

# ВОСПОМИНАНИЯ УЧЕНЫХ: ИЗ ИСТОРИИ ВКЛЮЧЕННОГО НАБЛЮДЕНИЯ

*АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ КЕССЕНИХ*

доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник  
Института истории естествознания  
и техники им. С. И. Вавилова РАН,  
Москва, Россия  
e-mail: kessen32@mail.ru



УДК: 543.429.23(09)

DOI: 10.24411/2079-0910-2019-12009

## **Пришествие метода ЯМР в Институт химических реактивов (из истории участия автора во внедрении физических методов в химию)**

### **Часть 1**

В старейшем промышленном институте ИРЕА (Институте химических реактивов и особо чистых химических веществ) в течение 1973–1994 гг. функционировала группа ядерного магнитного резонанса (ЯМР). С 1976 г. группа работала в рамках Сектора спектральных исследований Отдела физико-химических исследований. Автор возглавлял эту группу (и Сектор), участвовал в разнообразных исследованиях, которые она выполняла по заданиям технологических отделов ИРЕА и в соответствии с научными интересами сотрудников. Первая часть статьи посвящена описанию общей обстановки в ИРЕА и взаимоотношений автора с его руководителями. Ядерный магнитный резонанс (ЯМР) высокого разрешения выполнялся на аппаратуре фирмы США «Вариан» (XL-100, ЯМР протонов, углерода-13 и фосфора-31, а некоторое время также и ЯМР ядер бора, стронция и др.), значительное число работ по установлению структуры органических и элементоорганических соединений было выполнено и на приборах фирмы «Тесла» (Чехословакия). Это были приборы BS-487 (ЯМР протонов 90 МГц), затем BS-497 (протоны — 100 МГц, углерод-13–25 МГц с Фурье-преобразованием) и, наконец, в последние три года — BS-587A (80 МГц ЯМР протонов и 20 МГц углерода-13 с Фурье-преобразованием). Приборы фирмы «Тесла», в отличие от многих научных заведений, работали в ИРЕА достаточно успешно. Отношения группы ЯМР с научным и административным истеблишментом ИРЕА развивались сложно, поскольку ИРЕА разрабатывал технологию трех совершенно разных категорий химической продукции: 1) реактивов массового производства, 2) заказных малотоннажных реактивов и 3) особо чистых

веществ. Значительную часть программы ИРЕА составляли твердые неорганические продукты, нерастворимые или плохо растворимые, непригодные для исследования ЯМР высокого разрешения. По названным причинам некоторые руководители Института и ряда его отделов не всегда поддерживали работу группы ЯМР. В статье описана история создания и работы в ИРЕА группы ЯМР, приведены характеристики отдельных руководителей института и его подразделений. Характеристики сотрудников группы ЯМР и отчасти Сектора спектральных исследований и Отдела Физико-химических Исследований, а также достижения группы ЯМР в установлении структуры органических продуктов, химизма синтеза и разложения комплексонов, работы автора и сотрудников в области химии растворов комплексных соединений d-металлов, а затем описание краха группы ЯМР см. далее во второй части настоящей публикации.

**Ключевые слова:** ЯМР, Институт химических реактивов (ИРЕА), Химическая радиоспектроскопия, структура и история ИРЕА, организация Сектора спектральных исследований.

## Благодарности

Автор благодарен всем бывшим и нынешним сотрудникам ИРЕА, помогавшим ему в сборе нужной информации, особенно Б. М. Болотину, В. А. Великодному, Е. Е. Гринбергу, Ю. С. Рябокобылко, А. А. Факееву.

Особая благодарность прочитавшим исходный текст и давшим ценные советы по его редактированию Н. А. Ащеуловой, Ю. М. Батурину, Н. В. Вдовиченко, Н. А. Каслиной.

## Переходный период

Вспоминаю, как я со своим ядерным магнитным резонансом (ЯМР) попал в Институт химических реактивов и особо чистых химических веществ (традиционное название — Институт реактивов, или ИРЕА). Три года длилось мое состояние неопределенности в Институте органической химии АН. Директор ИОХ Н. К. Кочетков нашел мне замену<sup>1</sup> и давил на меня. Я искал, где лучше и без потери специальности. А моя специальность была ЯМР высокого разрешения для химиков. И вот я узнал, что в старом промышленном (Миннефтехимпрома) Институте ИРЕА закупают спектрометр ЯМР новой марки и ищут сотрудника. Мне было не впервой принимать участие во внедрении ядерного магнитного резонанса в химическом институте. Был НИФХИ им. Л. Я. Карпова и ИОХ АН СССР им. Н. Д. Зелинского.

<sup>1</sup> Меня заменил Александр Степанович Шашков. Какое место я упустил в ИОХАН СССР на службе его директору, ведущему в АН специалисту по химии углеводов, можно себе представить по тому факту, что Шашков в системе РИНЦ занимал к 2012 г. 9-е место по числу цитирований. Его коллега (самый активный ЯМРщик своего института) П. В. Петровский в ИНЭОСе занимал в том же рейтинге 28-е место. Впрочем, мой неудавшийся аспирант А. В. Игнатенко, непрерывно работавший в ЯМР в ИОХе, но так и «не остепенившийся», обошел меня по этому рейтингу в пару раз. Все эти цитирования «чужие» — за счет ценности подтвержденного нами строения молекул, созданных не нами, а синтетиками. «Вывозит» нас, «ЯМРщиков», на большое цитирование не только количество, но и качество потенциальных креативных соавторов (химиков-синтетиков).

Но тут это была неведомая мне обстановка тесно увязанного с промышленностью Института.

В январе 1972 г. я побеседовал с замдиректора ИРЕА Ростиславом Петровичем Ластовским, потом с директором Борисом Дмитриевичем Стёпиным. По многим причинам я должен был ждать лета для перехода. В то же время в интересах ИРЕА еще ранней весной я многократно посещал контору Техснабэкспорта, где вел переговоры с представителями фирм (американской «Вариан» и немецкой «Брукер»). В результате был избран спектрометр Вариана ЯМР XL-100 с малым магнитом и комплектацией на протоны (100 МГц), углерод  $^{13}\text{C}$  и фосфор  $^{31}\text{P}$  с двойными резонансами.

С июля 1972 г. институт ИРЕА переводили из второй в первую категорию<sup>2</sup>; зарплата даже руководителя подразделения до этого была ненамного выше академической ставки старшего научного сотрудника. С 24 июня я перешел переводом в ИРЕА. Я поехал уже от ИРЕА в Таллин на конференцию по химической поляризации ядер (ХПЯ) в августе. Собственно из-за этой ХПЯ, не санкционированной директором Института органической химии, я и попал в немилость. Теперь мне предстояло устроиваться на новом месте.

### Место и время

Когда в 1944 г. в мои 12 лет я попал в Москву из Мытищ, то есть когда сняли запрет на въезд в Москву без пропусков, я любил кататься по Москве на троллейбусах и трамваях. Однажды какой-то трамвай завез меня в совершенную деревню Богородское. Рельсы лежали прямо на травянистой лужайке, которую образовывала улица. А вдоль улицы стояли типичные деревенские домики с палисадниками, и вблизи от рельс расхаживали кудахчущие куры. Сюда-то я и попал в 1972 г., через 28 лет после первого посещения этих мест, после 10 лет ученья и после 18 лет работы в МГУ, НИФХИ имени Карпова и Институте органической химии АН СССР. Мне пришлось перейти в промышленный Институт реактивов и особо чистых химических веществ, как казалось тогда, на задворки нашей передовой науки. Конечно, лужайку сменил асфальт, куры больше не расхаживали у рельсов, но деревенские домики еще оставались там и сям среди более новых городских построек, и возле них еще стояли яблоньки и подсолнухи. Впрочем, пока я раскачивался со своим переходом, остался только домик на левом углу Богородского вала и Краснобогатырской улицы, по которой ходили трамваи. В следующем году домик исчез, и район полностью потерял деревенский облик. Только выезжавшая время от времени из какого-то переулка лошадь с телегой напоминала о прошлом этого района. В пяти минутах ходьбы по Богородскому валу от трамвайной остановки находится поворот к проходной ИРЕА. И это место (бывший Центральный научно-исследовательский военно-технический институт Сухопутных войск, ЦНИВТИ СВ) и сам ИРЕА имели сначала свои отдельные, а потом совместную историю. Институт стоит почти на самом берегу Яузы. Богородский вал упирается в изгиб Яузы и, пересекая ее по Гольяновскому мосту, превращается в Олений вал, устремляясь в сторону Со-

<sup>2</sup> Эта благодать была, очевидно, наградой за тесную увязку разработок ИРЕА с оборонной тематикой.

кольнического парка. А прежде, до 1961 г., Институт реактивов стоял на Самокатной улице 4 по-над Яузой, ниже по ее течению и ближе к центру Москвы. Но места там было очень мало, и решили отдать помещения военного института ЦНИВТИ СВ (бывший ЦНИХИ РККА) под ИРЕА.

С 1958 г. создавалась так называемая «большая химия», а ЦНИВТИ с его сугубо военным профилем (в основном это защита от радиации и отравляющих веществ, а также их испытание и разработка), видимо, решил уже большую часть своих задач<sup>3</sup>. Территория ЦНИВТИ площадью 5,2 га была застроена десятком небольших зданий старой (30–40 лет) и зачастую примитивной постройки, разбросанных по озелененной территории. В бывшем ЦНИВТИ строения (по прозвищу «корпуса») в большинстве своем были не более чем трехэтажные (в основном двухэтажные и одноэтажные) и архаичной деревянно-каменной архитектуры. То барак, то полубарак, то приземистый кирпичный неоштукатуренный домик; там были деревянные лестницы и деревянные перекрытия... Словом, это было уж нечто совсем иное, чем новые здания академических институтов на Ленинском проспекте и улице Вавилова. Правда, одно кирпичное оштукатуренное новое здание о четырех этажах скромно-школьного вида было уже построено. Его построили уже к 1970 г. и присвоили ему номер 101 (остальные имели номера от 1 до примерно 20, включая кирпичную трехэтажку № 5, где сидела дирекция). Второе, похожее на 101-й корпус, пятиэтажное здание напротив сто первого потихоньку строилось (корпус 102).

В одном (не помню каком, рядом с мастерской) одноэтажном складском строении хранились старые проржавевшие и однажды «испустившие дух» и спровоцировавшие химическую тревогу в Институте баллоны с хлором. А в одиннадцатом двухэтажном полукаменном корпусе, где наша ЯМР-ная команда долго проработала, в приборном зале по углам были мощные следы радиоактивности, которые пришлось прикрывать свинцовыми пластинами.

Окрестности не блистали новизной и элегантностью. Яуза на этом участке не была тогда «одета в гранит». На противоположном низменном берегу в период после весеннего разлива стаи ворон расклевывали в лужах лягушину «клёхоту» (икру). На полпути между трамвайной остановкой и проходной института высился трехэтажный неоштукатуренный кирпичный жилой дом, в нижнем этаже которого была приличная столовая со слегка повышенными по тогдашним понятиям ценами (до полутора рублей за обед). Некоторые бывшие работники ЦНИВТИ, оставшиеся в ИРЕА, жили в этом доме, а другой новый жилой дом сотрудников ИРЕА был не так далеко, остановок пять автобусных на бульваре Рокоссовского. Но институт был большой — до тысячи сотрудников, и большинство их приезжали со всех концов Москвы и области.

Сотрудников привозили автобусы от метро «Сокольники», подъезжавшие по Потешной улице и останавливавшиеся на Богородском валу у самого последнего поворота к ИРЕА. Далее автобусы шли мимо Богородского кладбища к улице

<sup>3</sup> В Интернете имелись интересные и довольно подробные материалы об истории Центрального научно-испытательного военно-технического института Сухопутных войск (ЦНИВТИ СВ). Эти материалы из серии «пагод...», к сожалению, были изъяты из Интернета еще к январю 2017 г. Из этих материалов следует, что институт, располагавшийся на месте нынешнего ИРЕА, пал жертвой двух тенденций хрущевского периода: борьбы с НИИ на территории Москвы и ущемления (сокращения) Вооруженных сил [Болотин, 2017].

Подбельского и бульвару Рокоссовского. В основном же нас подвозили по Краснобогатырской трамвай от метро «Преображенская площадь» через две остановки. Сотрудники (кто бегом, а кто ускоренным шагом), опасаясь опоздать и попасть на карандаш к «кадровичке» К. М. Шкуриной, гуськом или толпой заворачивали с Краснобогатырской на Богородский вал, где тогда ещё не было здания Мосгорсуда, и устремлялись к проходной.

Работники отдела кадров строго следили за дисциплиной персонала. Я, конечно, сразу затребовал себе в пропуск две печати: «свободный вход» и «с портфелем». Вахтеры (как и кадровики, бывшие сотрудники ЦНИВТИ) бывали недовольны, читая такие надписи.

Краснобогатырская улица прорезала бывшее Богородское (еще более бывшее Алымово). Говорят, там были дачи, в которых любили отдыхать знаменитые москвичи (например, А. П. Чехов). Сюда были проложены рельсы конки еще в XIX в., а затем трамвая. Об этом сказано в Интернете. Именно сюда меня привозил в далеком военном детстве трамвай от Сокольников или от Комсомольской. В другую сторону Краснобогатырская пересекала Преображенскую улицу. Широкая улица Преображенка идет мимо того места, где уже при Хрущёве взорвали храм. На другом берегу Яузы — знакомая со студенческой поры Стромынка, а там и Сокольники.

Неподалеку от ИРЕА — в честь Преображенского полка, Потешная улица, где пара психиатрических лечебниц, одна из которых — «имени Ганушкина». Почти параллельно Краснобогатырской шла Первая улица Бухвостова, одного из петровских «бомбардиров» (две другие, 2-я и 3-я ул. Бухвостова, были в стороне), а на другом берегу Яузы находились «Гучки» — фабрика бывшего важного капиталиста Гучкова. За Гучками какая-то тюрьма, и далее — затеряно во дворе издательство «Химия». Психушки, Богородское кладбище (уже закрытое для новых захоронений, но довольно обширное), тюрьма, заболоченное пространство на противоположном берегу грязной Яузы... Напрашивалось слово «задворки». Первая улица Бухвостова выводила нас, когда мы возвращались с работы, к метро, или же по ней мы шли обедать к райкому КПСС либо в диетическую столовую. Раньше по этой улице справа, если идти к метро, была пивная. Ее в 1974 г. прикрыли, но на травке возле того места, где было питейное заведение, еще пару лет в обед и под вечер в теплую пору располагались группы отдыхающих (в смысле: выпивающих). В разные времена мы хаживали в соседний «красный дом», Райком КПСС (или рядом с Райкомом в диетическую столовую), чтобы пообедать. Но чаще после 1978 г. мы перекусывали на территории ИРЕА в забегаловке под негласным названием «Лопушок». Столовую в «красном доме» прикрыли как нерентабельную (по мнению руководства) или как ставшую слишком дорогой, по мнению капризных посетителей, писавших жалобы.

## Загадочный ИРЕА

Позволю себе не знакомить читателя подробно с официальной версией истории ИРЕА, отсылая к комментарию к нашей публикации [Кессених, 2017]. Все же приведу впечатления и сведения от сотрудников ИРЕА, а также выдержки из материала наших коллег по ИИЕТ РАН А. М. Смолеговского и А. Н. Харитоновой [Смолеговский, Харитонова, 2015] и других доступных мне изданий и материалов. Ссылаться

на официальный сайт ИРЕА<sup>4</sup>, где как-то отражена схема истории Института, бесполезно. Там даже не упоминается о существовании в 1970–1980-е гг. Отдела физико-химических исследований, а тем более Сектора спектральных исследований и в нем группы ЯМР.

Начало созданию химических реактивов в России было, по версии коллег [Смолеговский, Харитонова, 2015], положено в 1884 г. Тогда молодой русский химик, а в будущем почетный академик М. А. Ильинский<sup>5</sup> предложил в качестве реактива для определения никеля в присутствии кобальта органическое соединение альфа-нитрозо-бета-нафтол (1-нитрозо-2-нафтол). Одно из значений весьма многозначного слова «реактив» (он же реагент) — вещество, обладающее специфической и ярко выраженной реакцией (цветной или люминесцентной, или, на худой конец, реакцией осаждения) на присутствие некоторого иона или молекулы (в данном случае никеля Ni<sup>2+</sup>).

В 1915 г. при химическом отделении Российского физико-химического общества (РФХО) создается Военно-химический комитет (ВХК), который на своем съезде в 1916 г. рассматривал вопросы производства в России химических реактивов. В том числе была принята рекомендация об организации научно-технического Института, задачей которого было бы создание новых химических реактивов и координация научно-исследовательских работ. «Высочайшим» распоряжением управление новым учреждением было доверено Обществу любителей естествознания, антропологии и этнографии (О.Л.Е.А.Э.), а устав нового Института был утвержден принцем Александром Ольденбургским, Августейшим Верховным начальником Санитарной и эвакуационной части, созданной в начале Первой мировой войны. Некоторые подробности об этом см. в моей статье [Кессених, 2017].

Замечу, то, что носит (носило) гордое название «Федеральное государственное унитарное предприятие “Государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт химических реактивов и особо чистых химических веществ”» (ФГУП «ИРЕА»), первоначально назвалось «Институт химически-чистых реактивов», задачей которого явилась «забота о насаждении в России собственного реактивного производства». С 3 февраля 2016 г. его пристегнули вслед за многими славными в прошлом НИИ к НИЦ «Курчатовский центр».

ИРЕА был основан при участии таких известных российских ученых, как И. А. Каблуков, А. Е. Чичибабин, С. С. Наметкин, А. В. Раковский, Е. С. Пржевальский. Разрешение на его создание было подписано Императором Николаем II 1 января 1917 г. (19 декабря 1916 г. по старому стилю).

В 1926 г. начата систематическая работа по стандартизации химических реактивов, которая привела к созданию трехступенчатой системы квалификации реактивов с установлением жестких количественных норм предельно допустимого содержания примесей, вместо ранее применявшихся достаточно нечетких «проб на пригодность». Были введены квалификации реактивов: «чистый» («ч») и «чистый

<sup>4</sup> <http://www.irea.org.ru/>

<sup>5</sup> Статьи, М. А. Ильинский — первый по времени (1887) автор идеи «гипервалентности», частным случаем которой служит широко известное явление «водородной связи». Именно в нашем (ИИЕТ) сборнике «Исследования по истории физики и механики» за 2003 г. опубликована статья Г. В. Юхневича об этой замечательной и полностью оправдавшейся, а сначала казавшейся дикой идее.

для анализа» («чда»), пригодные для всех видов аналитических определений, и «химически чистый» («хч») — реактив наивысшей степени очистки, достигаемой при серийном производстве. Нам с нашим ЯМР не раз приходилось на опыте убеждаться в сугубой относительности этих определений. Они подкреплялись ГОСТами или ТУ (техническими условиями), которые часто были разработаны на базе весьма отсталых (по уровню применяемых средств) методов анализа. Например, при фотометрии можно было не заметить примеси близкого по структуре производного или изомера, который с легкостью выявлялся в спектре ЯМР. Институт за довоенный период передал производствам и организациям методики и технологии производства более чем 250 химических реактивов. Во время Великой Отечественной войны тематика ИРЕА включала методы получения зажигательных смесей, препаратов для изготовления аэрофотопленки, индикаторов для определения отравляющих веществ, фармацевтических препаратов и др.

В 1950-е гг. расширялась научно-исследовательская база промышленности химреактивов и особо чистых веществ для производства перспективных видов продукции (монокристаллов, сцинтилляционных материалов, люминофоров, биохимических реактивов и др.). В 1950 г. в ИРЕА были освоены первые продукты с квалификацией особой чистоты («осч»). Работы по изысканию методов получения (Б. Д. Степин, Г. И. Горштейн, Г. З. Блюм), методов анализа (Г. А. Певцов, Е. А. Божевольнов, М. С. Чупахин) и стандартизации особо чистых веществ (К. Н. Пославская) явились решающими для создания их промышленного производства (И. Г. Сафонов, Г. Г. Горовой) [Материалы, 2007].

Задачи и, соответственно, структура института дополнились в свете разработки в 1958 г. при участии ИРЕА перспективы развития промышленности химических реактивов и особо чистых веществ на 1959–1965 гг. В районе нынешнего Медведкова (бывшая деревня Ватутино) в 1961 г. возник Опытно-экспериментальный завод (ОЭЗ ИРЕА)<sup>6</sup>.

Институт внес вклад в дело создания и развития производства монокристаллов, люминофоров, ферритовых материалов, органических, неорганических и биохимических реактивов. Созданные на его базе иногородние отделы затем были преобразованы в филиалы и соответствующие институты. Это были: ВНИИ люминофоров (Ставрополь), ВНИИ прикладной биохимии (Олайне<sup>7</sup>, Латвия), ВНИИ Реактивэлектрон (Донецк, Украина), ВНИИ монокристаллов (Харьков, Украина), Институт прикладной химии и Институт технической химии (Ереван, Армения). Научно-производственные организации: «ДО “ИРЕА”» (Днепропетровск, Украина), «Реа-

<sup>6</sup> См.: [Материалы, 2007], а также: <http://wap.nordland.borda.ru/?1-0-0-00000287-000-40-0> (форум Северного округа Москвы).

<sup>7</sup> В 1960-х гг. происходит рост нового латвийского города (прежде местечка) Олайне. Уже в полную мощь работали разные производства — завод по переработке пластмасс, завод химических реактивов, экспериментальный клеевой завод, в то же время идет строительство фармацевтического завода [Чанышев, 1999]. Для обеспечения заводов рабочей силой в город посылали кадры из других республик (РСФСР, УССР, БССР). На цитируемом сайте указано, что в Олайне был открыт единственный в Латвии вытрезвитель (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Олайне> (дата обращения: 15.02.2019)). Именно для филиала в Олайне по постановлению Совмина и ЦК КПСС был предназначен первый в подотрасли прибор ЯМР, в связи с появлением которого автор оказался в ИРЕА. История его «перехвата» главным ИРЕА будет затронута ниже.

гент» (Киев, Украина)<sup>8</sup>. Филиалы приобрели высокую степень самостоятельности, но зачастую использовались как место для командировок начальства с «проверками» (особенно Ереван). После распада СССР большинство этих иногородних филиалов ушло из России.

В 1961 г. ИРЕА был преобразован во Всесоюзный научно-исследовательский институт химических реактивов и особо чистых химических веществ, который официально был призван координировать все работы в подотрасли. В материалах по присуждению Государственных премий институт сокращенно обозначался как ВНИИХРОЧВ. Ну а для своих он оставался ИРЕА, поэтому позволим себе и далее писать это имя без кавычек.

Развитие атомной техники, радиоэлектроники и биохимии, особенно для оборонных нужд, в 1960-е гг. вызвало необходимость получения новых материалов высокой чистоты с заданными свойствами. Потребовалось и многократное увеличение выпуска, и улучшение качества известных продуктов реактивной квалификации, применявшихся ранее только в весьма незначительных количествах для обеспечения технологических нужд и используемых как химически чистое сырье. Коллективу ИРЕА часто приходилось (замечу в скобках от себя) анализировать добытые неведомо где или приобретенные за валюту реактивы и препараты зарубежного производства и потом воспроизводить их в своих лабораториях.

В 1967 г. за заслуги в развитии подотрасли химреактивов Институт был награжден орденом Трудового Красного Знамени. Как не вспомнить Евгения Александровича Божевольнова (официальная фамилия — Божевольный), одного из ведущих практиков люминесцентных методов анализа. Вспомню ведущих мастеров органического синтеза ИРЕА профессора Владимира Максимовича Дзиомко, его талантливого ученика Игоря Александровича Красавина, профессора Алексея Матвеевича Лукина, Бориса Марковича Болотина и других. Методы ЯМР были востребованы в производстве органических реактивов (В. М. Дзиомко, А. М. Лукин, Б. М. Болотин, И. А. Красавин, В. М. Островская, О. В. Иванов), комплексонов (Н. М. Дятлова, В. Я. Тёмкина, М. В. Рудомино, Н. В. Цирульников), жидких особо чистых веществ (А. А. Ефремов, Е. Е. Гринберг), полимерных сорбентов и др.

Я не мог с нашей фирменной аппаратурой помочь неорганикам, но имя профессора Александра Владимировича Бромберга, возглавлявшего Отдел синтеза неорганических реактивов, и имена его сотрудников, например Александра Андреевича Факеева и др., были на слуху в нашем Институте, как и имена многих конструкторов технологической аппаратуры для заводов нашей подотрасли (Григорий Захарович Блюм и др.).

В 1970–1980-е гг. в Аналитическом отделе, возглавленном в 1972 г. М. С. Чупахиным, и в нашем Физико-химическом отделе ИРЕА, возглавленном в 1976 г. профессором Вадимом Константиновичем Труновым, развивались современные инструментальные методы анализа. Тут нашему Сектору спектральных исследований

---

<sup>8</sup> В Минхимпроме (Миннефтехимпроме) имелся Главк «Союзреактив». В справке о ФГУП ИРЕА в Интернете об этом не упоминается, но Главк играл важную роль в функционировании Института и его Филиалов; формально говоря, он руководил всей деятельностью ИРЕА и устанавливал ее координацию с работой заводов. Отчасти ИРЕА служил базой для ссылки сокращаемых сотрудников Главка и превращения их в сотрудников «бумажных отделов» ИРЕА (Организации труда, Стандартов и т. п.).



удалось приложить руку, особенно по части ЯМР для контроля разработки органических реактивов, комплексонов, жидких особо чистых веществ. Но для заводов в Аналитическом и нашем Физико-химическом отделах применялись и разрабатывались более доступные для заводских лабораторий методы. Для определения микропримесей катионов или анионов в веществах особой чистоты применялись, как правило, анализы на основе атомно-абсорбционной и пламенно-фотометрической техники, иногда спектрофотометрии растворов. Для идентификации продукта иногда применялись методы рентгенофазового и рентгеноструктурного анализа.

Подчеркну, что Институту приходилось разрабатывать технологию трех совершенно различных категорий химических продуктов. Это, во-первых, базовый ассортимент химических продуктов, во-вторых — заказные химические реактивы (малотоннажные, может быть «килограммовые» или даже «граммовые») и, в-третьих, особо чистые химические вещества для специальных технологий.

ИРЕА был далеко не единственным центром разработки, прежде всего высокочистых веществ. Наряду с ИРЕА этим делом занимались (и даже более основательно) ученые Государственного института редких металлов (ГИРЕДМЕТа) и Института химии высокочистых веществ АН СССР (ныне ИХВВ им. Г. Г. Девятовых РАН в Нижнем Новгороде). Важным был также вклад Института общей и неорганической химии (ИОНХ) им. Н. С. Курнакова АН СССР (РАН) и других институтов АН и вузов. В частности, в Институте проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов РАН в Черноголовке и поныне функционирует аналитико-сертификационный центр [Смолеговский, Харитонова, 2015]. Предложенная Ю. А. Карповым (ГИРЕДМЕТ) и признанная за рубежом система сертификации веществ и материалов по химическому составу пока действует [там же].

Работы ИРЕА по получению чистых химических продуктов дважды были удостоены Государственных премий СССР. В 1972 г. премия по науке была присуждена за методы анализа (в состав премированных входили и сотрудники ИРЕА Е. А. Божевольнов и М. С. Чупахин, но в основном это были сотрудники других Институтов). В 1978 г. Государственная премия по технике была присуждена за разработку и внедрение технологии получения комплексонов. А в 1991 г. за разработку и освоение кремнийорганических соединений особой чистоты ИРЕА был удостоен одной из последних Премий Совета Министров СССР. Премированы были и замдиректора профессор Александр Александрович Ефремов и талантливый химик Евгений Ефимович Гринберг<sup>9</sup>, которому, кстати, помогал способный сотрудник группы ЯМР Сектора спектральных исследований Л. В. Шмелёв. Но нашему брату премий такого высокого ранга не полагалось.

Суммарный промышленный ассортимент химреактивов и осч-веществ в СССР по состоянию на 1990 г. официально составлял 17 тысяч наименований продуктов (до 10 тысяч разработанных в ИРЕА). Значительная часть разработок ИРЕА, по данным Болотина [Болотин, 2017], была выпущена лишь мелкими партиями по заказу того же ИРЕА.

В 2000 г. всего лишь один сотрудник Института — О. В. Иванов (1939–1999, бывший руководитель Отдела органических реактивов и заместитель директора ИРЕА) — был удостоен Государственной премии РФ за разработки в области синте-

---

<sup>9</sup> Мы благодарны Е. Е. Гринбергу за уточнение даты награждения названной премией, которая на сайте ИРЕА была ошибочно отнесена к 1985 г.

за и технологии замечательных макроциклических краун-соединений, и то посмертно и в составе большого коллектива соавторов из других Институты. Это была для Института достойная, но очень запоздавшая и недостаточно отражавшая его вклад премия. Почти всех людей, действительно приложивших руку к синтезу, анализу и очистке ряда классов этих важнейших для аналитической химии щелочных и щелочноземельных (да и других) металлов соединений, уже к моменту присуждения этой премии не было в ИРЕА, и многих даже среди живых. О людях, делах и событиях, связанных с ней (например, о В. М. Дзиомко), стоит здесь вспомнить. Ведь и наш ЯМР, особенно Ю. С. Рябокобылко, имел к этой премии непосредственное отношение (см. во 2-й части в следующем номере журнала). Но к моменту премирования наши довольно дорогостоящие и еще работоспособные, хотя и подустаревшие приборы ЯМР были отключены и выброшены на помойку.

Вкратце скажу о том, почему ИРЕА так и остался для меня загадкой. Во-первых, невероятное многообразие, скорее даже разнотемье. В Академии никогда не объединялись в один институт неорганический и органический синтезы. И биохимия всегда выделялась в отдельные институты. Поэтому для ИРЕА трудно было бы подобрать руководство, компетентное во всех направлениях работы.

Но это не последнее противоречие в работе ИРЕА. Было еще вопиющее противоречие между заказными и «плановыми» реактивами (заказным и базовым ассортиментом). В Интернете (disserCat) удалось найти пару диссертаций, выполненных в 1999 г. в Уфе, по истории производства реактивов в СССР [Удалова, 1999; Чанышев, 1999]. Вся жизнь производства в советские годы регламентировалась постановлениями партии и правительства. Одно время такие постановления по химии издавались чуть ли не раз в неделю («ускорение»), То, что сверх заранее установленного плана, — требовало особого постановления. Слово «заказной реактив», производство которого надо было планировать не по тоннам и рублям, а по ассортименту и рублям, впервые официально прозвучало в Постановлении СМ СССР от 1946 г. за подписью Первухина [Удалова, 1999], видимо в связи с работами над Атомным проектом. Попытки перевести это дело на квазирыночные основы начались в пору Перестройки, да так, что чуть не сгубили отрасль.

И еще одно противоречие: получение сырья (реактивов как таковых) и получение реактивов особой чистоты — две разные задачи, хотя и связанные друг с другом. Получить даже химически чистый (чистый от химических примесей) какой-нибудь силикат, германат или стибат — одно, а добиться, чтобы в нем не было пыли, мела, песка или краски со стен лаборатории — другое. Это скорее проблема технологов производства, чем Института — разработчика технологии. Интересы разных сотрудников вступали в противоречие друг с другом. Например, увлечение «особой чистотой» погубило будущее ЯМР в ИРЕА.

Как следствие в ИРЕА требовались разнообразнейшие по опыту и задачам специалисты. Всегда был кадровый голод, утолявшийся благодаря поддержке ВПК. Поэтому наряду со стекавшимися по распределениям и направлениям кадрами здесь собирали ищущих убежища изгнанников из Академии, Университета и других мест. Тот не ужился с коллективом, тот поссорился с начальством, тот попал в историю с аморалкой или провалил тему. Но в ИРЕА они были востребованы, и штатные единицы находились. Как я позволял себе шутить: «...всегда у нашего брата что-нибудь да не так. Ну, в крайнем случае, еврей...» (в 1970-е гг. последнее было актуальным). В ИРЕА еще до моего прихода даже работал весьма знаменитый

диссидент по фамилии Цукерман<sup>10</sup>. Экстренная потребность в новых специалистах удовлетворялась не всегда удачно. И иногда приходилось сталкиваться с людьми весьма сомнительного профессионального уровня. Такой кадр был волею дирекции прикреплен и к нашему Сектору. Пришлось от него избавляться методом конкурсного отбора, положенного для любого научного сотрудника. Наконец, положение «головного института» подотрасли, да и любимца ВПК, очень двусмысленно. Как говорится у Грибоедова: «Минуй нас пуще всех печалей и барский гнев, и барская любовь». А нам от Союзреактива и оборонных ведомств хватало и того, и этого.

## Мои встречи с руководителями ИРЕА

*Ростислав Петрович Ластовский (1907–1987)*

Первым, кто принимал меня в ИРЕА, был заместитель директора Р. П. Ластовский. Официальные сведения о нем разрозненны [*Ростислав Петрович Ластовский*, 1967; *История*, 2015]. Даже приличного портрета не нашлось. Не пишут, где родился этот совсем не заурядный человек. Нет сведений о том, когда и какую докторскую диссертацию он защитил (наверняка «закрытую»).

Он окончил «Менделеевку» — МХТИ им. Д. И. Менделеева (ныне МГХТУ того же имени) в 1930 г., а в 1941 г. защитил кандидатскую диссертацию. После этого работал в Научно-исследовательском институте полупродуктов и красителей (знаменитом НИОПИКе) и преподавал в том же МХТИ. Имеются ссылки на два издания монографии Ластовского [*Ластовский*, 1941; *Ластовский*, 1949]. В 1947 г., возможно, молодой доктор, а может, будущий доктор наук был назначен заместителем директора ИРЕА. Работал на этой должности он по крайней мере до конца 1970-х гг. В 1975 г. он попортил мне крови, категорически отказывая в командировочных на очередную Всесоюзную школу по магнитному резонансу. Это было одной из его основных руководящих функций. В 1980-х гг. на пути к заветным командировкам встал новый замдиректора А. А. Ефремов, который был более любезен.

В ИРЕА Ластовский стал во главе нового направления, связанного с экстракцией и анализом соединений металлов в растворах. Можно найти в Интернете имя Ластовского среди ученых, отмеченных, как теперь сознались, «за испытания атомного оружия», а тогда (совершенно секретно, особая папка) за выполнение спецзадания Правительства. Он фигурирует в списке имеющих научную степень или научное звание ученых из Постановления № 5070–1944сс/оп и Указа Президиума Верховного Совета СССР «О награждении орденами СССР научных, инженерно-технических работников, наиболее отличившихся при выполнении специального задания правительства» (от 29 октября 1949 г.): «ЛАСТОВСКИЙ Ростислав Петрович (1907) — профессор, доктор химических наук, руководитель разработки методики получения реактивов особой чистоты. Орден Ленина, Сталинская премия второй степени»<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> Цукерман Борис Исаакович (1927–2002) — физик, инженер. Составитель самиздатского сборника документов «Почтовый роман» (не позднее 1971 г.) о тяжбе с почтамтом по поводу отказа в доставке зарубежной корреспонденции. Эксперт т. н. «Комитета прав человека» (с 1970 г.). Эмигрировал в Израиль (1971) [*Алексеева*, 2006, с. 420].

<sup>11</sup> <http://pn64.livejournal.com/43025.html> (дата обращения: 19.02.2019).

Видимо, тогда же под эгидой Ластовского в ИРЕА начало зарождаться направление химии комплексонов — соединений, активно образующих комплексы с металлами, благодаря особенностям своего хелатного, сиречь «клешнеобразного» строения (окончательно это направление утвердилось в 1954 г.). После бурных и плодотворных 1940–1950-х гг. Ластовский стал руководителем, который ничего окончательно не решал, но и без согласия которого тоже ничего или почти ничего не решалось. Ластовский первым в ИРЕА принял меня и выслушал мои условия. Это было, во-первых, создание «под меня» или «под прибор» отдельного подразделения во главе со мной. Во-вторых, я просил вместе со мной включить в это подразделение двух сотрудников. А именно — сделать старшим научным сотрудником молодого кандидата Станислава Витальевича Рыкова, отчасти из-за несанкционированного дирекцией ИОХ сотрудничества с которым по химической поляризации ядер (ХПЯ) я и вынужден был покинуть Академический институт. И еще — сделать механиком в новом подразделении моего любимого внештатного сотрудника Николая Андреевича Шаталова, мастера по наладке спектрометров ЯМР. Я разъяснил Ластовскому, что прибор будет требовать помещения на нижнем этаже и достаточно обширной площади. Замдиректора, в принципе, счел мои предложения справедливыми, а мои данные — достойными. Конечно, я получил и встречные предложения — зачислить в новое подразделение некоторых сотрудников ИРЕА. Я получил также задание быстрее подобрать прибор и уточнить заказ. Но чтобы верифицировать эти договоренности, надо было беседовать уже с самим директором ИРЕА Б. Д. Стёпиным. Об этом я еще скажу, а пока о дальнейших встречах с Ластовским.

Наши встречи уже по работе были посвящены подбору помещения для прибора. Затрудняюсь вспомнить, сколько и каких помещений мы просмотрели. Много. Помню только дежурное восклицание Ростислава Петровича: «Да здесь балы можно давать, на мотоцикле кататься...». Потенциально пригодные помещения были заполнены всяким хламом. Например, какой-то громоздкой вычислительной (скорее аналоговой) машиной (не помню какой, знаю только, что она никогда не работала, а только занимала место). В конце концов, место было найдено волевым решением директора. Потом я регулярно клянчил у Ластовского командировочные. Тут он, как уже говорилось, имел право решающей подписи. Но подписывал он мне в основном командировки за счет приглашающей стороны (оппонирование диссертаций) или за свой счет (в 1975 г. на Всесоюзную школу). Разрешалось мне за казенный счет съездить на предзащиту и защиту своей докторской диссертации. Но главным образом я теперь (после перехода в ИРЕА) летал или ездил на конференции и защиты чужих диссертаций по разнообразным направлениям магнитного резонанса.

Ластовский занимался и историей ИРЕА. Взял под свое крыло Лидию Васильевну Дарда, забракованную как химик таким строгим ментором, как В. М. Дзиомко. В трудах ИРЕА публиковались совместные статьи Л. В. Дарда и Ластовского [Дарда, Ластовский, 1979; Дарда, Ластовский, 1980] по истории ИРЕА. А вообще-то говоря, Ростислав Петрович стал старым ворчуном. Иногда мы с ним общались на коротке в нашем «Лопушке». В годы нашей работы в ИРЕА среди руководителей чувствовалось нездоровое для отрасли химических реактивов стремление разработать и внедрить крупнотоннажную продукцию. Вот так наши начальники подсознательно воспринимали агитацию за хозрасчет! И Ластовский не был исключением. Тут-то и проявлялось противоречие между базовым и заказным ассортиментом.

Научных контактов у меня с Р.П. не было совсем. Надо сказать, что взлелеянный им Отдел технологии комплексонов (ОТК) был неравномерно подкован в научном смысле в отличие от Отдела технологии органических реактивов (ОТОР) и Отдела технологии неорганических реактивов (ОТНР), в которых преобладали очень продвинутые специалисты. В чинах-то ОТК от двух названных отделов не отставал (всё доктора да кандидаты), но по нашим рабочим контактам и у некоторых матерых сотрудников, и у юных аспирантов этого отдела чувствовался налет научной легковесности и приверженности более конъюнктурным соображениям, чем научным замыслам. Между тем наша сотрудница Н. А. Каслина, примкнувшая к нам в 1978 г., сделала немало интересных и важных работ вместе с сотрудниками этого отдела. Она попутно проводила с ними некую практическую учебно-воспитательную работу, приучая к тщательной очистке вновь синтезированных соединений. Она умело манипулировала свойствами среды (конкретно рН раствора) для изменения спектра ЯМР комплексонов, что было их довольно характерным свойством. Снимала спектры в процессах образования и разложения комплексонов, что для разработки технологии и промышленных применений было тоже очень важно. Для ОТК (Отдела технологии комплексонов) мы были, прежде всего, подлинным ОТК (Отделом технического контроля) и фактическими участниками внедрения процессов приготовления и применения продуктов.

*Борис Дмитриевич Стёпин (1922–1999)*



*Рис. 1. Профессор  
Б. Д. Стёпин.  
Фото 1970-х гг.*

Сведения о Борисе Дмитриевиче выставили в Интернет сотрудники Московского Института тонкой химической технологии им. Ломоносова (МИТХТ, затем МГАХТ, ныне входит в состав МГУ). Б.Д. был директором ИРЕА в 1970–1975 гг. До этого сравнительно долгое время (1955–1970) директором был Виталий Григорьевич Брудзь (1909–1976), которого я застал на посту начальника патентной службы. Смена же директора после Стёпина окончательно произошла в 1977 г., когда директором стал Е. А. Рябенко, но насколько помню, последний перед этим еще года два он был и. о. директора.

Вот какие сведения о Б.Д. можно почерпнуть из Интернета. С 1968 по 1994 г. кафедрой неорганической химии МИТХТ руководил профессор Б. Д. Стёпин. Борис Дмитриевич Стёпин — выдающийся ученый, педагог и технолог, специалист в области неорганической и прикладной химии, технологии редких щелочных элементов, комплексных соединений галогенов, кристаллизационных методов получения веществ высокой чистоты. Им было опубликовано более 300 научных статей и обзоров, три монографии, учебник и целый ряд учебных пособий по неорганической химии. Стёпин был директором ВНИИ химических реактивов и особо чистых веществ. Был он председателем Секции простых неорганических веществ научного совета по неорганической химии Академии наук СССР. Был и председателем Комиссии по адаптации международных рекомендаций по номенклатуре, символам и системам единиц в химии, членом редколлегии ряда научных журналов Академии наук, активно участвовал в работе Ученого совета МИТХТ им. М. В. Ломоносова и специализированных советов по присуждению кандидатских и докторских ученых степеней. Заслу-

ги профессора Стёпина отмечены званием Заслуженного деятеля науки и техники Российской Федерации<sup>12</sup>.

Встречи с Б.Д. были для меня судьбоносными. Сначала он подтвердил свое согласие с условиями, оговоренными с Ластовским. Тут же куда-то позвонил насчет прибора. Спросил у меня, годится ли прибор для исследования неорганических соединений. Я не решился твердо ответить, что никак не годится (не отказываться же мне от столь выгодного места). Что-то промямлил насчет возможной модификации, но непригодности в представленном виде. Впрочем, Б.Д. проявил себя как директор всего ИРЕА, а не только его неорганической части. Насколько я понимаю, мое появление привело к окончательному решению перехватить прибор в головной Институт у латвийского биохимического филиала.

Сначала Техснабэкспорт, с которым я еще до зачисления в Институт вел переговоры о закупке прибора, непрерывно напоминал мне, что прибор предназначен для филиала в Олайне. Но я упорно действовал в интересах головного ИРЕА и при некоторой экономии средств за счет выбора магнита меньших габаритов в то же время заказал в дополнение к основным комплектам на ЯМР протонов и углерода (<sup>13</sup>C) требуемые, по моим сведениям о тематике ИРЕА (как раз Отдела комплексонов), «причиндалы» для фосфорного магнитного резонанса и двойного ЯМР фосфор (<sup>31</sup>P) — протон (<sup>1</sup>H). Встречался я и с альтернативным поставщиком — представителем фирмы «Брукер» Уве Айхофом, но лишние 10 МГц и привычка к общению с фирмой «Вариан», вынесенная из опыта работы в ИОХ АН СССР, а также профессиональная дружба с В. Ф. Быстровым, уже купившим такой прибор [Кессених, 2004], победили. Я выбрал вариановский XL-100. Так я поработал на ИРЕА по заданию Ластовского и Стёпина, еще не будучи сотрудником Института.

При мне Стёпин звонил куда-то и договаривался о приборе. Упоминание Стёпиным по телефону о том, что в ИРЕА работает Е. А. Рябенко, потом всплыло в моей памяти, когда я узнал, что отец Е. А. Рябенко Александр Яковлевич был в 1964–1977 гг. заместителем председателя Госплана СССР. И мы ограбили свой филиал. Этот грех я чувствовал всегда. В 1988 г., отдыхая в латвийском санатории «Кемери», я поехал в Олайне (неподалеку от Риги к югу). Там же работал наш бывший совместный с В. М. Дзиомко аспирант Б. К. Берестевич, как раз занимавшийся в аспирантуре синтезом краун-соединений (см. [Берестевич, 1979]). К 1988 г. в Филиале наметилась национальная сегрегация, как и во всей Латвии. В лаборатории ЯМР руководителем был симпатичный латыш, и все сотрудники были латыши.

С руководителем лаборатории ЯМР в Олайне, где работал спектрометр фирмы «Брукер» WH-90, я поговорил и как бы извинился перед ним. Он отнесся ко мне снисходительно и сказал, что рад тому, что вместо «Вариана» имеет с 1975 г. «Брукер». Эти приборы надежнее и проще в эксплуатации.

Итак, первое, что сделал для меня лично Б.Д., это перехватил прибор в головной Институт из филиала. Но это далеко не всё. В сентябре последовал второй акт драмы «Взять в ИРЕА ЯМРщика». Дело в том, что направил меня Стёпин в Аналитический отдел к М. С. Чупахину, а тому, видите ли, было ясно, что ЯМР Институту не нужен, а нужен метод рентгенофлуоресцентной спектроскопии; не нужен ему был и Рыков, которого я тянул за собой. Догадываюсь, почему я получил такой отпор, но соглашаться на это никак не мог и сказал: «пойду к директору». «Это ваше право», — мол-

<sup>12</sup> См.: [http://publ.lib.ru/ARCHIVES/S/STEPIN\\_Boris\\_Dmitrievich/\\_Stepin\\_B.D..html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/S/STEPIN_Boris_Dmitrievich/_Stepin_B.D..html)

вил Чупахин, и я пошел к Б.Д. повторно. Директор вернул процесс пришествия ЯМР на круги своя, и моим первым начальником стал Евгений Александрович Божевольнов, также не ужившийся в системе координат Чупахина. Что мне понравилось в Стёпине — это был прирожденный руководитель, быстро оценивавший обстановку и решавший все сразу и окончательно. Больше мне с Б.Д. по делам встречаться не пришлось, так как вопрос о площади под прибор он решил заочно, выбрав самый разумный вариант. Прибор пришел в начале 1973 г., к концу того же года был запущен, а в 1974 г. в ИРЕА пришел Вадим Константинович Трунов, вместе с рентгеновским компьютерным автоматическим диффрактометром (КАДОМ). Трунов уже был профессором-доктором, притом молодым (1936 г.р.) и прямо с химфака МГУ. Так была реализована идея (несомненно, Стёпина) создать параллельный Аналитическому отделу (АО) Отдел физико-химических исследований (ОФХИ). Туда я и попал вместе с Божевольновым, защитил в 1974 г. докторскую диссертацию и стал во главе самостоятельного подразделения — Сектора спектральных исследований (плюс к ЯМР добавилась ИК-спектроскопия и отчасти оптическая спектроскопия в видимом диапазоне и УФ). А вскоре Стёпин ушел из ИРЕА.

### Мои первые встречи в ИРЕА. Начальники

Вопрос о том, буду ли я работать в ИРЕА, решился положительно. Теперь речь пошла об организационном оформлении деятельности спектроскопистов ЯМР в Институте и вообще о жизни моей в условиях ИРЕА. Итак, о моих предполагаемых и реальных непосредственных начальниках. Это три крупных в масштабах ИРЕА фигуры: Михаил Сергеевич Чупахин (М.С.), Евгений Александрович Божевольнов (Е.А.) и Вадим Константинович Трунов (В.К.).

#### *Михаил Сергеевич Чупахин (1920–1991)*

Чупахин невзлюбил меня или ЯМР как таковой. Видимо, на всё, кроме своей удачи и карьеры, ему было наплевать, а конкурентов, тех, кто был доктором или мог защитить докторскую диссертацию, он истреблял в своем отделе на корню. Я, к сожалению, не мог его простить по-христиански и всегда был настороже при контактах с ним, после первой нашей встречи. На сайте ГЕОХИ о нем обнаружили такие сведения: М. С. Чупахин родился в 1920 г. в деревне Верхняя Чупахина, ныне Хомутовского района, Курской обл. в семье крестьян. С 1939 г. по 1946 г. — военнослужащий. В 1940 г. начал учебу в школе разведчиков. С сентября 1941 г. до конца войны находился в действующих войсках в частях военной разведки. М. С. Чупахин награжден: орденом Красного Знамени (1942), орденом Отечественной войны I степени (1943), орденом Отечественной войны II степени (1945) и медалями<sup>13</sup>.

По слухам, ходившим в ИРЕА, М.С. закончил боевой путь знаменитой «встречей на Эльбе» с американскими частями. Говорили, якобы со слов самого М.С., что дружба с союзниками завершилась совместной поездкой в Париж. В 1946 г. Чупахин поступил в МВТУ им. Баумана, откуда был переведен в МИФИ, который окончил в 1952 г. по специальности «инженер-физик». С 1952 г. работал в Институ-

<sup>13</sup> См.: <http://podvignaroda.ru/?#id=18396398&tab=navDetailManAward> (дата обращения: 08.05.2019).

те геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского АН СССР сначала старшим инженером, с 1953 г. — младшим научным сотрудником, а с 1961 г. — старшим научным сотрудником по специальности «аналитическая химия». В 1959 г. — ему присвоена ученая степень кандидата технических наук, а в 1968 г. — доктора технических наук. М. С. Чупахин на базе промышленного масс-спектрометра, будучи командирован в ГИРЕДМЕТ, где создал установку для регистрации изотопного состава легких химических элементов, разработал масс-спектральные методы анализа особо чистых веществ (при содержании в них примесей  $10^{-6}$ – $10^{-7}$  % практически любых элементов) из твердой фазы.

Коньком М. С. была зондовая искровая масс-спектрометрия. Не берусь оценить этот метод авторитетно, но при высокой чувствительности высокой точности (воспроизводимости) от него трудно ожидать. Между тем он применил свои методы для анализа лунных грунтов, доставленных нашей станцией Луна-16 и американскими астронавтами с Аполлона-11 и для анализа изотопного состава древних горных пород. Насколько точными были эти анализы, судить не берусь. Во всяком случае, вскоре после этого М.С. оказался в ИРЕА.

Приведу одну выдержку из материала, отражающую официальную версию истории аналитических методов в ИРЕА:

«Коллектив аналитиков ИРЕА, руководимый проф. М. С. Чупахиным, успешно решал весьма непростые проблемы анализа химреактивов и особо чистых веществ, используя такие перспективные и высокоинформативные методы анализа, как атомно-эмиссионная спектроскопия, *прямой анализ высокочистых веществ на основе лазерных спектральных методов, люминесцентный метод с пределом обнаружения до  $10^{-7}$  мас. % и ниже*, рентгенофлуоресцентный метод, *ЯМР- и ПМР-методы* и др.» [Материалы, 2007]. Курсивом в приведенной цитате выделены методы, которые развивались отнюдь не в аналитическом отделе под руководством Чупахина, а в нашем отделе физико-химических исследований, руководителем которого был профессор В. К. Трунов, вовсе не упомянутый в цитируемых материалах. Про наш ЯМР я уже рассказал, как его в моем лице М.С. решительно отфутболил. И люминесцентный метод, задолго до прихода М.С. укорененный в ИРЕА Е. А. Божевольновым, а после безвременной кончины последнего в 1975 г., возглавляемый Е. А. Соловьёвым, принадлежал затем ОФХИ. Лазерный спектральный метод комбинационного рассеяния был также внедрен и в нашем секторе спектральных исследований (по инициативе замдиректора А. А. Ефремова, что, прямо скажем, меня не обрадовало). Но еще раз прямо скажем: не любил М.С. химреактивы. Он предпочитал почетную работу только над «особовысокоценными» субстанциями, сулящими честь и славу своим покорителям. В 1976 г. комсомольско-молодежная группа сотрудников отдела, руководимого М.С., была удостоена премии Ленинского комсомола, в 1981 г. молодые сотрудники Аналитического отдела — звания лауреатов Всесоюзного конкурса «Экотехника-80». Вот это по-чупахински! В 1980 г. М.С. исполнилось 60 лет. На торжественном заседании, приуроченном к этому юбилею, я имел нахальство выступить со стихотворным пасквилем, посвященным юбиляру. Там были такие слова:

В чём Ваш секрет, по совести, не знаю,  
Но журналисты, видимо, правы,  
Его в «Литературке» воспевая,  
Где некогда печатались и Вы.



.....  
Ваш метод кадровый порою потрясает,  
Ваш грозен клич: «За премией, вперед!»  
Недаром в жар и в холод нас бросает  
Ваш слишком многоквантовый подход.  
А между тем уж третью пятилетку  
Вы свой Отдел вели и довели.  
Меня с собой не взяли Вы в разведку,  
А жаль, мы б с Вами далеко зашли.

Из этого ясно мое взаимно «теплое» отношение к М.С.

В качестве официального документа, отражающего мою оценку М.С., можно привести мое сочинение, выполненное от имени Комиссии партийного бюро по проверке АО, сделанное в разгар Перестройки в 1987 или 1988 г. и случайно сохранившееся в моем архиве. Вот краткая выдержка из него:

«Комиссия партийного бюро отмечает следующее: 1. В справке АО <...> отсутствует глубокий анализ основных направлений Отдела в свете приоритетных направлений работы Института, в результате чего сдерживается выполнение некоторых важных технологических разработок. Так, например, из числа важнейших направлений работы АО выпал микроанализ <...>, что заметно тормозит работу по технологии органических реактивов, комплексонов, полимерных сорбентов. Не проведен также анализ характера взаимодействия АО с технологическими подразделениями, не выявлены общие аналитические направления в работе отдельных подразделений...»

Конечно, в официальной бумаге не нашлось места для упоминания о теплом отношении М.С. к лаборантам и младшим научным сотрудникам и жестком отношении к возможным конкурентам, кандидатам наук. А докторов наук он просто выживал из АО. Кроме него — почти ни одного. Конечно, талантливый был человек, но страдал культом собственной личности. Не ссылаясь на своих учителей по науке. К сожалению, роковая болезнь помешала Чухаину достичь «возраста мудрости» и в чем-то исправиться. В 1991 г. он скоропостижно скончался.

#### *Евгений Александрович Божевольнов (1916–1975)*

О Евгении Александровиче в Интернете мало что можно найти. Недостаточны сведения о нем и в Материалах сотрудников ИРЕА [*Материалы*, 2007]. Известно, что Е.А. окончил еще до войны, в 1940 г., Воронежский государственный университет по специальности «Физическая химия». Воронежский ГУ пользовался неплохой репутацией у физиков и химиков. О судьбе Божевольнова в годы войны хотелось бы узнать. По слухам, она была сложной и трагической. Завершил войну Е.А. на Дальнем Востоке. Только в 1948 г. он приступил к работе и проработал всю оставшуюся жизнь в ИРЕА. В 1959 г. Божевольнов защитил кандидатскую диссертацию в МГУ на тему «Поиски и исследование люминесцентных реактивов для определения микропримесей в высокочистых веществах» А в 1967 г. уже в Институте геохимии и аналитической химии АН СССР Е.А. защитил докторскую диссертацию на тему «Люминесцентный анализ неорганических веществ». Классиком в этой области он стал после издания одноименной книги [*Божевольнов*, 1966].

Суть работы Е.А. и его учеников — А. С. Степановой, Е. А. Соловьёва, О. А. Факиевой и др. — заключалась в подборе (поиске) реагента и определения его рабочих характеристик. Люминесценция — чрезвычайно чувствительный метод:  $10^{-5}$ – $10^{-7}$ % примеси могут быть обнаружены, если каждая из ее молекул (атомов или ионов) зацепит молекулу реагента и вспыхнет под лучом света (или рентгена) ярким огнем. Тогда можно определить качественно на глаз или количественно по интенсивности люминесценции эту примесь. Надо было только подобрать длину волны возбуждения и найти длину волны люминесцентного излучения. Отношения Божевольнова с учениками были добрыми, человеческими, не похожими на нарочито суровые отношения Чупахина со своими слишком продвинутыми подчиненными (по-доброму тот относился только к младшему персоналу). Я бы даже сказал, что Божевольнов своих учеников избаловал чересчур заботливой опекой. В ИРЕА было достаточно умелых мастеров органического синтеза, и «люминесценщики» ИРЕА пользовались неограниченной возможностью сотрудничать с синтетиками (это А. М. Лукин, Б. М. Болотин, И. А. Красавин и др.) в подборе реагентов. Кроме того, Божевольнов подчеркивал свою связь со школой С. И. Вавилова и свое уважение к известному адепту влияния Солнца на земную жизнь А. Л. Чижевскому (как будто бы лично знал его, и, возможно, по Карлагу — об этом тоже слухи ходили).

Когда Чупахин меня отверг, Стёпин, не задумываясь, перенаправил меня к Божевольнову. В течение первых двух лет моего пребывания в ИРЕА я был под началом Е. А. Надо сказать, что Е.А. был чрезвычайно лояльным руководителем. Как-то однажды нам понадобился повторный визит инженера фирмы «Вариан» для подладки нашего прибора. А срок разрешения на посещение территории ИРЕА иностранцем уже истек. Но мы на это не обратили внимания, а фирма тем более. Ещё более удивительно, что привыкшая к визитам иностранца в нашу лабораторию охрана не сообразила, что срок разрешения кончился. Иностранца пустили к нам, и прибор окончательно заработал. И тут кто-то встрепенулся и накатал куда-то «телегу» о нарушении режима. И вот Е.А. по собственной инициативе решил разделить со мной ответственность за это упущение. Он прямо сказал мне, что, дескать, это я вам разрешил принять иностранца. Дескать, мы оба забыли, каков срок разрешения (да так оно и было, только Е.А. об этом сроке не знал). И я вовсе не просил Е.А. об этом, он сам так решил. И мы разделили на двоих выговор. Словом, взаимопонимание между нами установилось. Не знаю, как выкручивалась проשляпившая эту историю охрана.

Когда в ИРЕА пришёл В. К. Трунов, он сразу же в понимании дирекции стал кандидатом на роль главы нового отдела, куда мы с Е.А. должны были войти уже как главы независимых подразделений (секторов). Поскольку это были месяцы нашего вхождения в режим работы с нашими клиентами-синтетиками, а в октябре-ноябре 1975 г. заболела и скончалась в Томске моя мама, я не заметил, что со здоровьем у Е.А. не все в порядке. В конце ноября того же года Божевольнов внезапно на работе скончался. Прихватило сердце, как говорят, после того, как он взбежал на четвертый этаж, а лекарств у него с собой не было. Итак, мы простились с Божевольновым, проводили его в сильный декабрьский мороз, который в те годы был в Москве не редкость.

*Вадим Константинович Трунов (1936–2003)*

Первую встречу с В. К. Труновым я и не припомню. Постепенно он меня «охмурил» и убедил идти в предположительно создаваемый им отдел физико-химических

исследований (ОФХИ). Там сначала предполагалось создать четыре сектора: рентгеноструктурных и рентгенофазовых исследований; спектральных исследований (для чего ЯМР надо было объединить с ИК и оптической спектроскопией), термодинамических исследований (во главе с молодым кандидатом наук Грантом Рантовичем Аллахвердовым) и, возможно, люминесцентный сектор во главе с наследником Божевольнова к. х. н. Евгением Алексеевичем Соловьёвым. Очевидно, что нас с Труновым объединяло опасливое отношение к нашему коллеге М. С. Чупахину. В.К. тоже был человек не простой, приехал в Москву из Средней Азии, не сразу попал на химфак МГУ, сначала работал где-то при МГУ, потом учился заочно и работал на химфаке, потом перешел на дневное отделение и обнаружил незаурядные способности. В частности, был изобретателем важного приспособления к рентгенодифрактометру по типу знаменитой камеры Гинье<sup>14</sup>. На кафедре неорганической химии химфака у В.К. был ещё коллега-соперник Л. М. Ковба, с которым они создавали монографию [*Ковба, Трунов, 1976*]. А еще был у Трунова весьма влиятельный коллега по химфаку МГУ и по экспертному совету ВАК по химии — известный химик и физик (академик) Валерий Алексеевич Легасов (1936—1988), имя которого В.К., по-моему, иногда упоминал и всуе. Творческие способности В.К. были очевидны, но, видимо, профессорской ставки на родной кафедре для него не нашлось. Поговаривали, что и его неровный характер сыграл какую-то роль в том, что ему не удалось найти свое место в МГУ. В ИРЕА он был инициатором и соавтором не менее четырёх монографий, среди которых главная — с его сотрудниками по ОФХИ [*Трунов, Ефремов, Великодный, 1986*].

Так как меня в то время волновал вопрос об утверждении моей докторской защиты (сентябрь 1974 г. — защита, март 1977 г. — утверждение), у Трунова была возможность психологически влиять на меня. Трунова устраивала моя моральная зависимость от него, и он был ко мне в то время благосклонен. В 1976 г., примерно в июне, нас сразу вынесли на Ученый совет: Трунова — на завотделом (и рентгеновским сектором), меня — на завсектором и Аллахвердова — на завсектором термодинамических исследований. Мы успешно прошли конкурс, и молодой да ранний Грант Рантович Аллахвердов (Г.Р.) после объявления результатов голосования радостно предложил нам поехать к нему на квартиру и отметить это событие. Трунов сначала отказался вообще, а потом предложил альтернативный вариант: поехать на квартиру к себе. Я согласился, но после проведенных в хмельной, но все же весь-

<sup>14</sup> Привожу сообщение Ю. А. Великодного (одного из выдающихся сотрудников Трунова, ныне сотрудника Химфака МГУ) от 12 октября 2016 г. по электронной почте в ответ на мой запрос: «Будучи студентом и, видимо, уже сотрудником лаборатории РФА на неорганике Химфака, совместно с завлабом Ю. П. Симановым (выпускник Физфака) и зав. мастерских Химфака (Алехиным), Трунов участвовал в конструировании первой (и последней) в СССР рентгеновской камеры-монокроматора на основе идей, предложенных французом А. Гинье. Когда в 1964 г. я поступил в лабораторию РФА в качестве точного механика, камера “Гинье” всюю функционировала. Сам ВК был уже кандидатом химических наук. В последующие годы он накопил материал для докторской, и вскоре после ее защиты перешел на работу в ИРЕА. Незадолго до развала Союза он пытался внедрить на “Буревестнике” производство аналога камеры FR-552 (Энраф-Нониус) под названием “Фокар”. Мы с Макаревичем (сотрудник рентгеновской лаборатории ИРЕА) дважды ездили на завод, и, в конечном итоге, у нас в лаборатории был поставлен макет камеры, и велась доработка конструкции, когда рухнуло всё».

ма натянутой обстановке нескольких часов, понял, что таких мероприятий надо всячески избегать. Было ясно, что мы трое совершенно разного поля ягоды. Г.Р. — человек приспособляемый, что называется «скользкий», Трунов — очень капризен и себе на уме, да еще начальник. С ним водку пить опасно.

И все же первое время мы с Труновым сохраняли довольно приличные отношения. Я думал воспользоваться его связями в ВАКе, чтобы выяснить, как обстоят дела с затянувшимся утверждением моей докторской диссертации. И правда! От Трунова я узнал в марте 1977 г., что долгожданный отзыв «черного оппонента» (и положительный притом) пришел в ВАК. Я, конечно, знал, кто этот оппонент, и не без участия моих друзей (из Казани и из ФИАНа) попала диссертация именно к нему по совету С. А. Альтшулера. Но его отношения к моей работе я знать не мог, и информация от Трунова была для меня очень важной. Прошли годы, и я получил от одного из лидеров магниторезонансного сообщества России печальное предложение написать некролог в память этого оппонента — эстонского физико-химика Э. Липпмаа — в Бюллетень старейшего Европейского сообщества магнитного резонанса AMPERE [*Kessenikh*, 2015].

Но у Трунова было очень неприятное свойство портить отношения с любым человеком, с которым он имел тесное общение. Происходило это как-то само собой, постепенно. В.К. не мог удержаться от мелких гадостей типа ловли подчиненного на нарушении каких-либо шаблонных или даже дурацких казенных порядков, тем более чего-нибудь из техники безопасности. Больше всего он действовал не прямо, а через подчиненных. Очень любил такую процедуру. Ты уезжаешь в отпуск (в ИРЕА отпуск был 24 рабочих дня, и я брал его в июле-августе) и оставляешь «на хозяйстве» кого-либо из старших сотрудников (я оставлял обычно кого-то из ЯМР-щиков). И на следующий день после моего ухода (чаще всего я был еще в Москве), моему заместителю звонил Трунов и требовал предоставить заявку на оборудование для Сектора на следующую пятилетку или план работы на ту же пятилетку. Некоторые не могли вынести такого несуразного требования и звонили мне с просьбой дать какие-то рекомендации. При этом было ясно, что все это «филькина грамота». Вообще в Отделе возобладала обстановка легкого, но непрерывного психологического террора, связанного с проверками техники безопасности, всяких планов и т. п. формальностей. Мы были еще в относительно безопасном положении, к тому же я был закален трехлетними «битвами» с директором ИОХа, человеком куда более солидным, чем Трунов. Да и общение с Чупахиным дало мне полезный опыт в плане выдержки и терпения. Кроме всего, у меня неожиданно появился покровитель в лице инженера по технике безопасности Давида Антоновича Богука (Д.А.), человека из ЦНИВТИ. Мы часто с ним дружески беседовали еще в 1972–1973 гг., когда прибор только завозили в освобожденную под нас комнату в 11-м корпусе. Д.А. заходил в полупустую еще залу и рассказывал мне, как над ним делали опыт по действию отравляющих веществ, давая подышать немного под тягой, а потом отправляя в санаторий, чтобы изучить действие субстанции на организм и это действие как-то смикшировать. Рассказывал Д. А. мне и байку о том, как он ушел от академика Кнунянца, у которого был в аспирантуре. Дескать, вяло шла реакция, а академик настаивал, рекомендуя подбавить огня под колбой. Давид Антонович сопротивлялся, но пока ходил обедать — глядь: вытяжной шкаф разворотило взрывом: академик сам прибавил пламя у горелки, и вот результат... После этого Д.А. бросил аспирантуру. Я тоже рассказывал о своих приключениях на стезе науки. И после нескольких

недель такого дружеского общения Богук проникся ко мне покровительственным отношением. И бывало, комиссия во главе с кем-то из дирекции и, конечно, с участием Трунова идет по корпусу еще на верхних этажах (это бывало уже в 101 корпусе, куда мы переехали году в 1979 г.), а Богук заходит в наш полуподвальчик, где приборов не было, а мы занимались обработкой спектров ЯМР, да там же и отдыхали, и, ничуть не смущаясь, командует: «Не курить, чайник спрятать — комиссия идет!». Так что и впрямь свет не без добрых людей, и не раз Д.А. спасал нас от лишнего скандала с Труновым или с дирекцией. Какое-то время наш сектор занимал довольно прочное положение в ИРЕА, хотя у меня и были поползновения сменить место работы — уставать стал от Трунова.

Вот на рис. 2 я заседаю в Ученом совете.



*Рис. 2.* На Ученом совете ИРЕА в 1985 г. Слева направо в первом ряду: замдиректора профессор А. А. Ефремов, профессор В. К. Трунов, А. В. Кессених. Далее видны: профессор К. И. Сакодынский, Е. И. Алипова. Во втором ряду — секретарь партбюро ИРЕА Фалин

Ближайшие сотрудники (чаще сотрудницы) Трунова по его собственному сектору — завсектором люминесценции Соловьёв и административный заместитель Трунова О. Кудин — просто впадали в ступор под психологическим давлением Трунова. Я осознал, что В.К. просто сущий мизантроп, готовый гнобить любого человека. Особого властолюбия я в нем не ощущал, В.К. был для этого слишком умен, но какой-то административный садизм в его характере имелся. Кроме всего, он втайне злоупотреблял алкоголем. Это было известно только более приближенным особам и выяснилось позже. Но кроме меня протест против психологически-административного прессинга Трунова демонстрировали и некоторые другие сотрудники.

Замечу кстати, что Трунову никто из членов КПСС еще в «период развитого социализма» и начала Перестройки не желал дать рекомендацию в партию, а то было время, когда он был очень не прочь туда вступить.

После всего, когда Трунов ушел из ИРЕА, согласно сообщению Ю. А. Великодного<sup>15</sup>, он работал в верхних чиновных эшелонах. Скончался Трунов на 67-м году жизни (2003) от инсульта.

<sup>15</sup> Сообщение по личной электронной почте от 12 октября 2016 г. в ответ на мой запрос.

## Литература

*Алексеева Л., Голдберг П.* Поколение оттепели / пер. с англ. З. Е. Самойловой. М.: Захаров, 2006. 432 с.

*Берестевич Б. К.* Синтез макроциклических бисазосодержащих соединений и исследование их строения методом ЯМР спектроскопии: дис. ... канд. хим. наук. М., 1979. 273 с. См. также: Научная библиотека диссертаций и авторефератов «disserCat»: <http://www.dissercat.com/content/sintez-novogo-makrogeterotsiklicheskogo-liganda-iz-klassa-1-2-5-8-9-12-geksaazatsiklotetrade#ixzz4Klmmaoba> (дата обращения: 04.06.2019)

*Божевольнов Е. А.* Люминесцентный анализ неорганических веществ. М.: Химия, 1966. 415 с.

*Болотин Б. М.* Справка: Правда не нуждается в украшательстве, а нуждается в выгодном расположении фактов. 2017. (Рукопись).

*Дарда Л. В., Ластовский Р. П.* Становление и развитие промышленности химических реактивов в СССР. Сообщение 1. Организация промышленности химических реактивов и ее развитие в годы первых пятилеток (1917–1941 гг.) // Реактивы и особо чистые вещества (Труды ИРЕА). Вып. 41. М.: ИРЕА, 1979. С. 124–132.

*Дарда Л. В., Ластовский Р. П.* Становление и развитие промышленности химических реактивов в СССР. Сообщение 2. Развитие промышленности химических реактивов в послевоенный период (1946–1977 гг.) // Реактивы и особо чистые вещества (Труды ИРЕА). Вып. 42. М.: ИРЕА, 1980. С. 207–215.

История. Победа. Память / авт. — сост. Р. Медведев. М.: Speed Print, 2015. 82 с.

*Кессених А. В.* Владимир Федорович Быстров. (Опыт неформальной биографии ученого) // Научное сообщество физиков СССР в 1950–1960-е гг. Вып. 1. СПб.: Изд-во РХГИ, 2004. С. 537–567.

*Кессених А. В.* «Институт для изготовления химически-чистых реактивов» и Положение о нём от 1916 г. // ВИЕТ. 2017. № 2. С. 315–327.

*Kessenikh A. V.* Our «Lühike jalg»<sup>16</sup> to Europe (A remembrance of the Estonian physicist and chemist Endel Lippmaa) // AMPERE Bulletin. 2015. Т. 64. № 1/2 (258/259). P. 9–10.

*Ковба Л. М., Трунов В. К.* Рентгенофазовый анализ. М.: Изд-во МГУ, 1976. 231 с.

*Ластовский Р. П.* Технический анализ в производстве промежуточных продуктов и красителей. М.; Л.: Госхимиздат, 1941. 209 с.

*Ластовский Р. П.* Технический анализ в производстве промежуточных продуктов и красителей. 2-е изд. М.; Л.: Госхимиздат, 1949. 280 с.

Материалы сотрудников ИРЕА, сохранённые Б. М. Болотиным, собранные и отредактированные А. С. Быковской к 90-летию ИРЕА. 2007. (Рукопись).

Ростислав Петрович Ластовский. [Химик. К 60-летию со дня рождения] // Заводская лаборатория. 1967. Т. 33. № 8. С. 1045, с портр.

*Смолеговский А. М., Харитонов А. Н.* Возникновение и развитие химии высококачественных веществ (О создании ИРЕА, Гиредмета, Института химии высококачественных веществ им. Г. Г. Девятовых РАН и ведущей научной школы в области исследований высококачественных веществ в нашей стране). Депонирована в ВИНТИ 10.02.2015. № 30-В 2015. 85 с.

*Трунов В. К., Ефремов В. А., Великодный Ю. А.* Кристаллохимия и свойства двойных молибдатов и вольфраматов / отв. ред. Ю. И. Смолин. Л.: Наука, 1986. 172 с.

*Удалова Е. А.* Исторические аспекты разработки и производства химических реактивов заказного ассортимента в России: дис. ... канд. тех. наук. Уфа, 1999. См. также: Научная библиотека диссертаций и авторефератов «disserCat»: URL: <http://www.dissercat.com/content/istoricheskie-aspekty-razrabotki-i-proizvodstva-khimicheskikh-reaktivov-zakaznogo-assortimen#ixzz4M9eGjQLB>

<sup>16</sup> Lühike jalg (Estonian) — короткий путь, букв. «короткая нога». Так жители Таллина называли кратчайший путь в верхний город.

*Чанышев Р. Р.* Исторические аспекты производства химических реактивов на непрофильных предприятиях: На примере Уфимского химического завода: дис. ... канд. тех. наук. Уфа, 1999. См. также: Научная библиотека диссертаций и авторефератов «disserCat»: URL: <http://www.dissercat.com/content/istoricheskie-aspekty-proizvodstva-khimicheskikh-reaktivov-na-neprofilnykh-predpriyatiyakh-n#ixzz4M9i9K2DI> (дата обращения: 04.06.2019)

## Coming NMR Method to the Institute of Chemical Reagents

(From the history of the author's participation in the implementation of physical methods in chemistry)

### Part 1

*ALEKSANDR V. KESSENIKH*

S. I. Vavilov Institute for History of Science and Technology, Russian Academy of Sciences  
e-mail: kessen32@mail.ru

In the oldest industrial institute of IREA (the Institute of Chemical Reagents and Highly Pure Chemical Substances) during 1973–1994, a nuclear magnetic resonance (NMR) group functioned. Since 1976, the group worked within the framework of the Spectral Studies Sector of the Department of Physical and Chemical Research. The author led this group (and the Sector) and participated in a variety of investigations that we performed on the assignments of the technology departments of IREA and in accordance with the scientific interests of our collaborators. The first part of the article is devoted to describing the general situation in the IREA and the relationship of the author with leaders of IREA. High-resolution nuclear magnetic resonance (NMR) was performed on the equipment of the US company Varian (XL-100, NMR of protons, carbon-13 and phosphorus-31, and for some time NMR of boron, strontium, etc.) a plenty of investigations aimed at the identification of the structure of organic and organoelement compounds was carried out by means of the instruments of the firm “Tesla” (Czechoslovakia). They were BS-487 devices (NMR of 90 MHz protons), then BS-497 (protons — 100 MHz, carbon-13—25 MHz with Fourier transform) and, lastly, BS-587A (80 MHz NMR protons and 20 MHz of carbon-13 with Fourier transform). Devices of the firm «Tesla», unlike many scientific institutions, worked in IREA quite successfully. The relations of the NMR group with the scientific and administrative establishment of IREA were complicated, because IREA was developing the technology of three completely different categories of chemical products: 1) mass-produced reagents, 2) customized low-tonnage reagents, and 3) highly pure substances. And a significant part of the IREA program consisted of solid inorganic products insoluble or poorly soluble, unsuitable for high-resolution NMR studies. For the reasons mentioned, some leaders of the Institute and its departments did not always support the work of the NMR group. The article describes the history of the creation and operation of the NMR group in the IREA, describes the characteristics of some managers of the Institute and the staff of its departments. Characteristics of the staff of the NMR group and partly of the Spectral Research Branch and the Department of Physico-Chemical Research, as well as the achievements of the NMR group in determining the structure of organic products, the chemistry of synthesis and decomposition of complexons, the work of the author and staff in the field of chemistry of solutions of complex compounds of d-metals and then the collapse of the NMR group, see later in the second part of this publication.

**Keywords:** NMR, Institute of Chemical Reagents (IREA), Chemical Radio Spectroscopy, Structure and History of IREA, Organization of the Sector for Spectral Research.

## Acknowledgments

The author is grateful to all former and current IREA employees who helped him in gathering the necessary information. Among those who thank especially BM Bolotin, V. A. Velikodny, E. E. Greenberg, Yu.S. Ryabokobylko, A. A. Fakeev.

Special thanks to those who read the text and gave valuable advices on editing it. Among them N. A. Ashcheulova, Yu.M. Baturin, N. V. Vdovichenko, N. A. Kaslina.

## References

Alekseeva, L., Goldberg, P. (2006). *Pokoleniye otpepli* [Thaw Generation], Moskva: Zakharov, 432 p. (in Russian).

Berestevich, B.K. (1979). Sintez makrotsiklicheskih bisazosoderzhashchikh soedineniy i issledovanie ikh stroeniya metodom YaMR spektroskopii [Synthesis of macrocyclic bisazo-containing compounds and the study of their structure by NMR spectroscopy], Dis. ... kand. khim. nauk. Moscow, Nauchnaya biblioteka dissertatsiy i avtoreferatov [Scientific library of dissertations and abstracts] "disserCat", Available at: <http://www.dissercat.com/content/sintez-novogo-makroeterotsiklicheskogo-liganda-iz-klassa-1-2-5-8-9-12-geksaazatsiklotetrad#ixzz4Klmmaoba> (date accessed: 04.06.2019) (in Russian).

Bozhevolnov, Ye.A. (1966). *Lyuminescentnyy analiz neorganicheskikh veshchestv* [Luminescence analysis of inorganic substances], Moskva: Khimiya, 415 p. (in Russian).

Bolotin, B.M. (2017). Spravka: Pravda ne nuzhdaetsya v ukrashatel'stve, a nuzhdaetsya v vygodnom raspolozhenii faktov (Rukopis') [Reference: The truth does not need embellishment, but needs a favorable arrangement of facts (Manuscript)] (in Russian).

Chanyshv, R.R. (1999). *Istoricheskiye aspekty proizvodstva khimicheskikh reaktivov na neprofilnykh predpriyatiyakh: Na primere Ufimskogo khimicheskogo zavoda* [Historical aspects of the production of chemical reagents in non-core enterprises: On the example of the Ufa Chemical Plant], Dis. ... kand. tekhn. nauk, Ufa, Nauchnaya biblioteka dissertatsiy i avtoreferatov [Scientific library of dissertations and abstracts] "disserCat", Available at: <http://www.dissercat.com/content/istoricheskiye-aspekty-proizvodstva-khimicheskikh-reaktivov-na-neprofilnykh-predpriyatiyakh-n#ixzz4M9i9K2DI> (date accessed: 04.06.2019) (in Russian).

Darda, L.V., Lastovskiy, R.P. (1979). Stanovleniye i razvitiye promyshlennosti khimicheskikh reaktivov v SSSR. Soobshcheniye 1. Organizatsiya promyshlennosti khimicheskikh reaktivov i yeye razvitiye v gody pervykh pyatiletok (1917–1941 gg.) [Formation and development of the industry of chemical reagents in the USSR. Report 1. Organization of the industry of chemical reagents and its development in the years before and during the first-third five-year plans (1917–1941)], *Reaktivy i osobo chistye veshchestva: Trudy IRYeA* [Reagents and highly pure substances: Proceedings of IREA], Moskva: IRYeA, no 41, pp. 124–132 (in Russian).

Darda, L.V., Lastovskiy, R.P. (1980). "Stanovleniye i razvitiye promyshlennosti khimicheskikh reaktivov v SSSR. Soobshcheniye 2. Organizatsiya promyshlennosti khimicheskikh reaktivov v poslevoyenny period (1946–1977 gg.)" [Formation and development of the industry of chemical reagents in the USSR. Report 2. The development of the industry of chemical reagents in the postwar period (1946–1977)], *Reaktivy i osobo chistye veshchestva: Trudy IRYeA* [Reagents and highly pure substances: Proceedings of IREA], Moskva: IRYeA, no 42, pp. 207–215 (in Russian).

Istoriya. Pobeda. Pamyat [Story. Victory. Memory] (2015), avt. — sost. R. Medvedev, Moskva: Speed Print, 2015. 82 p. (in Russian).

Kessenikh, A.V. (2004). Vladimir Fedorovich Bystrov. (Opyt neformalnoy biografii uchenogo) [Vladimir Fedorovich Bystrov. (Experience of the informal biography of a scientist)], in: Nauchnoye soobshchestvo fizikov SSSR v 1950-e-1960-e gg. [Scientific community of physicists of the USSR in the 1950s-1960s], no 1, St Petersburg: Izdatelstvo RKhGI, pp. 537–567 (in Russian).



Kessenikh, A.V. (2017). “Institut dlya izgotovleniya khimicheskikh chistykh reaktivov” i Polozhenie o nem ot 1916 g. [“Institute for the manufacture of chemically pure reagents” and the Regulation on it from 1916], *Voprosy istorii estestvoznaniya i tekhniki* [Questions of the history of science and technology], no 2, pp. 315–327 (in Russian).

Kessenikh, A.V. (2015). Our “Lühike jalg”<sup>17</sup> to Europe (A remembrance of the Estonian physicist and chemist Endel Lippmaa), *AMPERE Bulletin*, vol. 64, no 1/2 (258/259), pp. 9–10.

Kovba, L.M., Trunov, V.K. (1976) *Rentgenofazovyy analiz* [X-ray phase analysis], Moskva: Izd-vo Moskovskogo un-ta, 231 p. (in Russian).

Lastovskii, R.P. (1941). *Tekhnicheskii analiz v proizvodstve promezhutochnykh produktov i krasiteley* [Technical analysis in the production of intermediate products and dyes], Moskva, Leningrad: Gosnaughtekhzdat, 209 p. (in Russian).

Lastovskiy, R.P. (1949). *Tekhnicheskii analiz v proizvodstve promezhutochnykh produktov i krasiteley. 2-e izd.* [Technical analysis in the production of intermediate products and dyes. 2nd ed.], Moskva, Leningrad: Goskhimizdat, 280 p. (in Russian).

*Materialy sotrudnikov IRYeA, sokhranennyye B. M. Bolotinym, sobrannyye i otrektirovannyye A. S. Bykovskoy k 90-letiyu IRYeA.* (Rukopis') (2007), [The materials of the IREA staff members, preserved by B. M. Bolotin collected and edited by A. S. Bykovskaya to the 90th anniversary of IREA. (Manuscript)] (in Russian).

Rostislav Petrovich Lastovskiy. [Khimik. K 60-letiyu so dnya rozhdeniya] (1967). [Rostislav Petrovich Lastovsky. [Chemist. On the 60th anniversary of the birth]], *Zavodskaya laboratoriya*, vol. 33, no 8, p. 1045, portr. (in Russian).

Smolegovskiy, A.M., Kharitonova, A.N. (2015). *Vozniknoveniye i razvitiye khimii vysokochistykh veshchestv (O sozdanii IRYeA, Giredmeta, Instituta khimii vysokochistykh veshchestv im. G. G. Devyatyykh RAN i vedushchey nauchnoy shkoly v oblasti issledovaniy vysokochistykh veshchestv v nashey strane)* [The emergence and development of chemistry of high-purity substances (On the birth and creation of IREA, Giredmet, Institute of Chemistry of High-purity Substances of the Russian Academy of Sciences and leading scientific school in the field of research of high-purity substances in our country), deponirovana v VINITI 10.02.2015, no 30-V, 85 p. (in Russian).

Trunov, V.K., Yefremov, V. A., Velikodnyy, Yu. A. (1986). *Kristalokhimiya i svoystva dvoynnykh molibdatov i volframatoov* [Crystal chemistry and properties of double molybdates and tungstates], red. Yu. I. Smolin, Leningrad: Nauka, 172 p. (in Russian).

Udalova, Ye. A. (1999). *Istoricheskiye aspekty razrabotki i proizvodstva khimicheskikh reaktivov zakaznogo assortimenta v Rossii* [Historical aspects of the development and production of custom-made chemical reagents in Russia], Dis. ... kand. tekhn. nauk, Ufa, Nauchnaya biblioteka dissertatsiy i avtoreferatov [Scientific library of dissertations and abstracts] “disserCat”. Available at: <http://www.dissercat.com/content/istoricheskie-aspekty-razrabotki-i-proizvodstva-khimicheskikh-reaktivov-zakaznogo-assortimen#ixzz4M9eGjQLB> (date accessed: 04.06.2019) (in Russian).

<sup>17</sup> Lühike jalg (Estonian) — short way, literally “short leg”. This is how Tallinn people named the shortest ascent to the upper part of the city.