний Восток. В соавторстве с ним были опубликованы ряд статей и две большие обзорные работы, посвященные стереохимии галогенидных и кислородных соединений висмута(III), а также молекулярных комплексных соединений галогенидов сурьмы(III).

Нельзя не отметить большую заслугу академика Буслаева в подготовке научных кадров для Института химии ДВО РАН. При его содействии в ИОНХ обучались в аспирантуре или проходили стажировку с последующей защитой кандидатских диссертаций Т.А. Кайдалова (научный руководитель В.И. Пахомов), А.А. Удовенко и С.Б. Иванов (научные руководители Ю.Н. Михайлов и В.Г. Кузнецов), В.Е. Карасев (научный руководитель Р.Н. Щелоков), Л.А. Земскова (научный руководитель Н.Т. Кузнецов). В лаборатории Буслаева осваивала метод ЯКР моя аспирантка Л.А. Земнухова. Все они успешно работают в Институте химии, В.Е. Карасев, Л.А. Земнухова и Л.А. Земскова защитили докторские диссертации.

Юрий Александрович Буслаев скончался в феврале 2001 г. Образ выдающегося ученого, талантливого научного руководителя и прекрасного человека навсегда останется в моей памяти.

Отдел химии Дальневосточного филиала СО АН СССР

Вернувшись во Владивосток после защиты кандидатской диссертации, я приступил к работе в лаборатории химии редких металлов Отдела химии ДВФ СО АН.

После кончины Евгения Павловича Ожигова на должность заведующего отделом был назначен д.х.н. Юрий Владимирович Гагаринский, работавший до этого в Институте неорганической химии им. А.В. Николаева СО АН СССР (г. Новосибирск).

Отдел химии состоял из лаборатории неорганической химии, которой заведовала после приезда во Владивосток к.х.н. С.А. Полищук, лаборатории химии редких металлов под руководством к.х.н. М.А. Михайлова, лаборатории спектрального анализа,

возглавляемой Н.А. Синьковым. В отдел входили также группа электрохимии (руководитель Н.Я. Коварский) и две группы (ИК-спектроскопии и рентгеноструктурного анализа), которые подчинялись непосредственно заведующему отделом.

Совместно с лаборантом Л. Мурзахановой я занимался синтезом и исследованием комплексных фторидов металлов (преимущественно комплексных фторидов уранила). Несколько позже в нашу группу пришла Т.Ф. Левчишина, студентка ДВГУ. Под моим руководством она выполнила и защитила в 1968 г. дипломную работу.

Лаборатория физических методов исследования

Ю.В. Гагаринский, будучи ученым-химиком, понимал, что без современных физических методов исследования химическая наука, и синтетическая химия в частности, не может успешно развиваться. Поэтому одной из первых задач для Гагаринского стало создание лаборатории физических методов исследования. Необходимо было подобрать кандидатуру руководителя лаборатории. Наиболее подходящими для этой должности представлялись два кандидата – Н.Я. Коварский и я, недавно защитившие кандидатские диссертации. С каждым из нас Гагаринский по несколько раз беседовал, выяснял наши интересы и способности, обдумывал, кого назначить. Выбор пал на меня.

В Отделе химии физические методы использовались слабо. Была группа ИК-спектроскопии (В.И. Сергиенко, Т. Щегинин, лаборант Л. Воскресенская, позже в эту группу пришла Л.Н. Игнатьева), оснащенная старым спектрометром ИКС-12. Позднее был приобретен более совершенный спектрометр – ИКС-14. Существовала также небольшая рентгеновская группа (К. Толок, Т.А. Кайдалова, позднее в эту группу был зачислен Е. Панин). Из оборудования группа располагала старым рентгеновским аппаратом УРС-60 с пленочной камерой РКД для фотометода с визуальным определением интенсивности рефлексов.

После создания лаборатории физических методов исследования встал вопрос о подготовке научных кадров для работы в лаборатории. По приглашению Ю.В. Гагаринского в аспирантуру при Отделе химии поступил В.И. Сергиенко. Его научным руководителем назначили меня. В.И. Сергиенко было предложено провести систематическое исследование колебательных спектров впервые синтезированных в нашей группе комплексных фторидов уранила с катионами щелочных металлов и аммония с целью установления спектральных особенностей данных соединений и получения сведений об их строении. Результаты исследования были опубликованы в ряде статей и изложены в кандидатской диссертации «Колебательные спектры и строение комплексных фторидов уранила», защита которой состоялась в 1971 г. Примечательно, что данные, полученные В.И. Сергиенко, и правильность сделанных им выводов подтверждены результатами исследования ИК-спектров тех же рядов комплексных фторидов уранила, выполненных французскими авторами в 1975–1978 гг.

По договоренности с заведующей кафедрой физики твердого тела ДВГУ профессором В.В. Ветер двое старшекурсников – А.А. Удовенко и Б.В. Буквецкий – были направлены в Отдел химии для прохождения производственной практики и выполнения дипломной работы. А.А. Удовенко прикрепил к группе рентгеноструктурного анализа, Б.В. Буквецкого направили в Москву в ИОНХ АН СССР. После окончания университета они были приняты на работу в Институт химии и поступили в аспирантуру: Б.В. Буквецкий – в Институт кристаллографии АН СССР, а А.А. Удовенко – в ИОНХ АН СССР. Научным руководителем аспиранта А.А. Удовенко был назначен старший научный сотрудник к.х.н. Ю.Н. Михайлов. Для его диссертационной работы мною были предоставлены образцы ряда синтезированных комплексных фторидов уранила. Результаты рентгеноструктурных и рентгенографических исследований комплексных фторидов уранила были обобщены А.А. Удовенко в его кандидатской диссертации, защищенной в 1973 г.

Для аспирантской работы Б.В. Буквечкого по просьбе Ю.В. Гагаринского мною было синтезировано несколько комплексных фторидов с гидратированными катионами двухвалентных металлов, которые были ему отправлены. Их рентгеноструктурное исследование и составило основу кандидатской диссертации Б.В. Буквечкого.

В 1970 г. в аспирантуру Отдела химии поступила Т.А. Кайдалова. Мною ей было предложено провести рентгеноструктурное исследование синтезированных оксофторониобатов. В 1971 г. она была откомандирована в ИОНХ АН СССР, по месту работы ее научного руководителя к.х.н. В.И. Пахомова. Кандидатскую диссертацию по теме «Рентгеноструктурное исследование некоторых комплексных оксофторниобатов» она защитила в 1974 г.

К 1970 г. лаборатория физических методов исследования существенно окрепла, основательно пополнилась кадрами и научными приборами. Ю.В. Гагаринский принял решение разделить лабораторию на несколько подразделений. Была создана лаборатория рентгеноструктурного анализа. На должность заведующего лабораторией Ю.В. Гагаринский пригласил своего коллегу-структурщика из Института неорганической химии СО АН СССР к.ф.-м.н. Г.М. Заднепровского. Сформированы также лаборатории колебательной спектроскопии (заведующий В.И. Сергиенко) и ЯМР-спектроскопии (заведующий к.х.н. Л.М. Авхутский, фактически лабораторией руководил Ю.В. Гагаринский). Мне доверили возглавлять лабораторию химии комплексных соединений.

Совещание по применению ЯМР- и ЯКР-спектроскопии в химии и физике твердого тела

Ю.В. Гагаринский как ученый-химик и замечательный организатор науки понимал необходимость профессионального общения ученых. Он задумал и провел в 1970 г. во Владивостоке совещание по применению ЯМР- и ЯКР-спектроскопии в химии и физике твердого тела. На совещание приехали ведущие ученые страны, использующие методы ЯМР и ЯКР. Оргкомитета совещания не было, поэтому Юрий Владимирович сам занимался организацией мероприятия, меня же привлек в качестве помощника. Мероприятие проходило в Доме отдыха «Моряк» на Седанке. В дальнейшем эти совещания получили всесоюзный статус.

Следующее совещание, проведенное в 1974 г., было посвящено не только применению ЯМР и ЯКР, но и использованию ЭПР в химии и физике твердого тела. По числу участников оно было более представительным, чем первое. Юрий Владимирович понимал, что существующие в Институте химии физические методы исследования недостаточны для полной характеристики химического вещества. На совещании в Садгороде в перерыве между докладами он познакомил меня с ведущим специалистом по ЭПР-спектроскопии из Казани – д.ф.-м.н. Ю.В. Яблоковым. С ним мы обсудили возможность подготовки специалиста по ЭПР для Института химии. В аспирантуру Казанского физико-технического института АН СССР был принят выпускник Казанского государственного университета А.М. Зиятдинов. Моя задача состояла в синтезе объектов для проведения аспирантом ЭПР-исследования. Под научным руководством Ю.В. Яблокова в 1980 г. А.М. Зиятдинов защитил кандидатскую диссертацию по исследованию методом ЭПР парамагнитных центров в кристаллах типа $ABF_6 \cdot 6H_2O$. После защиты диссертации он переехал во Владивосток, организовал и возглавил в Институте химии лабораторию электронных физических методов исследования, подготовил и защитил докторскую диссертацию.

Лаборатория химии комплексных соединений

Лаборатория химии комплексных соединений была создана на базе группы комплексных фторидов, которой я руководил будучи заведующим лабораторией физических методов исследования.

Первоочередной задачей лаборатории была подготовка научных кадров. В 1970 г. в аспирантуру Отдела химии поступила Л.А. Земнухова. Ее научным руководителем назначили меня. Л.А. Земнуховой я предложил заняться синтезом комплексных фторидов сурьмы(III) с разными катионами и со смешанными лигандами, исследовать их физико-химическими методами, в том числе методом ЯКР. Выполненные ею исследования были обобщены в кандидатской диссертации «Синтез и физико-химическое исследование комплексных соединений трехвалентной сурьмы», защищенной в 1974 г.

В 1971 г. в аспирантуру Института химии был принят выпускник ДВГУ М.А. Медков. Под моим руководством он работал над кандидатской диссертацией, посвященной синтезу и исследованию комплексных соединений циркония и гафния со смешанными фторацидолигандами. Был получен и изучен новый класс разнолигандных сульфато-, селенато-, оксалато- и карбонатофторидных комплексных соединений циркония и гафния, а также соединения циркония и гафния с тремя разными ацидолигандами. Методом ИК-спектроскопии впервые была установлена тетраэдрическая координация селенато- и оксалатогрупп в разнолигандных комплексных соединениях циркония и гафния.

Результаты исследования М.А. Медкова опубликованы в 7 статьях и представлены в кандидатской диссертации «Комплексные соединения циркония и гафния со смешанными ацидолигандами», защищенной в 1978 г.

В лаборатории химии комплексных соединений Т.Ф. Левчишина продолжила работу по синтезу и исследованию свойств комплексных фторидов металлов подгруппы титана, ниобия и тантала с двухвалентными катионами, начатую еще во времена существования группы комплексных фторидов. Ею синтезированы и исследованы ряды гексафторидных и октафторидных комплексных соединений циркония и гафния, а также комплексные фториды ниобия и тантала с двухвалентными катионами переходных металлов. Комплексные фториды гафния с двухвалентными катионами были получены впервые. Результаты исследования были изложены в кандидатской диссертации «Комплексные фториды титана, циркония, гафния, ниобия и тантала с двухвалентными катионами», защищенной в 1979 г. После защиты диссертации Т.Ф. Левчишина была переведена в лабораторию неорганических фторидов.

М.А. Медков после присвоения ученой степени занимался синтезом и изучением свойств комплексных соединений висмута(III) с разнородными ацидолигандами с целью установления их влияния на процессы экстракции висмута(III) из растворов смешанных электролитов. Исследована экстракция висмута(III) и ряда других металлов из смешанных электролитов, установлены механизм экстракции и влияние различных факторов на процесс экстракции висмута(III). Разработан и проверен в полупромышленном масштабе ряд экстракционных схем извлечения висмута(III) и других ценных металлов из сульфидных висмутсодержащих промпродуктов, в том числе из медного и висмутового концентратов Приморского ГОКа. В 1997 г. М.А. Медков защитил докторскую диссертацию по теме «Растворы смешанных электролитов в химии висмута(III)». Научным консультантом диссертационной работы выступил я.

Л.А. Земнухова после защиты кандидатской диссертации продолжила синтез комплексных соединений сурьмы(III) и исследование их методом ЯКР. Ею получены новые фторидные и разнолигандные комплексные соединения сурьмы(III), индия(III) и теллура(IV), изучены их кристаллические структуры. Осуществлено систематическое исследование методом ЯКР фторидных и разнолигандных комплексных соединений сурьмы(III) и ряда комплексных соединений висмута(III), определены параметры ЯКР всех изученных соединений. Впервые получены и систематизированы данные о заселенности *p*-орбиталей внешней валентной оболочки центрального атома соединения. В 1998 г. Л.А. Земнухова защитила докторскую диссертацию по теме «Синтез, спектроскопия ЯКР и строение координационных соединений сурьмы(III), висмута(III), индия(III) и теллура(IV)». Мною осуществлялось научное консультирование этой работы.

Коллективом лаборатории с участием Л.А. Земнуховой, М.А. Медкова, Т.Ф. Левчишиной, В.Б. Логвиновой и Л.Г. Харламовой проведено систематическое исследование химии и строения фторидных и разнолигандных комплексных соединений металлов III–V групп Периодической системы элементов. Синтезированы и всесторонне изучены физико-химическими методами более 800 новых фторидных и смешанно-лигандных комплексных соединений германия(IV), олова(IV), титана, циркония, гафния, ванадия, ниобия, тантала, сурьмы(III), висмута(III), индия(III), галлия(III) и уранила. Исследованы кристаллические структуры более 260 синтезированных в лаборатории комплексных соединений.

В ходе синтеза и физико-химического исследования комплексных соединений был накоплен большой объем экспериментального материала в виде ИК-спектров поглощения и рентгенометрических данных комплексных фторидов металлов IV–V групп, термограмм (дериواتограмм) комплексных фторидов металлов III–V групп и длинноволновых ИК-спектров поглощения комплексных фторидов металлов III–V групп и уранила. Полученные экспериментальные данные были систематизированы, подготовлены к печати и изданы в виде атласов: «Атлас инфракрасных спектров поглощения и рентгенометрических данных комплексных фторидов металлов IV и V групп Периодической системы элементов» (авторы – Р.Л. Давидович, Т.А. Кайдалова, Т.Ф. Левчишина, В.И. Сергиенко. М.: Наука, 1972. 252 с.), «Атлас дериватограмм комплексных фторидов металлов III–V групп» (автор – Р.Л. Давидович. М.: Наука, 1976 г. 284 с.) и «Атлас длинноволновых инфракрасных спектров поглощения комплексных фторидов металлов III–V групп и уранила» (авторы – Ю.Я. Харитонов, Р.Л. Давидович, В.И. Костин. М.: Наука, 1977. 284 с.). Опубликованные атласы до сих пор широко применяются специалистами, работающими в области неорганических фторидов, о чем свидетельствуют многочисленные ссылки на эти атласы.

На основании фундаментального исследования химии и строения синтезированных комплексных фторидов металлов обоснована и сформулирована концепция структурной деполимеризации фторидных соединений металлов, являющейся закономерной основой образования комплексных фторидов и формирования их кристаллических структур.

Создан новый раздел координационной химии – химия и стереохимия фторидных и разнолигандных фторацидокомплексных соединений металлов III–V групп и уранила. Результаты исследования по стереохимии и структурной химии комплексных фторидов титана, циркония и гафния изложены в монографии Р.Л. Давидовича и В.И. Сергиенко «Структурная химия комплексных фторидов титана(IV), циркония(IV) и гафния(IV)» (Владивосток: Дальнаука, 2016. 176 с.).

Впервые синтезированы и исследованы новые классы комплексонов и смешанных комплексонов циркония, гафния, олова(IV), сурьмы(III), висмута(III) и свинца(II) с полидентатными хелатными лигандами – анионами аминополикарбоновых кислот. Мною подготовлена и опубликована монография «Комплексоны сурьмы(III) и висмута(III)» (Владивосток: Дальнаука, 2003. 194 с.). Результаты исследования комплексонов и смешанных комплексонов свинца(II) были систематизированы В.Б. Логвиновой и представлены в ее кандидатской диссертации «Синтез и строение комплексонов свинца(II) с анионами аминополикарбоновых кислот», защищенной в 2003 г.

Полученные результаты фундаментального исследования химии и строения комплексных фторидов и комплексонов металлов III–V групп и уранила были обобщены мною и представлены в докторской диссертации «Сtereохимия и закономерность образования комплексных фторидов переходных металлов IV–V групп и уранила», защищенной в 1993 г. в ИОНХ РАН (Москва), в 5 монографиях и 472 научных статьях, опубликованных в отечественных и зарубежных журналах. Получены 17 авторских свидетельств на изобретения СССР и патент РФ. Подготовлено 5 кандидатов наук, трое из них защитили докторские диссертации (по двум из них научное консультирование осуществлялось мною).

В 1985 г. лаборатория химии комплексных соединений была переименована в лабораторию химии редких металлов, которой я заведовал 30 лет. Здесь в разные годы работали Г.А. Федорищева, Е.В. Ковалева, В.Н. Рыкованов, Т.А. Семенова, Л.А. Земскова,

И.Н. Самсонова, С.Б. Иванов, М.Д. Ризаева, В.И. Закоморный, Е.Б. Ирхина, А.А. Смольков, Н.И. Кузьмина и Л.А. Попов, лаборанты И.Н. Филянина и Н.П. Ломоносова.

В заключение хочется отметить, что в проведенных лабораторией исследованиях содействие и помощь оказывали сотрудники многих подразделений Института химии, а также сотрудники ряда институтов, расположенных за пределами Дальнего Востока России. Рентгеноструктурные исследования комплексных фторидов циркония и гафния выполнялись совместно с Б.В. Буквецким, А.В. Герасименко, И.П. Кондратюком, М.Ф. Эйберманом (Институт химии ДВО РАН), В.И. Симоновым, Л.П. Отрошенко (Институт кристаллографии РАН), В.В. Ткачевым и Л.О. Атовмяном (Институт проблем химической физики РАН, п. Черноголовка). Кристаллические структуры фторидных и разнолигандных комплексных соединений сурьмы(III) исследованы совместно с А.А. Удовенко и Л.М. Волковой (Институт химии ДВО РАН), структуры комплексных фторидов уранила изучены совместно с А.А. Удовенко, С.Б. Ивановым (Институт химии ДВО РАН) и Ю.Н. Михайловым (ИОНХ РАН). Структуры комплексонатов циркония, гафния, олова(IV), сурьмы(III), висмута(III) и свинца(II) изучались совместно с А.В. Герасименко, А.Б. Илюхиным (ИОНХ РАН) и профессором Sheng-Zhi Hu (Сямынь, КНР).

ЯМР-анализ проведен В.Я. Кавуном, квантово-химическое исследование выполнено Е.И. Войт. Рентгенографическим исследованием занималась Т.А. Кайдалова. Съемку рентгенограмм синтезированных комплексных соединений осуществляла Л.В. Теплухина. ИК-спектры, в том числе длинноволновые, исследованных комплексных фторидов были получены В.И. Костиным. Я искренне благодарен названным сотрудникам за помощь и сотрудничество.

Особую благодарность выражаю Л.А. Земнуховой, М.А. Медкову и В.Б. Логвиновой за многолетнюю и плодотворную совместную работу.

*Поздравляем заместителей
главного редактора журнала
В.В. Богатова и В.Л. Парина
с избранием
действительными членами
Российской академии наук*