



НАУКА
МИРОВОЗЗРЕНИЕ
ЖИЗНЬ

Ю. А. Золотов

Аналитическая ХИМИЯ:

наука,
приложения,
люди



НАУКА



W. B. Smith

Ю.А. Золотов

Аналитическая ХИМИЯ:

наука,
приложения,
люди





НАУКА МИРОВОЗЗРЕНИЕ ЖИЗНЬ

Серия основана в 1979 году

Редакционная коллегия серии:

академик Ю.С. ОСИПОВ (председатель)
член-корреспондент РАН
В.И. ВАСИЛЬЕВ (ученый секретарь)
академик Ж.И. АЛФЕРОВ
академик А.Ф. АНДРЕЕВ
академик В.Л. ГИНЗБУРГ
академик В.Т. ИВАНОВ
академик А.Д. НЕКИПЕЛОВ
академик Б.С. СОКОЛОВ
академик Л.Д. ФАДДЕЕВ
академик А.О. ЧУБАРЬЯН
академик В.Л. ЯНИН

УДК 543
ББК 24.4
З-80

Рецензенты:

член-корреспондент РАН К.В. ГРИГОРОВИЧ,
доктор физико-математических наук М.Н. ФИЛИППОВ

Золотов Ю.А.

Аналитическая химия: наука, приложения, люди / Ю.А. Золотов ;
Ин-т общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН. –
М. : Наука, 2009. – 324 с. – (Наука. Мировоззрение. Жизнь). –
ISBN 978-5-02-036682-4 (в пер.).

Первая часть книги содержит статьи, интервью, выступления автора. Рассматриваются новые возможности химического анализа, проблемы, решаемые аналитиками-исследователями. Речь идет о новых методах и приборах, о терминологии и многих других вопросах. Вторая часть представляет собой очерк о Научном совете РАН по аналитической химии. Освещена история совета, рассмотрены основные направления его деятельности. Эти направления включают организацию конференций, семинаров, школ; издательскую работу; подготовку кадров; усилия по обеспечению лабораторными приборами, реактивами и т.д.; международные связи и ряд других. Даны предложения об усилении роли и влияния научных советов Российской академии наук. Третья часть книги содержит очерки об интересных людях, о встречах с ними, об отдыхе; автор рассказывает и о своих корнях.

Для всех, кто связан с химией, в частности, с химическим анализом, развитием и преподаванием аналитической химии, а также для более широкого круга читателей.

По сети “Академкнига”

ISBN 978-5-02-036682-4

- © Российская академия наук и издательство “Наука”, серия “Наука. Мировоззрение. Жизнь” (разработка, художественное оформление), 1979 (год основания), 2009
- © Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, 2009
- © Золотов Ю.А., 2009
- © Редакционно-издательское оформление. Издательство “Наука”, 2009

ПРЕДИСЛОВИЕ

Эта книга состоит из трех частей.

Первая часть включает статьи, интервью, выступления по разным вопросам аналитической химии (аналитики), относящиеся к 2004–2008 гг. Речь идет об общих проблемах аналитики, её успехах и новых возможностях методов и современных приборов. Рассматриваются некоторые проблемы, решаемые аналитиками-исследователями. Уделено внимание аналитическим приборам, важнейшим объектам химического анализа, рассматриваются периодические издания по аналитической химии. Есть статьи об известных представителях аналитики. Многие эти материалы были ранее опубликованы в журналах или других изданиях, другие публикуются впервые.

Вторая часть книги посвящена Научному совету РАН по аналитической химии. Когда в Российской академии наук, во всяком случае в Отделении химии и наук о материалах, заходит речь о научных советах академии, об их роли и активности, то часто указывают на совет по аналитической химии как на один из наиболее живых и деятельных. Действительно, этот совет, один из старейших, существующий с 1940 г., завоевал авторитет и, вероятно, может во многом служить примером. Его функции разнообразны, активность весьма высока, результаты полезны, а иногда и впечатляющи. Так думают прежде всего сами специалисты по аналитической химии, знающие о совете и пользующиеся плодами его деятельности либо непосредственно участвующие в его многочисленных проектах, в его мероприятиях.

Поэтому естественной показалась мысль – рассказать об этом Научном совете, о направлениях его работы. Кроме того, на основе опыта Научного совета по аналитической химии можно сформулировать соображения о возможном изменении статуса и сферах ответственности научных советов вообще. Соответствующий раздел книги и призван решить указанные задачи. Существенную его часть занимает история, в сущности, отчет за

десятилетия многосторонней деятельности. И, конечно, большое внимание уделяется сегодняшнему времени, тем проблемам, которые сейчас воспринимаются как животрепещущие. Здесь почти нет перечисления собственно научных достижений в области аналитической химии, хотя их было немало и некоторыми можно гордиться. Цель была иной – показать размах и результативность научно-организационной работы.

В третьей части читатель увидит тексты, которые можно отнести к художественно-публицистическому жанру или к жанру мемуаров. Здесь есть краткие очерки об интересных людях, несколько путевых заметок и рассказов, а также некоторые другие произведения.

В подготовке рукописи неоценимую помощь оказали О.И. Попова и Н.В. Грачева, им автор выражает искреннюю благодарность. Вторая часть книги частично включает материалы, собранные И.Н. Киселевой, которая к тому же критически прочитала эту часть. Автор сердечно благодарит её.

Ю.А. Золотов

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

СТАТЬИ, ИНТЕРВЬЮ,
ВЫСТУПЛЕНИЯ

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: ДЕНЬ СЕГОДНЯШНИЙ*

Рассмотрены возросшие возможности аналитической химии, пути развития современных методов и средств химического анализа. Приведены примеры практически важных решений. Охарактеризованы тенденции развития аналитической химии. Названы некоторые частные нерешенные задачи и сделана попытка наметить ближайшие перспективы аналитической химии.

Разговаривая с не самыми молодыми коллегами-неаналитиками, я нередко убеждался, что они пронесли через свою жизнь, насыщенную их собственной наукой, те представления об аналитической химии, которые они получили в незабываемую студенческую пору. И я обнаруживал, что мы друг друга не очень хорошо понимаем. Так много изменений, притом кардинальных, произошло за это время!

Мы можем теперь говорить об аналитической химии как о науке, развивающей общую методологию, методы и средства определения состава вещества и разрабатывающей способы анализа различных объектов. Мы продолжаем различать аналитическую химию как область науки и химический анализ как получение информации о химическом составе конкретных веществ и материалов и соответствующую область деятельности. Химическим анализом занимаются многие, но профессионально в этой сфере действуют работники аналитической службы. Между аналитической химией и химическим анализом, между аналити-

* По материалам доклада на Менделеевских чтениях в Петербурге 22 марта 2007 г. Доклад был адресован не профессиональным аналитикам, а широкой химической общественности; соответственно, в статье немало материала, для аналитиков известного. Опубликовано в Журнале аналитической химии. 2007. Т. 62. № 10. С. 1014–1020.

ческой химией и аналитической службой нет, конечно, жесткой границы.

Как и для большинства других наук, стимулами развития аналитической химии служат внутренние пружины, т.е. стремление к созданию нового, совершенствованию известного, и потребности практики, запросы общества. Второй фактор, пожалуй, в нашем случае важнее. Перед аналитической химией жизнь все время ставит все новые и все более сложные задачи. Отвечая на эти вызовы, аналитическая химия достигает впечатляющих результатов.

Содержанием и общими задачами современной аналитической химии, как следует из приведенной дефиниции, являются:

- 1) разработка общей методологии анализа и развитие теории;
- 2) создание и совершенствование методов и средств анализа;
- 3) разработка способов анализа конкретных объектов, обнаружения и определения конкретных веществ.

ВОЗМОЖНОСТИ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Что же умеет сейчас аналитическая химия? За имеющимися ныне возможностями, за любым завоеванием стоит творческий поиск и большой труд исследователей и инженеров.

В настоящее время можно анализировать сложнейшие многокомпонентные смеси. Одновременное определение 30–40 и более элементов в образце, причем при низких концентрациях, до 10^{-5} – $10^{-8}\%$, достигается, например, методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой в качестве источника ионизации. Десяток основных неорганических анионов легко определяется методом ионной хроматографии. Одновременное определение нескольких десятков органических соединений в смеси методом капиллярной газовой хроматографии – давно уже обычное дело, а к числу рекордов относят обнаружение нескольких сотен химических соединений в бензине, запахе мяса, кофе или других продуктах.

Есть возможность определять очень низкие концентрации веществ. Впрочем, сказать так – значит ничего не сказать: в ряде случаев можно определять чрезвычайно низкие концентрации и ничтожные количества. Методами оже-спектрометрии, элементной масс-спектрометрии или электронного зонда определяют 10^{-15} – 10^{-20} г. После концентрирования методом масс-спектрометрии высокого разрешения определяют концентрации полихлорированных дибензодиоксинов до частей на триллион (ppt). Методом нейтронно-активационного анализа золото можно находить

в концентрациях порядка $10^{-11}\%$ масс. Метод молекулярных ядер конденсации позволяет определить, например, карбонил никеля в воздухе до 10^{-10} – 10^{-12} мг/м³.

Даже в случае устоявшихся методов осуществляются скачки, имеющие своим результатом существенное, иногда резкое снижение минимальных надежно определяемых концентраций. Примером могут служить ионселективные электроды. На протяжении десятилетий считалось, что с их помощью можно определять 10^{-5} М, реже до 10^{-6} М элемента, не ниже. В последнее время показано, что можно опуститься до 10^{-8} – 10^{-10} М, даже до 10^{-11} М. Содержание иона свинца можно напрямую определять в питьевой воде; его концентрация там составляет 10–15 ppb. На Питсбургской конференции по аналитической химии и прикладной спектроскопии 2007 г. обобщающий доклад на эту тему назывался “Революция в потенциометрии”.

В некоторых случаях разговоры о чувствительности анализа как бы потеряли смысл. Есть примеры счета отдельных молекул или ионов. Развивается химия отдельных молекул, и существенная ее часть – как раз аналитическая. Молекулы ДНК ионизуют, под действием электрического потенциала заставляют протискиваться через нанотрубку диаметром 20 нм. При этом молекулы распрямляются. Их детектируют поштучно лазерно-флуоресцентным методом. Отдельные молекулы или ионы можно детектировать и другими приемами, в частности масс-спектрометрическими.

На протяжении веков провести химический анализ означало определить валовое, общее содержание данного компонента в образце. Сейчас этого во многих случаях мало. Часто необходимо знать распределение компонента внутри образца, нужно оценить распределение элемента по поверхности, нужен анализ по слоям, отдельное содержание на ребрах и гранях кристалла и внутри самого кристалла, содержание газообразующих элементов в сварном шве по сравнению с содержанием в свариваемом металле и т.д. Аналитическая химия создала и создает методы и средства такого распределительного, или локального, анализа. В результате, например, в полупроводниках определяют примеси слой за слоем с разрешением до 0,1 мкм. Для целей распределительного анализа используют ряд физических методов анализа, в частности элементную масс-спектрометрию, электронный зонд (т.е. рентгеноспектральный микроанализ), а также простое послойное травливание с последующим обычным анализом полученных микрообъемов растворов.

В настоящее время во многих случаях есть возможность не просто определить концентрацию компонента, но и получать

сведения о том, в каких формах компонент присутствует и каково содержание этих отдельных форм. Многие лекарства представляют собой рацемические смеси, а лечебным действием обладает только один изомер; значит, надо уметь определить один изомер на фоне другого. Эта задача решается несколькими методами, из которых наибольшее значение имеет хроматографический, например, разработанная в бывш. СССР лигандообменная хроматография энантиомеров. В неорганическом анализе это так называемый *speciation analysis* – выяснение форм существования элементов и определение содержания этих форм. Пример – формы мышьяка или хрома; их разные состояния окисления имеют совсем разную токсичность. Определение общего содержания хрома в воде мало что дает, ибо хром (VI) намного более токсичен по сравнению с хромом (III). Ртуть в водах может быть в очень разных формах, из них наиболее токсичны метил- и диметилртуть. Задача такого анализа – его теперь называют вещественным – решается часто сочетанием разделения отдельных форм, например, хроматографией, с последующим определением отдельных форм, прежде всего спектроскопическими методами. Это паллиативное решение, в идеале нужно прямое обнаружение и определение форм (проблема для ищущей молодежи!).

Студентов всегда учили (да и теперь учат) разлагать пробы – растворением в кислотах, сплавлением и т.д. Однако во многих случаях можно провести анализ без разрушения образца. Это очень нужно! Никто ведь не позволит забрать какую-либо вещьцу, скажем, скифского золота, чтобы определить примеси в этом металле и тем самым точнее оценить место его получения. Анализировали эмали, пигменты на бюсте Нефертити, и бюст каким был, таким остался. Таких примеров сотни. Методы радиоактивационного анализа с образованием короткоживущих радиоизотопов, рентгенофлуоресцентного анализа и некоторые другие позволяют выполнить такой анализ. Или задача обнаружения взрывчатых веществ в багаже без его вскрытия и без собак; метод ядерного квадрупольного резонанса по ядрам азота позволяет делать это. Зерно на ряд основных компонентов можно анализировать даже без измельчения.

Современная аналитическая химия дает возможность проводить химический анализ без прямого контакта оператора с анализируемым образцом. Проще говоря, на расстоянии. Примером дистанционного анализа являются исследования состава грунта атмосфер и планет Солнечной системы, Луны на ее поверхности, межпланетного вещества. Если вспомнить, что гелий методом спектрального анализа был открыт на Солнце еще в конце

ХІХ в., можно подумать, что это уже привычная возможность, отработанная методология. Это только отчасти так, а в основном не так: многое делается как раз сейчас, а число задач растет. Недавно создано устройство, основанное на использовании рамановской спектроскопии, позволяющее на океанских глубинах до 2,2 км определять состав воды возле гидротермальных источников на дне так называемых черных курильщиков. Разумеется, анализ делается в автоматическом режиме. А лазерные дистанционные анализаторы позволяют следить за составом воздуха на городских магистралях или над заводами с их трубами.

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА АНАЛИЗА

Эти и многие другие возможности сегодняшней аналитической химии обеспечены в значительной степени созданием новых и совершенствованием известных методов химического анализа, разработкой средств для этого, чему и посвящена деятельность профессиональных аналитиков. Методов много, они юридически равноправны, устаревшие редко совсем сходят со сцены. По числу публикаций и тем более по числу реально выполняемых анализов на первом месте физические методы, на втором – химические, на третьем – биологические. Это деление весьма условно; например, при такой классификации не очень четко определено место хроматографических или ферментных методов. Аналитические методы создают сейчас далеко не только химики, но и физики, и биохимики, даже медики.

Какие методы активно развиваются и решают большое число задач? Это разные варианты хроматографии и различные спектроскопические методы, а также масс-спектрометрия, которая не является спектроскопическим методом, отчасти электрохимические, биохимические, ядерно-физические и классические химические методы.

Хроматография, родившаяся сто лет назад как метод разделения, давно уже стала гибридным методом, в котором разделение смесей и их определение разными детекторами соединены воедино, в одном приборе. Газовая хроматография, особенно в капиллярном варианте, продолжает оставаться прекрасным методом анализа смесей летучих и термостойких химических соединений, начиная с простых неорганических газов, не говоря уже о смесях разнообразных органических соединений. Это очень продвинутая область; наибольшими возможностями обладает газовая хромато-масс-спектрометрия (ГХ-МС). Для нелетучих и менее стабильных соединений больше подходит жидкостная хроматография,

особенно для “нежных” соединений биологического происхождения. Ее также используют с разными детекторами, в том числе с масс-спектрометрическими. В неорганическом анализе прочные позиции занимает ионная хроматография, являющаяся лучшим методом определения анионного состава растворов. Хроматография сейчас борется за экспрессность, есть примеры разделения смесей с относительно большим числом компонентов за несколько секунд. Высокая эффективность хроматографического разделения достигается за счет использования сферических частиц сорбентов микронных размеров (до 1,5 мкм) да еще с малым распределением частиц по размерам, а также применения высоких давлений. Хроматография позволяет разделить разные изомеры, не только смеси оптических изомеров. Иногда трудности возникают при идентификации разделенных компонентов.

Спектроскопические методы чрезвычайно разнообразны, многие из них очень мощны. Продолжается использование различных физических явлений, связанных с электромагнитными излучениями, – эмиссии, поглощения, люминесценции, комбинационного рассеяния света. Используется весь диапазон длин волн электромагнитного спектра – от гамма-излучения до радиоволн, и каждому диапазону соответствует свой метод, иногда и несколько. Так, в рентгеновской области “работают” рентгено-эмиссионный анализ (электронный зонд), рентгенофлуоресцентный и рентгеноабсорбционный методы, а также рентгеноэлектронная спектроскопия. Весьма успешно решаются вопросы и атомно-ионного, и молекулярного анализа. У нас в стране меньше, чем в некоторых других, используются ИК и рамановская спектроскопия, зато в видимом и УФ области сделано очень многое. Люминесцентный анализ в значительной степени оформился в СССР, а создание электротермического атомно-абсорбционного метода Б.В. Львовым и усовершенствование метода определения ртути методом холодного пара признаны во всем мире. Задачи элементного анализа сейчас активно решаются рентгенофлуоресцентным, атомно-эмиссионным с индуктивно связанной плазмой (ИСП) и атомно-абсорбционными методами; широко применяется и фотометрический анализ в видимой области.

Поразительны успехи в области масс-спектрометрии (МС). Из экзотического, сложного и дорогого метода он стал рутинным, широко используемым, оставаясь, впрочем, сложным и недешевым. Элементная масс-спектрометрия представлена прежде всего МС-ИСП, в меньшей мере лазерной МС. Почти нет работ по искровой МС. Изотопная МС продолжает решать проблему анализа урана и применяется в научных целях. Но подлинный

размах МС получила в вариантах ГХ-МС и ЖХ-МС, особенно в сфере анализа и исследования биообъектов. Кстати, один из лучших современных приборов для МС разработан недавно в Германии выходцем из Института аналитического приборостроения РАН. Стоит напомнить и то, что ионизация электрораспылением в МС, за которую в 2002 г. американец Дж. Фенн получил Нобелевскую премию, была предложена в том же петербургском институте в начале 80-х гг.

Классические или ставшие такими химические и некоторые другие массовые методы (титриметрия, фотометрия и др.) автоматизируются для широкомасштабного применения, сочетаются с современными приемами регистрации и обработки аналитических сигналов. Скажем, за счет использования детектора на диодной матрице спектр поглощения в видимой и УФ области можно получить мгновенно, а за счет компьютерной обработки вычислить отдельные полосы поглощения даже при сильном их перекрывании. Приставки к спектрофотометрам позволяют получать производные спектра, что в ряде случаев дает существенные преимущества.

Начиная с 30-х гг. XX в. непрерывно шел процесс вытеснения классических химических методов анализа методами инструментальными, основанными на привлечении физических явлений, физико-химических закономерностей, достижений электроники, математики, информатики. С 80-х гг. активно развиваются методы биохимии, иммунологии и других наук биологического цикла. В настоящее время большинство реальных анализов осуществляется именно такими методами. Так, при аттестации широко известных и повсеместно применяемых стандартных образцов геологических объектов за 20–30 лет резко увеличилась роль рентгенофлуоресцентных методов, а также масс-спектрометрии – за счет создания и широкого использования источника на основе индуктивно-связанной плазмы.

Статистические данные об использовании разных методов могут быть обманчивыми. Вопрос в том, что и как считать. Одному методу посвящается множество публикаций, он на взлете (как, например, несколько лет назад капиллярный электрофорез, а сейчас некоторые виды масс-спектрометрии), но его могут практически не использовать в практике. Статистика публикаций дает в этом случае односторонний результат. Наоборот, хорошо развитый метод может повсеместно и широко применяться, но в силу как раз его развитости публикаций о нем все меньше и меньше. Пример – атомно-абсорбционный анализ. В этом случае картину бы могли дополнить сведения о числе

продаваемых приборов или о числе анализов, как в приведенном выше примере. Одним словом, статистикой нужно пользоваться, но со знанием дела и осторожно.

Значение и распространенность тех или иных методов – величины, меняющиеся во времени и “пространстве” (в разных странах). Выбор методов определяется подчас не только их собственным аналитическим потенциалом, пригодностью для решения именно данных задач, но и приводящими обстоятельствами, иногда очень существенными. Это финансовые возможности, наличие соответствующих специалистов, имеющиеся площади, просто традиции и даже предубеждения.

Создание эффективных методов анализа рассматривается как крупнейшее научное достижение. За многие методы присуждены Нобелевские премии.

Есть несколько общих для всех методов направлений развития. Это, конечно, автоматизация и компьютеризация. Это гибридизация, объединение, тесное сочетание различных методов:

1) методов разделения с методами определения, как в случае современной хроматографии или капиллярного электрофореза;

2) пробоподготовки с определением, как это сделано в проточно-инжекционном анализе;

3) нескольких методов определения; примером могут служить приборы-комбайны для анализа поверхности, включающие, скажем, электронный зонд и рентгеноэлектронную спектроскопию.

Это миниатюризация, к которой мы еще вернемся.

ПРИМЕРЫ ПРАКТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ РЕШЕНИЙ

Таких примеров можно было бы привести множество, особенно если заглянуть в недавнюю историю. Скажем, в то время, когда решалась атомная проблема или вставала на ноги микроэлектроника. Однако мы ограничимся теми задачами, которые решаются и сейчас.

Современная аналитическая химия вместе с молекулярной биологией и биохимией совершает чудеса в расшифровке сложных молекул белков, нуклеиновых кислот, ферментов. Статьи о ДНК-анализах и подобных им сейчас заполнили, например, журнал *Analytical Chemistry*. Расшифровка генома человека была в значительной степени выполнена с использованием времяпролетной масс-спектрометрии с масс-рефлектроном, созданным Б.А. Мамыриным. Разработаны приемы анализа вещества одной единственной клетки. А медицинская диагностика получает все

новые и новые аналитические методы обнаружения и определения маркёров заболеваний. По аналитическим методам диагностики одного лишь рака недавно вышла целая монография. Анализ конденсата выдыхаемого воздуха на содержание пероксида водорода и использование биосенсора, созданного на кафедре аналитической химии МГУ, позволяет диагностировать ряд легочных заболеваний.

В последнее время аналитики вовлечены в отыскание способов быстрого обнаружения взрывчатых веществ. Аналитики решают задачи анализа и контроля пищевых продуктов.

Масштабы исследований и разработок в области химического анализа во всем мире весьма велики. Еще в большей мере это относится к собственно выполнению анализов. Это приводит к тому, что специалистов по химическому анализу обычно не хватает. В США каждый пятый работающий химик считает себя аналитиком; в этой стране аналитики – самая массовая группа химиков. Это относится, в частности, к членам Американского химического общества.

НЕКОТОРЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Теперь о некоторых тенденциях развития аналитической химии в целом.

Беспрерывно растет число анализов (самых разных), которые уже осуществляются. И это число будет расти и расти. Некоторые определения осуществляются миллионами – это, скажем, определение рН почв, жирности молока, влаги в зерне, СО в автомобильных выбросах, глюкозы в крови. Где выходы? Ведь не может же бесконечно расти число лабораторий, приборов, людей, осуществляющих эти анализы!

Выходы могут быть найдены. На то, в конце концов, и существуют научные работники, на то и существует наука, чтобы находить нестандартные, может быть, совершенно неожиданные решения, выходить из, казалось бы, безнадежных ситуаций.

Где эти выходы?

Вот проблема увеличения числа компонентов, которые нужно определять. Поставим вопрос: а всегда ли нужно определять так много конкретных, отдельных веществ? Если от их содержания зависят потребительские, например эксплуатационные, свойства объекта, нельзя ли найти какой-либо общий параметр, интегрирующий влияние всей гаммы компонентов? Так родилось представление об обобщенных показателях. В природные воды,

которые предназначены для потребления, иногда попадают фенолы, вещества неприятные сами по себе, но особенно опасные, если вода будет хлорироваться: при этом могут образовываться токсичные хлорорганические вещества. Пытаться обнаружить все возможные фенолы (нитрофенолы, крезолы и т.д.) и тем более определить содержание каждого – задача, как минимум, трудоемкая. Но ведь есть возможность провести групповую реакцию на все фенолы сразу и определить их наличие и общее содержание, если они присутствуют. Такой параметр называют фенольным индексом, это очень простой пример обобщенного показателя.

Степень загрязненности воды окисляющимися веществами оценивают с помощью показателя, называемого химическим потреблением кислорода (ХПК); его определяют по расходу окислителя – обычно дихромата; этот расход, понятно, пропорционален степени загрязненности воды органическими веществами. Определяют также сумму тяжелых металлов, суммарное содержание полиароматических углеводородов. Если эти определения дают положительный результат, можно, в случае необходимости или при желании, заняться определением индивидуальных соединений.

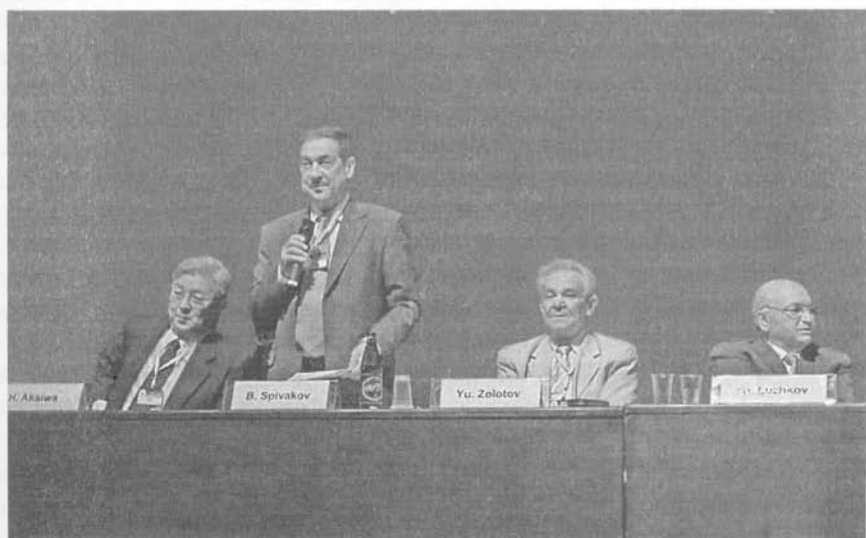
Мы приблизились к идее скрининга, двуступенчатого анализа, на первом этапе которого отбраковываются пробы, не содержащие искомого (или искомых) компонентов. При реализации такого подхода на первой стадии могут быть использованы упрощенные и относительно дешевые методы. Скрининг экономит много труда, времени, реактивов и т.д. Ведь число основательно анализируемых проб сокращается, иногда очень резко.

Обеспечению массовости анализа способствует унификация применяемых методик. Тщательно отобранные, многократно проверенные, “отлаженные” методики, используемые повсеместно, облегчают снабжение приборами или реактивами (резко сужается их список), облегчается обучение операторов, сопоставление результатов. Высшей стадией унификации является стандартизация; если использование унифицированных методик обычно только рекомендуется, то применение стандартизированных методик становится часто обязательным – в пределах данного ведомства, данной контрольной службы или целого государства.

Повышению производительности аналитической службы, целью которой являются массовые и более или менее однотипные анализы, служит автоматизация анализа. Это можно показать на примере типового анализа почв с целью определения рН, содержания калия, азота и фосфора, гумуса, иногда отдельных



В июне 2006 г. в Москве состоялся Международный конгресс по аналитической химии. На снимке: у входа в Большой зал нового здания Президиума РАН, где проходил конгресс



В президиуме Международного конгресса по аналитической химии (июнь 2006 г.)

микроэлементов. Внедрение в агрохимических лабораториях поточных аналитических линий, использование проточного анализа (на начальном этапе – непрерывного проточного анализа) резко увеличило число анализируемых образцов. Но здесь возникает вопрос – а нужно ли вообще свозить эти образцы в агрохимическую лабораторию – районную, областную, или, того хуже, совсем далеко расположенную межобластную? Нельзя ли делать анализы на месте, желательно прямо в поле?

И снова мы подошли к новой возможности, к еще одному способу “выхода из положения”. Это уход анализа из лаборатории, переход к внелабораторному анализу. В самом деле, ведь использование – со времени алхимиков и до наших дней – специально оборудованной лаборатории отнюдь не обязательно. В значительной степени использование лаборатории – мера вынужденная: ведь химические операции всегда были связаны с расходом и выделением плохо пахнущих или вредных веществ, применением громоздкого оборудования, силового тока, требовались меры безопасности. Однако по мере развития методов анализа и средств их осуществления нужда в лаборатории уменьшается. Есть и другая, еще более важная сторона дела: огромный рост потребностей во внелабораторном анализе, анализе “в поле”. Да и сейчас множество определений делается не в лаборатории (определение СО в выхлопных газах, метана в угольных шахтах; содержание сахара в крови диабетика определяют теперь сами; дистанционный анализ космических объектов – внелабораторный “по условию”). Есть анализы, которые в принципе нельзя проводить в условиях лабораторий, либо они бессмысленны: многие объекты настолько лабильны, что их проанализировать можно только на месте и в режиме реального времени; а пример “бессмысленности” – обнаружение в условиях войны боевых отравляющих веществ в далеко расположенной лаборатории.

Наметился еще один довольно свежий подход: использования приемов хемометрики. Это область науки, пограничная между химией – прежде всего аналитической – и математикой, а также теорией информации. Например, при анализе сложных смесей очень эффективным оказывается многомерный регрессионный анализ, принципиально новый подход к градуированию. Или другой хемометрический подход – распознавание образов. В этом случае меняется сама парадигма химического анализа, здесь мы вообще отказываемся от “покомпонентного анализа”.

Заметной тенденцией является миниатюризация анализа, аналитических систем. Вообще говоря, уменьшение навесок, али-

квот, устройств для анализа – перманентная тенденция развития аналитической химии. Довольно быстро в свое время осуществился, например, переход от макромасштабов “мокрого” химического анализа к полумикро- и микроанализу. В середине прошедшего столетия были разработаны методы и техника ультрамикрoхимического неорганического анализа под микроскопом, затем уникальные средства, например, электрохимического анализа биообъектов микроскопических размеров.

При миниатюризации преследуется несколько целей. Приборы могут стать транспортабельными, в том числе переносными, в том числе карманными для использования “в поле”. Но портативные приборы имеют преимущества и в обычных лабораториях, так как занимают меньше места, потребляют меньше энергии, реактивов и самих анализируемых веществ; к тому же маленькие приборы обычно дешевле крупногабаритных и легче в обслуживании. Мы видим, например, стремление к миниатюризации хроматографов.

Нужно отметить создание карманного типа минианализаторов для определения одного и, реже, нескольких веществ. Это уже массовые приборы, например, при анализе воздуха рабочей зоны или при обследовании водных источников. Методика в них “защита”, обычно в приборе заложена и градуировочная характеристика, т.е. градуировка при работе не требуется. Управление прибором, если это можно назвать управлением, – простейшее; иногда просто нужно нажать одну кнопку и увидеть результат анализа на дисплее. Цена таких приборов очень невелика – обычно от 50 до 500 долларов. Первыми приборами такого типа были, вероятно, рН-метры, которые можно, как авторучку, носить в грудном кармане, значительное число подобных мини-приборов создано для определения газов, причем выпускаются устройства, позволяющие определять не один газ, а несколько, например за счет простой смены сенсорных устройств-вкладышей или даже без этого. Для анализа водных сред таких приборов тоже немало, но их возможности более ограниченные – это определение рН, растворенного кислорода, общей концентрации твердых частиц, электропроводности и еще ряда параметров.

Интересное продвижение последних лет – это попытки целые многофункциональные приборы разместить на микроэлектронном чипе; особенно это относится к капиллярному электрофорезу и отчасти к проточно-инжекционному анализу. Здесь еще много проблем, особенно в создании миниатюрных детекторов, но и будущее просто захватывающее.

Разрабатывается область, которую можно назвать наноаналитикой. Она состоит из двух частей. Одна часть представляет интерес прежде всего для специалистов по наноматериалам и нанотехнологиям. Речь идет о создании и развитии методов и средств, используемых для исследования нанообъектов, таких как атомно-силовая микроскопия, сканирующая туннельная микроскопия и подобных. Вторая часть имеет задачу использовать наноструктуры для создания новых средств химического анализа в “обычных” условиях. Например, в хроматографии имеют перспективы монолитные колонки с наноканалами. Наночастицы золота с модифицированной поверхностью уже используются в различных методах анализа.

Одна из общих тенденций связана с изменением подходов к разработке и использованию аналитических приборов. Прибор служит необходимым средством реализации современных инструментальных методов. Общий прогресс науки и техники быстро находит отражение в сфере создания аналитических приборов. На глазах одного поколения в этих приборах были использованы лазеры, микропроцессорная техника, диодные линейки, разнообразные сенсоры, преобразование Фурье, полное внешнее отражение рентгеновского излучения и многое другое. Использование блочно-модульного принципа позволяет компоновать приборы под конкретную задачу из отдельных блоков. Промышленность аналитических приборов – одна из самых динамично развивающихся в мире отраслей.

НЕКОТОРЫЕ НЕРЕШЕННЫЕ ЗАДАЧИ

Следует привлечь внимание к нескольким, может быть, частным задачам, требующим решения. Более того, хотелось бы, чтобы молодые энтузиасты подключились к такому решению.

Надо продолжать поиск и разработку методов и средств, призванных полностью заменить собак при поиске взрывчатых веществ. Сейчас эта задача как-то, не лучшим образом, решается методом спектрометрии ионной подвижности, отчасти методом ЯКР, некоторыми другими. Но решения эти неидеальные, бывают, например, помехи.

Нужно создать новые методы и средства определения полихлорированных диоксинов и соответствующих фуранов. Сейчас задача решается в сущности лишь одним методом – дорогим, сложным, требующим относительно редкого оборудования и высококвалифицированных специалистов. Речь идет о масс-спектрометрии высокого разрешения. В России не более пяти-

шести лабораторий могут делать такие анализы. Анализы к тому же требуют немалого времени.

Еще одна не до конца решенная задача связана с определением платиновых металлов в так называемых углистых месторождениях золота.

БЛИЖАЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

При недавнем составлении “планов” на ближайшие годы для науки России обсуждались следующие задачи (многие из них уже как-то упоминались выше).

- Миниатюризация анализа, особенно разработка универсальных аналитических приборов и простых анализаторов на микроэлектронных чипах, с использованием микрофлюидных и других систем.

- Интенсивное развитие методов и средств внелабораторного (“полевого”) химического анализа; в частности, создание эффективных и простых в использовании инструментальных средств оперативного обнаружения взрывчатых веществ и наркотиков с целью замены собак.

- Использование достижений математики и теории информации (хеометрики), в частности для перехода от обычного “покомпонентного” анализа к оценке обобщенных показателей, к распознаванию образов; экспертные системы; развитие “электронного носа” и “электронного языка”; разработка приемов многопараметрического градуирования.

- Дальнейшее развитие методов и средств распределительного (локального), непрерывного (в потоке), дистанционного и разрушающего анализа.

- Создание принципиально новых средств химического анализа, основанных на использовании нанотехнологий, в том числе непрерывно действующих химических сенсоров.

- Расширение исследований по совершенствованию анализа биомедицинских объектов, в частности, с целью медицинской диагностики и идентификации личности.

- Дальнейшее развитие и совершенствование спектроскопических, масс-спектрометрических, хроматографических, электрохимических и других методов анализа, а также специальных методов анализа поверхности.

“НАША ЭКОНОМИКА ТОЛЬКО НАЧИНАЕТ ПРОЯВЛЯТЬ ИНТЕРЕС К НАУЧНЫМ РАЗРАБОТКАМ”*

Повышение научного потенциала, формирование инновационного общества, развитие высоких технологий... В последнее время эти лозунги звучат все настойчивее, рискуя превратиться в новомодные клише. Между тем принципиально нового в них нет, призывы развивать науку, беречь ее кадровый потенциал высказывались и десять лет назад. Однако “утечка мозгов” продолжается, а финансирование науки не восстановилось до уровня советского периода.

Чтобы приблизиться к пониманию состояния российской науки, достаточно внимательно присмотреться к ситуации в одной из ее конкретных отраслей. Аналитическая химия – подотрасль, с которой напрямую связаны успехи медицины, биологии, почвоведения, металлургии, синтеза новых материалов, освоения космоса, развития фундаментальной науки по самому широкому спектру направлений. Это всепроникающее око исследователя и универсальное средство контроля в разных областях человеческой деятельности. Без этого тонкого инструмента трудно сегодня представить развитие научно-технического прогресса вообще.

*Заведующий кафедрой аналитической химии МГУ, советник Президиума РАН Юрий Александрович ЗОЛОТОВ – признанный научный лидер отечественной аналитической химии на протяжении многих десятилетий. В эксклюзивном интервью для участников и посетителей выставки** он рассказал о состоянии и актуальных проблемах этого перспективного направления науки.*

– Юрий Александрович, очевидно, аналитическая химия, столь активно востребованная практикой, стоит ближе к прикладным наукам, чем к фундаментальным. Каковы ее насущные задачи сегодня?

– Фундаментальные науки *узнают* (объективно существующие в природе и обществе), прикладные *создают* (технологии, методы, устройства и т.д.). С этой точки зрения аналитическая химия ближе к прикладным наукам: она создает методы и средства химического анализа.

Однако жесткое деление наук на фундаментальные и прикладные едва ли оправданно, границы между ними размыты. Почти во

* MVK Review. Special issue. 23 апреля 2008 г.

** Выставка A-TESTex (AnalyticaExpo), Москва, 2008.

всех прикладных науках есть фундаментальные аспекты, и наоборот, многие фундаментальные науки имеют свои приложения.

Задачи аналитической химии в общем виде можно сформулировать так: это разработка *подходов* к химическому анализу, его принципов, создание *методов* и *средств* химического анализа, разработка конкретных схем анализа реальных объектов — веществ, материалов. Вот три составных части: подходы (принципы); методы и средства; методики (схемы).

– Насколько современные электронные приборы могут заменить классические технологии, например, при решении практических задач, связанных с определением состава почв, определением pH? Насколько точны эти приборы?

– Аналитическая химия веками развивалась без электронных приборов, хотя были другие, простейшие приборы — весы, ареометры и тому подобные. Конечно, современные электронные приборы резко изменили характер химического анализа. Они сделали его более чувствительным, точным, производительным. Современная аналитическая химия базируется на сложных, часто многофункциональных приборах.

Однако на вооружении аналитической химии есть и простые, недорогие устройства, которые в ряде областей себя вполне оправдывают. Например, если вы хотите определить содержание нитратов в арбузе, вам не нужно (да и невозможно) брать с собой на рынок масс-спектрометр, для этого есть простейшие тест-средства анализа. Иными словами, в ряде случаев задачи массового анализа эффективно решаются простейшими, дешевыми средствами, даже однократного использования.

Что касается сложных современных приборов, то нередко в них воплощены классические технологии. Если какую-то химическую реакцию открыли в девятнадцатом веке и использовали ее в простейших средствах контроля, то эту же реакцию иногда закладывают и в современный прибор. Просто она осуществляется уже автоматически, без вмешательства человека. Но есть, разумеется, многочисленные приборы и методы, которые не используют классических технологий, например масс-спектрометры. Таких методов становится все больше, и, конечно, классические технологии давно уступают им место.

– Очевидно, в исследовательских институтах применяются в основном зарубежные аналитические приборы. Будут ли им на смену приходиться отечественные и как скоро?

– Отечественные приборы были и есть. Некоторые области химического анализа были неплохо обеспечены приборами и в

советское время — например, газовая хроматография, рентгеновские методы анализа, рН-метрия. Однако ассортимент этих приборов был ограничен, их производилось недостаточно, и они не обеспечивали потребностей отечественной аналитической химии. А главное, многие из наших приборов уступали по качеству импортным. Поэтому лаборатории, у которых были средства, всегда стремились приобретать зарубежные приборы.

Надо признать, что и сегодня во многих случаях наши приборы уступают импортным. Впрочем, есть и у нас очень неплохие приборы. За последние годы появилось много относительно небольших фирм, которые делают хорошую технику. Например, “Люмэкс” в Санкт-Петербурге производит качественные анализаторы, позволяющие определять концентрацию паров ртути в воздухе. Эти приборы не только успешно используются в России, но и экспортируются в США. “Люмэкс” участвует во всех крупных международных выставках и успешно себя представляет. Московская фирма “Кортэк” выпускает хорошие приборы для атомно-абсорбционного анализа.

Можно назвать целый ряд направлений, по которым аналитическая химия обеспечена качественными отечественными приборами. Это те же рентгеновские методы анализа, газовая хроматография, рН-метрия и некоторые другие электрохимические методы. Конечно, зарубежные средства анализа закупают и в этих областях, и тем не менее наши приборы выглядят вполне достойно, к тому же они намного дешевле. Кроме того, их удобнее эксплуатировать, потому что всегда рядом представители фирмы-производителя, доступны комплектующие изделия, легче выполнять ремонт.

Качество отечественных приборов было значительно повышено за счет закупки импортных комплектующих. Но ведь и зарубежные производители, даже всемирно известные, так же поступают, участвуя в кооперации.

По ряду направлений мы значительно уступаем зарубежным конкурентам. Есть аналитические приборы, которые у нас вообще не производятся, например масс-спектрометры с индуктивно связанной плазмой, предназначенные, скажем, для анализа объектов окружающей среды на присутствие тяжелых металлов; атомно-эмиссионные приборы с той же индуктивно связанной плазмой, используемые в металлургии или в контроле окружающей среды.

— В каком состоянии у нас рентгеновские методы анализа?

— У нас достаточно высокий уровень работ в этой области, в том числе выпускаются и приборы для рентгеноспектрального



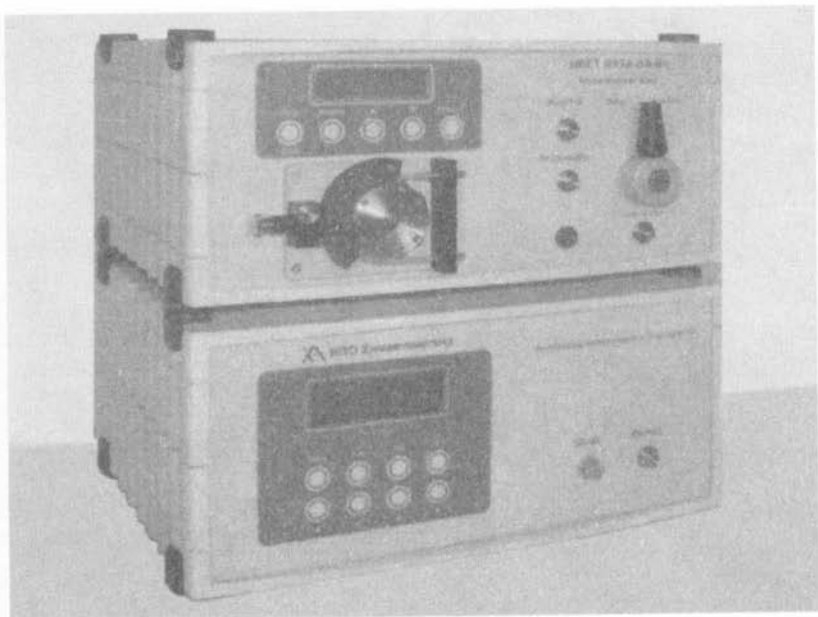
На выставке AnalyticaExpo в Москве, апрель 2008 г.

анализа. Неплохие приборы делает фирма “Спектрон” из Санкт-Петербурга, а также более старое предприятие, от которого она отделилась, – научно-производственное объединение “Буревестник”. Однако и здесь есть области, не представленные у нас, например рентгенофлуоресцентный анализ с полным внешним отражением. Такие приборы предназначены для очень точного и чувствительного определения химических элементов в твердых образцах.

– Какова сейчас ситуация с обеспечением отечественными приборами в области ЯМР? В масс-спектрометрии?

– Отечественных приборов в области ЯМР (ядерно-магнитного резонанса) практически нет. Мы покупаем их у зарубежных производителей, в том числе у известной фирмы “Bruker”.

В России сложилась замечательная школа по созданию масс-спектрометров, в особенности в Санкт-Петербурге в Физико-техническом институте Академии наук и в Институте аналитического приборостроения, тоже академическом. В частности, создание масс-рефлектрона Борисом Александровичем Мамыриным в Петербурге значительно продвинуло всю масс-спектрометрию. Сейчас многие зарубежные производители масс-спект-



Жидкостной (ионный) хроматограф "Цвет-Яуза",
особенно с амперометрическим детектором, позволяет определять
множество биологически активных соединений
(разработка и производство НПО "Химавтоматика")

рографов используют это решение. И едва ли не самые лучшие в мире масс-спектрометры созданы сотрудниками Института аналитического приборостроения, нынешними или уехавшими за рубеж. В Петербурге создаются масс-спектрометрические приборы для изотопного анализа, которые очень нужны в атомной промышленности.

В России не производятся масс-спектрометры, совмещенные с хроматографом. Все приборы для хромато-масс-спектрометрии закупаются за границей. На одной из выставок был представлен отечественный масс-спектрометр, совмещенный с хроматографом, но он был создан комбинацией одной отечественной и одной импортируемой частей.

– Каковы сегодня самые мощные средства анализа?

– В области анализа смесей органических соединений (нефть, окружающая среда) это хроматографические методы и хромато-масс-спектрометрия. В области неорганического элементного анализа, где главную роль играют спектроскопиче-

ские методы, на первом месте сейчас уже упомянутая масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой, атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно связанной плазмой и атомно-абсорбционная.

– Аналитическая химия развивается быстрее других подотраслей, очевидно, благодаря своему большому практическому значению?

– Это чрезвычайно быстро растущая отрасль. Если говорить об объемах производства приборов, выраженном в денежных единицах, то аналитическая химия обгоняет даже производство военной техники. Синтетическая химия этим похвалиться не может.

Если же иметь в виду научную сторону дела, я бы не сказал, что синтетическая химия так уж сильно отстала. Я думаю, что эти подотрасли развиваются параллельно. Естественно, синтетическая химия в большой степени выигрывает от достижений аналитической, поскольку последняя позволяет быстро проанализировать, идентифицировать полученное вещество. С другой стороны, аналитики в значительной мере пользуются достижениями синтетиков.

– Насколько часто химики-синтетики обращаются к аналитической химии? Для решения каких задач, в каких областях?

Может быть, можно привести примеры такого сотрудничества при создании материалов с заданными свойствами, например новых сплавов в металлургии, создании специальных тканей в медицине, сверхпроводящих элементов, материалов для космических летательных аппаратов и т. п.?

Какие из этих достижений представлены на выставке?

– Как я уже отметил, создавая новые вещества, химики-синтетики должны идентифицировать полученные соединения, анализировать смеси. С этой целью синтетики обращаются к таким методам анализа, как хроматография, ЯМР, инфракрасная спектроскопия, масс-спектрометрия. Это основные аналитические методы, которыми пользуются органики-синтетики.

Разумеется, и создание неорганических веществ не обходится без применения химического анализа. Без контроля химического состава не могут работать, например, создатели сплавов. Сейчас идет много разговоров о наноматериалах. При их создании средства контроля совершенно необходимы, и они широко используются. Это атомно-силовая микроскопия; сканирующая туннельная микроскопия. Эти методы позволяют фактически видеть даже отдельные атомы.

Для химиков-аналитиков интереснее другая сторона, не изучение собственно наноматериалов, а использование наночастиц, наноструктур для создания методов анализа обычных объектов, в обычных условиях. Наноструктуры интересуют нас как инструмент.

И здесь мы видим большие перспективы. Многое уже сделано. В частности, у нас на кафедре создаются так называемые полимеры с молекулярными отпечатками. При синтезе полимера в его массу вводится то вещество, которое мы хотим впоследствии селективно выделять или определять. Получается композит, в который введена молекула интересующего нас соединения. Потом это соединение мы оттуда удаляем – вымываем, например. В массе полимера остаются полости точно такого размера, как у молекулы, которая в нем “сидела”, – то есть остается ее отпечаток. Теперь мы берем этот полимер и используем его в качестве сорбента, и он извлекает только ту молекулу, “память” о которой у него сохранилась, “отпечаток” которой остался. А размеры, с которыми мы здесь имеем дело, это как раз наноразмеры.

– Каковы прикладные области этого оригинального метода?

– Это избирательное извлечение и последующее определение концентрации интересующего нас вещества. Например, у нас создан полимер, реагирующий на один из очень распространенных пестицидов. Мы можем его избирательно извлекать и определять на фоне большого числа других пестицидов или природных веществ.

– Подобные методики вы создаете под какой-то конкретный заказ или следуя путем “чистой” науки?

– Должен признать, что промышленность, да и вообще экономика, пока не демонстрирует особой заинтересованности. Наша экономика только начинает проявлять интерес к научным разработкам. Я говорю сейчас не только об аналитической химии, а о науке в целом: она не востребована. Лишь некоторые крупные фирмы начинают задумываться о совершенствовании производства – следовательно, обращают взоры к науке, в том числе к аналитической химии. У нас до сих пор не сформирован спрос на научные достижения.

– Российские специалисты, работавшие в США, говорят, что там есть отличные приборы ЯМР, но нет операторов нашего уровня. Согласны ли вы с этим утверждением? Как вы оцениваете в целом наш кадровый научный потенциал?

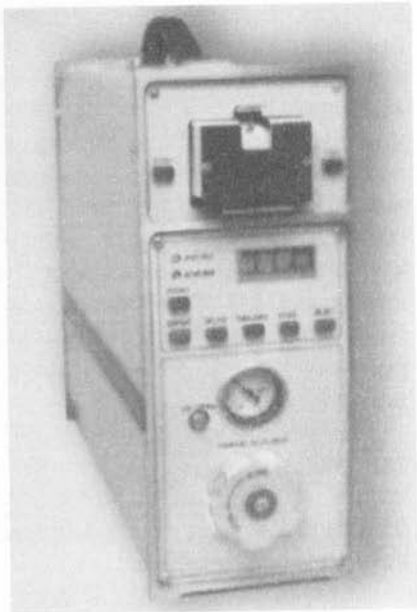
– В российском научном комплексе прекрасный кадровый потенциал, ученые и специалисты высокой квалификации. У нас всегда была хорошая система образования. В самых лучших вузах, включая МГУ, она сохранилась. В этом плане нам есть чем гордиться. Я постоянно получаю письма от своих зарубежных коллег, в том числе из США, с просьбой прислать кого-нибудь для обучения в аспирантуре.

– Видимо, есть опасность, что вы их потом не дождетесь обратно?

– Китайцы решились на широкую отправку своих молодых специалистов на учебу в США, уехали десятки тысяч, из них вернулись, вероятно, не более половины. Зато те, кто возвратились, резко подняли уровень китайской науки. Они вернулись с опытом, со связями, знанием английского языка, некоторые привезли приборы. Пример с Китаем убеждает – не надо бояться, что кто-то уедет. Пусть едут. Те, кто вернутся, принесут пользу нашей науке. Однако необходимо учесть такой важный момент: тем, кто возвращался в Китай, давали лаборатории, платили большие деньги, предоставляли жилье. Вот если мы сумеем создать подобные условия, притом не только, конечно, тем, кто вернется, а всем перспективным и делающим дело, уровень науки удастся поднять. А если будет хорошая наука, то будут решаться и прикладные вопросы, потому что “нет ничего практичнее хорошей теории”.

– Вы возглавляете отечественную аналитическую химию как научную подотрасль на протяжении многих десятилетий. Как она финансируется, какова роль частных и бюджетных инвестиций?

– Я считаю, что в целом у нас уровень аналитической химии неплохой, хотя из-за провала в 90-х г., из-за недостаточного финансирования мы отстали в техническом отношении. Многие



Переносной анализатор паров взрывчатых веществ “Эхо-М”

аналитические лаборатории пользуются устаревшими приборами.

Впрочем, в самые последние годы наблюдаются существенные изменения в лучшую сторону. Например, вузы на протяжении десятилетий плохо финансировались в части приобретения аналитических приборов. Однако буквально за последние год-два многие хорошо оснастились. Это удалось сделать в рамках национального проекта “Образование”, в результате проведения конкурса на звание “Инновационный университет”. Участвуя в этом конкурсе, МГУ дважды получал почти по миллиарду рублей. Десятки вузов за последние два года получили гранты в ходе реализации этого национального проекта. Это очень существенная поддержка.

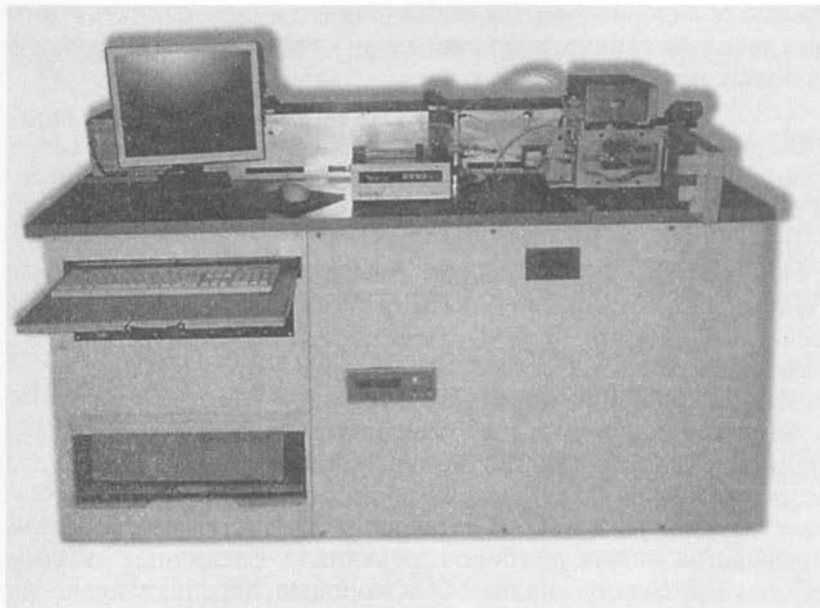
В Академии наук тоже наблюдается оживление. Академические институты начинают изыскивать возможности для привлечения средств из источников, не предусмотренных базовым бюджетным финансированием; это различные гранты, в том числе и международные.

Кроме того, в последние десять-пятнадцать лет научные и образовательные учреждения научились сами зарабатывать деньги, создавая небольшие коммерческие фирмы, которые выпускают продукцию на основе своих научных разработок. Думаю, этот путь правильный.

У нас, на кафедре аналитической химии, например, создана фирма “МедЭкоТест”, которая уже несколько лет воплощает в реальность многолетние научные наработки по созданию простейших, доступных, дешевых тест-средств для массового анализа. Сфера их применения очень широка – в цехе, в поле, у постели больного, даже на своей кухне. Например, один из тестов – таблетки из пенополиуретана, которые опускают в воду, высушивают на листе бумаги и по цвету определяют концентрацию вещества, присутствующего в воде. В числе покупателей нашей продукции различные службы контроля: санитарные, радиологические, экологические.

Таким образом, наметился новый путь финансирования – как бы коммерческая деятельность на основе собственных научных достижений. Это позволяет нам материально поддерживать людей, сохранять научные кадры.

Кроме того, у нас есть аналитический центр, который выполняет заказы на коммерческой основе – от анализа воды на частном садовом участке до многолетних договоров с Роскосмосом, для которого мы проводим на Байконуре проверку почв и воды на содержание остатков токсичного ракетного топлива.



Времяпролетный масс-спектрометр
с ионизацией электрораспылением (МХ-5303),
разработка Института аналитического приборостроения РАН

– Значит, параллельно с “чистой” наукой будут развиваться коммерческие направления деятельности?

– Да, пока государство не будет нас поддерживать, хотя бы как в советское время. Сейчас уровень финансирования науки еще далек от того уровня, хотя, подчеркиваю, в последние год-два ситуация заметно улучшилась.

– Какие проблемы требуют первоочередного решения?

– Чтобы наука активно развивалась, надо решить проблему привлечения в науку молодежи. Для это необходимо существенно, не на 10–15 процентов, а в разы поднять заработную плату работникам науки и образования. Надо помочь молодежи решать жилищную проблему, ведь многие уезжают за границу, потому что им негде жить. Купить и даже арендовать квартиру аспиранту, молодому ученому, специалисту у нас невозможно.

– В завершение нашей беседы хотелось бы узнать, как вы оцениваете практическое значение данной выставки. Что это – смотр блестящих достижений; попытка заявить о себе для

отдельных лидеров, вырвавшихся вперед; обмен опытом в интересах всех участников; маркетинговая площадка для разработчиков новых приборов?

– Всё, что вы перечислили. Аналитическая химия играет огромную роль во всех сферах нашей жизни. Совершенно естественно привлечь к этому внимание и показать, что у нас есть, чем мы располагаем в плане средств химического анализа.

Если проследить динамику выставки, то мы увидим, что в первые два года среди участников выставки было не так уж много фирм. В последние два года существенно выросла доля отечественных компаний. Это очень радует. Мы увидели реальные достижения российской науки и техники в этой области, в особенности небольших коммерческих фирм. Многие из крупных государственных “монстров” развалились в 90-е г., и на их базе возникли новые, динамично развивающиеся частные компании, и многие из них эффективны. Именно они сейчас обеспечивают существенный рост наших возможностей в части разработки и производства новых приборов, реактивов, различных аксессуаров для химического анализа. Эти молодые, перспективные фирмы широко представляют свои достижения на выставке.

В рамках выставки ежегодно проходит конференция “Химический анализ”, вызывающая немалый интерес участников.

– Что бы вы хотели им пожелать?

– Хочу выразить радость, чувство удовлетворения от того, что наше приборостроение встает на ноги. Желаю всем, кто связан с химическим анализом, следить за тем, что у нас создается; успешно применять новые разработки в практической деятельности и научных исследованиях.

Убежден, что выставка будет развиваться. Она подтвердила свою эффективность и набирает обороты. Со временем она может иметь и передвижной вариант – мигрировать по стране, открывать филиалы в Санкт-Петербурге, Екатеринбурге, Новосибирске и других крупных городах.

По мере роста авторитета выставки в ней будет участвовать все больше фирм. Искренне надеюсь, что в дальнейшем она сможет выйти на самый высокий мировой уровень, стать в один ряд с международной Питсбургской выставкой, которая проходит ежегодно в начале марта, привлекая до 30 тысяч ученых и специалистов.

От души желаю творческого развития всем организациям, представляющим на выставке достижения отечественной аналитической химии. Широких горизонтов, блестящих перспектив, новых успехов на благо российской науки и экономики!

ЕВРОПЕЙСКИЕ КОНФЕРЕНЦИИ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ ("ЕВРОАНАЛИЗ")*

В начале 70-х г. прошлого столетия на волне движения в сторону интеграции стран Европы была выдвинута идея регулярных европейских конференций по аналитической химии (Евроанализ, Euroanalysis). В числе инициаторов конференций были профессор Ханс Малисса (H. Malissa, Австрия), профессор Эрнё Пунгор (E. Pungor, Венгрия), их немецкие коллеги. Первая конференция состоялась в Гейдельберге в августе–сентябре 1972 г., а последующие, вплоть до девятой, созывались каждые три года (см. таблицу). Затем цикличность была изме-

Конференции серии Евроанализ

Номер конференции	Время проведения	Место проведения	Число участников	Число докладов
I	28 авг.–1 сент. 1972 г.	Гейдельберг, ФРГ	450	11
II	25–30 августа 1975 г.	Будапешт, Венгрия	1000	370
III	20–25 августа 1978 г.	Дублин, Ирландия	600	350
IV	23–28 августа 1981 г.	Хельсинки, Финляндия	750	300
V	26–31 августа 1984 г.	Краков, Польша	700	350
VI	7–11 сентября 1987 г.	Париж, Франция	700	500
VII	26–31 августа 1990 г.	Вена, Австрия	1100	750
VIII	5–11 сентября 1993 г.	Эдинбург, Великобритания	650	650
IX	5–11 сентября 1996 г.	Болонья, Италия	700	695
X	6–11 сентября 1998 г.	Базель, Швейцария	412	453
XI	3–8 сентября 2000 г.	Лиссабон, Португалия	> 500	561
XII	8–12 сентября 2002 г.	Дортмунд, Германия	431	527
XIII	5–10 сентября 2004 г.	Саламанка, Испания	816	762
XIV	9–14 сентября 2007 г.	Антверпен, Бельгия	650	900

* Журн. аналит. химии. 2007. Т. 62. № 6. С. 565.

нена: промежуток между встречами стал составлять в основном два года.

Каждая конференция серии Евроанализ – важное событие в научной жизни аналитиков. В отличие от некоторых крупных конференций, созываемых в США, здесь больше внимания уделяется фундаментальной, глубинной составляющей аналитической химии. Меньшее место в программах этих мероприятий занимают приборы, аналитический сервис, коммерческий аспект.

По аналогии с Евроанализом были учреждены азиатские конференции по аналитической химии (Азияанализ, Asianalysis), их проведено уже довольно много.

ВНЕЛАБОРАТОРНЫЙ АНАЛИЗ. ВОЗВРАЩЕНИЕ К ТЕМЕ*

Химический анализ все чаще осуществляется там, где находится анализируемый объект, а не в стационарной лаборатории. “Уход” из лаборатории – одна из основных тенденций развития химического анализа. В основе этой тенденции, с одной стороны, непрерывный рост потребностей во внелабораторном анализе и, с другой, быстрое увеличение возможностей для осуществления такого анализа.

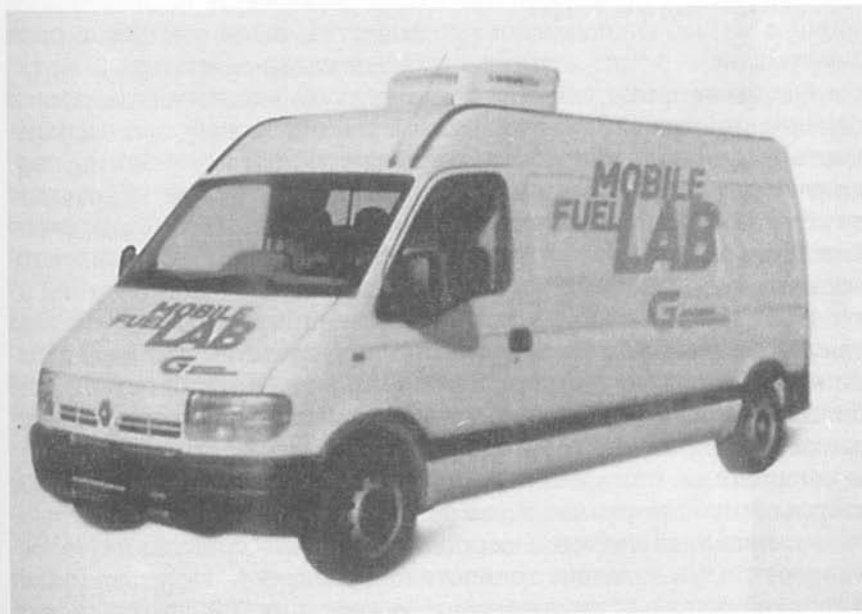
Одна из возможностей – создание подвижных лабораторий. Так, поезд “Тройка”, созданный Институтом физики атмосферы РАН и Всероссийским научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта, с 1996 г. используется для наблюдения за составом атмосферы в ряде регионов России. Это наблюдение включает определение O_3 , NO_x , CO , SO_2 , NH_3 , метана и других летучих углеводородов, озоноразрушающих веществ, радона. В ряде случаев определение проводится дистанционно. Поезд оборудован газоанализаторами, хроматографами, масс-спектрометром. Другим примером мобильной лаборатории может служить лаборатория на катере-катамаране (“Экопатруль”), созданная в Петербурге и предназначенная для контроля за составом вод реки Невы, Ладожского озера, Финского залива. Лабораторию на автомобиле продает фирма Agilent; лаборатория служит цели обнаружения химических отравляющих веществ и средств биологического поражения, а также токсичных соединений техногенного происхождения. Впрочем,

* Журн. аналит. химии. 2008. Т. 63, № 1. С. 5.

химические лаборатории на автомобилях для обнаружения боевых отравляющих веществ созданы давно и стоят на вооружении армий ряда стран. Имеются и другие подвижные лаборатории.

В таких лабораториях используются более или менее обычные методики и аналитические приборы, т.е. практически те же, что и в стационарных лабораториях. Приборы только иногда модернизируют, чтобы сделать устойчивыми, более надежными в условиях движения.

Намного более массовый внелабораторный анализ обеспечивается портативными приборами. Сюда можно отнести как носимые, но не очень уж маленькие и легкие приборы типа ртутного анализатора российской фирмы "Люмэкс" весом 8–12 кг, так и минианализаторы, например газов или растворенного в воде кислорода весом не более 0,5 кг и стоимостью обычно не выше 500 долларов. Приборов последнего типа создано много, размер их – несколько больше размеров мобильного телефона. Особенно много среди них газоанализаторов. Минианализаторы очень просты в использовании, работа с ними не требует квалификации. Предназначенные чаще всего для определения одного вещества в данной среде (воздух, вода), они не нуждаются в методике – она исходно "присутствует" в приборе. Чаще всего они не нужда-



Подвижная лаборатория на автомобиле



Портативный прибор
для рентгенофлуоресцентного
анализа фирмы Thermo Electron
(NITON Analyzers Europe)

ются и в градуировании, ибо градуировочная характеристика тоже заложена в прибор при его изготовлении. Обработка аналитических сигналов такова, что позволяет, обычно после нажатия одной кнопки, сразу получить на небольшом жидкокристаллическом дисплее искомое содержание вещества в нужных единицах, например в процентах.

Некоторые приборы такого типа могут работать в непрерывном режиме, если обратимо реагируют на изменение содержания вещества и имеют небольшое время отклика. Такие устройства – сенсоры – особенно важны, например, в условиях угольных шахт или в опасных цехах заводов. Есть приборы, аккумулирующие аналитические сигналы от определенного вещества, выступающие в роли химического дозиметра.

Но миниприборы – это не только минианализаторы с ограниченными возможностями. Есть очень небольшие переносные приборы для рентгенофлуоресцентного анализа, портативные газовые и жидкостные хроматографы и некоторые другие приборы, предназначенные для многокомпонентного анализа, не говоря уже о минифотометрах или рефлектометрах.

Очень важны для массового внелабораторного анализа также химические и биохимические тест-средства, которые далеко не всегда включают приборы. Они еще более просты и еще более дешевы по сравнению даже с минианализаторами. Бумажные полоски, индикаторные трубки, таблетки, ампулы и другие тест-средства химического анализа приобретают все более широкое использование по мере их совершенствования. Основные направления этого совершенствования – повышение селективности и увеличение точности определений. Нередко становится важным “узаконивание” хороших экспресс-тестов, т.е. включение их в нормативные документы на правах допущен-

ных, рекомендуемых или даже обязательных средств анализа. Агентство по охране окружающей среды США активно включает тест-средства, особенно иммунотесты, в свои инструкции и другие нормативные документы.

НАНОАНАЛИТИКА. НАНОСТРУКТУРЫ И НАНОСИСТЕМЫ В ХИМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ

Можно говорить о двух, весьма различных, направлениях наноаналитики:

1) аналитическое исследование самих нанообъектов теми методами, появление которых в свое время и открыло дорогу нанотехнологиям;

2) создание новых методов химического анализа обычных объектов с использованием наноструктур, наносистем и наноматериалов.

Второе направление оказалось многоплановым и плодотворным. Можно назвать применение модифицированных наночастиц золота или серебра в люминесцентном и спектрофотометрическом анализе; наноуглеродных трубок как сорбентов; создание селективных сорбентов путем молекулярного импринтинга; использование мицелл и других организованных систем в мицеллярной электрокинетической хроматографии и молекулярном спектроскопическом анализе; использование наноструктурированных электродов при создании биосенсоров. Эффект плазмонного резонанса при работе с квантовыми точками увеличивает аналитический сигнал в спектроскопических и электрохимических методах. Супрамолекулярные наносистемы используются как нанореакторы, где осуществляются аналитические реакции, причем с намного большей эффективностью, чем в обычных условиях. Магнитные наночастицы используют в оптических и электрохимических биосенсорах. Золь-гель технология позволяет получать самые разнообразные материалы аналитического назначения. Использование наноструктур дает возможность продвинуться в направлении миниатюризации аналитических приборов; это особенно эффективно реализуется при разработке микрофлюидных систем для приборов на микрочипах; хотя про эти приборы еще следует говорить "микро", в них уже используются наноканалы, наноразмерные побудители движения жидкостей и т.д.

К июню 2007 г. в мировой литературе было опубликовано около трех тысяч статей, связанных с аналитикой в аспекте

“нанотехнологий”; треть публикаций относится к использованию наночастиц в электроаналитической химии. В 2007 г. в Саратове был проведен международный симпозиум по наноаналитике, где были представлены данные по указанным и другим направлениям. Но есть области наноаналитики, которые, похоже, еще и не развивались; среди них метрология наноаналитических приборов и методов. Разумеется, в будущем аналитика сохранит в области “нанотехнологий” и свою традиционную задачу: речь идет о контроле продукции наноиндустрии. И это уже как бы третья ипостась наноаналитики (см. выше).

В МГУ получены интересные и весьма важные результаты в области наноаналитики. Получены новые сорбенты для селективного извлечения и концентрирования химических соединений (на основе использования молекулярного импринтинга). Наночастицы металлов с ковалентно закрепленными органическими лигандами использованы для получения материалов для жидкостной хроматографии, позволяющих разделять энантимеры лекарственных веществ. Создан высокоактивный и селективный электрокатализатор восстановления пероксида водорода, использованный при разработке сенсоров на глюкозу и лактат.

Имеет смысл обсудить и некоторые общие вопросы “нанотехнологий”; так, следует, видимо, согласиться с предложением использовать следующую цепочку понятий и терминов: нанонаука–наноструктуры, наноматериалы, наносистемы–нанотехнологии–наноиндустрия–нанобизнес.

“ВТОРОЙ ИНТЕРНЕТ**”

Интернет накапливает, распространяет и позволяет использовать информацию, генерируемую человеком (тексты, фотографии, видеофильмы и т.д.). Однако есть огромный массив информации, генерируемой природой, косной материей; информации, которую тоже можно аккумулировать, распространять и использовать в гораздо больших масштабах и намного более эффективно, чем это делается сейчас. Эту информацию в автоматическом режиме, с привязкой к месту и времени, могут поставлять разного рода сенсоры и другие подобные устройства – датчики температуры, давления, механического напряжения и многих других природных и технических параметров. И, что особенно важно, химического состава. Профессор Д. Даймонд из Дублинского университета (см. I. Amato. Chem. Eng. News, 2006,

* Журн. аналит. химии. 2008. Т. 63. № 6. С. 565.

Ост. 9) считает, что в Интернете должен быть представлен и “молекулярный мир”.

Массовое производство и широчайшее использование относительно дешевых химических сенсоров позволит получать обширные сведения, относящиеся к загрязнению среды обитания, состоянию здоровья, борьбе с терроризмом, фальсифицированным или просто некачественным продуктам питания и лекарствам, даже к идентификации личности. Д. Даймонд считает, что сенсоры могут быть вмонтированы в телефоны, предметы одежды, транспортные средства, уличные фонари, в жилые помещения, резервуары воды и даже в тело человека. Показатели сенсоров при этом передаются по системе беспроводной связи на объединяющие, обрабатывающие центры, откуда они – в первозданном или обобщенном виде – попадают в Интернет или аналогичную систему. Кстати, аналогичные системы существуют; правда, они не очень уж нацелены на сведения о химическом составе; это системы, используемые для предсказания погоды и в военном деле.

Д. Даймонд называет будущую систему “нервной системой окружающего нас мира”.

Для создания такой системы в мировом масштабе нужно разработать огромное число разнообразных, специфичных на отдельные вещества и отдельные параметры сенсоров. Они не должны нуждаться в перестройке (методика в них заложена при изготовлении) и в градуировании. Они должны надежно функционировать длительное время без какого-либо вмешательства человека. Энергию для питания им надлежит добывать самим – в зависимости от того, где они находятся (Солнце; глюкоза в теле человека и т.д.). Даймонд полагает, что одни и те же сенсоры должны быть пригодны для самых разных мест – “от человеческого тела до дна озера или крыши здания”. Вероятно, это последнее утверждение спорно; ничто не мешает создавать химические сенсоры, предназначенные для различных сред.

В области химических сенсоров многое уже сделано, опубликованы тысячи статей, ежегодно проводятся конференции, большое число сенсоров производится в промышленном масштабе. Интерес привлекли комбинации сенсоров, воплощенные в устройствах типа “электронный нос” и “электронный язык”. Можно отметить создание высокочувствительных полупроводниковых флуоресцентных сенсоров на основе полимеров (Т.М. Swager, Массачусеттский технологический институт); сенсоры были использованы американскими солдатами в Ираке для обнаружения взрывчатых веществ и применяются для обнаружения тринитротолуола при контроле людей или автомобилей.

КОГДА ЖЕ МЫ ПЕРЕСТАНЕМ “АНАЛИЗИРОВАТЬ” КОМПОНЕНТЫ?*

В рукописи статьи, присланной в журнал, читаем фразу, где говорится о “количестве анализируемого вещества”. Если вы думаете, что речь идет о навеске, о массе аналитической пробы вещества, поступающей на анализ, то вы ошибаетесь. Автор имел в виду содержание определяемого соединения.

В одной из книг по рентгеновскому анализу запомнилась рубрикация глав. Приблизительно она выглядела так: Анализ редкоземельных элементов. Анализ элементов платиновой группы. Анализ горных пород и минералов. Анализ сплавов на основе цветных металлов. Авторы этой книги использовали слово “анализ” в совсем разных смыслах: в первых двух случаях речь шла об определяемых компонентах (редкоземельные элементы, платиновые металлы), во втором – об объектах анализа.

Такую же путаницу мы наблюдаем во многих публикациях по хроматографии и биохимическим методам анализа. Например, можно увидеть сообщение об анализе фенола или катехоламинов, между тем имеется в виду, конечно, не анализ этих веществ, т.е. не элементный или функциональный анализ указанных индивидуальных соединений, а количественное их определение.

Можно вспомнить обращения организаторов Питсбургских конференций по аналитической химии и прикладной спектроскопии к докладчикам. В обращениях была просьба не использовать слова “анализ”, “анализировать” по отношению к компонентам, а только по отношению к объектам анализа. Да и в русскоязычной литературе такие призывы публиковали не раз. Например в статье [1]. В этой публикации была дана рекомендация о целесообразном использовании ходовых глаголов: аналитический сигнал (силу тока, оптическую плотность и т.п.) – измеряют; компоненты (ионы металлов, органические соединения в смеси) – определяют или обнаруживают, идентифицируют; объекты (почву, сплав, горную породу, пищевой продукт, кровь, воздух и т.д.) – анализируют. (Можно добавить еще глагол “детектировать”; его иногда отождествляют со словом “определять”, но лучше под детектированием понимать только определение в потоке, т.е. в хроматографии, капиллярном электрофорезе, проточно-инжекционном анализе и т.д.).

Но мы продолжаем наблюдать путаницу, о которой идет речь. Действительно, иногда трудно понять, о чем, собственно, говорит автор, употребляя слова “анализ”, “анализировать”.

* Журн. аналит. химии. 2008. Т. 63. № 11. С. 1125.

1. Золотов Ю.А. //Журн. аналит. химии. 2005. Т. 60, № 10. С. 1013. См. также книгу: Успехи аналитической химии. К 75-летию академика Ю.А. Золотова. М.: Наука. 2007. С. 59.

СОВРЕМЕННЫЕ ЛАБОРАТОРИИ

Хотя мы часто, и справедливо, говорим, что постоянно увеличивается роль внелабораторного анализа, лаборатория остается основным местом контрольно-аналитических испытаний, местом, где осуществляется громадное число химических анализов.

Любой работник предприятия знает, что в центральной заводской лаборатории проверяют сырье, контролируют технологический процесс, оценивают качество продукции. Экологи или сотрудники коммунальной службы доставляют в лабораторию образцы воды, чтобы получить сведения о ее чистоте. Для пациентов поликлиники, а мы все пациенты, – это место, где делают клинические анализы крови и мочи. Эксперт-криминалист использует разнообразное лабораторное оборудование, стремясь помочь следователю в поиске доказательств виновности или невиновности подозреваемого. Работники спецслужб в своих лабораториях пытаются понять, какие именно взрывчатые вещества были использованы при теракте. Одним словом, всем нам ясно, что лабораторные исследования, тесты, химические анализы играют огромную роль в экономике, медицине, контроле пищевых продуктов, в военном деле, охране окружающей среды и т.д.

Конечно, современная лаборатория – это прежде всего хорошее оборудование, умные измерительные приборы. Но не только. Приборы ничего не стоят без методик, причем очень часто тщательно проверенных и тем или иным способом узаконенных. Нужны стандартные образцы, реактивы, компьютерные программы, разного рода вспомогательные устройства и общелабораторное оснащение, начиная с мебели и посуды, необходим контроль качества испытаний. Но даже прекрасно оборудованная, оснащенная всем необходимым лаборатория бесполезна, если в ней нет подготовленных, опытных сотрудников, толковых, творческих руководителей. Лаборатория наших дней представляет собой сложную систему, все элементы которой взаимосвязаны.

Причем эта система не может быть застывшей, это живой организм, и, как любой живой организм, она должна участвовать в обмене – и не столько веществ, сколько информации, знаний,

навыков, находок. Такому обмену служат семинары, конференции, взаимные посещения, выставки, такие, например, как выставка A-TESTex, ранее называвшаяся AnalyticaExpo, или выставка “ЛабораторияЭкспо” (обе организуются ежегодно в Москве). Так, выставка “ЛабораторияЭкспо”, организуемая во Всероссийском выставочном центре, играет в этом отношении значительную роль. На ней демонстрируется новейшая измерительная техника, разное оборудование лабораторий; выставка отражает новое в метрологии, аккредитации лабораторий, сертификации продукции; на ней мы видим справочную литературу, материалы по проектированию и строительству лабораторий или обучению персонала. Существенно, что во время выставки проходят конференции, семинары, конкурсы. В еще большей степени сказанное справедливо в отношении выставки A-TESTex.

Полезны также семинары фирм – производителей аналитических приборов. В этом отношении показательны семинары фирмы “ВМК Оптоэлектроника”, создавшей известные многоканальные анализаторы эмиссионных спектров (МАЭС), генераторы и сами спектрометры для атомно-эмиссионного анализа. Эти семинары, проводимые в августе каждого года в Новосибирске, собирают большое число работников прикладных аналитических лабораторий.

РОССИЯ: НАУКА, ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, РАЗВИВАЮЩИЙСЯ РЫНОК*

Ученые в России сетуют на невнимание государства и общества к науке. В самом деле, наука получает для своего развития недостаточные средства, исследовательская работа в значительной степени потеряла престиж в глазах молодежи; соответственно, приток свежих сил в институты и лаборатории в настоящее время весьма невелик. И тем не менее Россия всегда была страной парадоксов: ежегодно мы узнаем об интересных открытиях, крупных разработках, об оригинальных методах и устройствах!

В огромных объемах поводится химический анализ веществ и материалов, осуществляется аналитический контроль множества технологических процессов в металлургии, в химической и нефтеперерабатывающей промышленности, в других отраслях. Химический анализ все в большей мере служит важным средством

* Labor and More. 2007, № 1. P. 4–5.

контроля за чистотой окружающей среды, инструментом медицинской диагностики и борьбы с терроризмом (один из примеров – обнаружение взрывчатых веществ без собак). Химическим анализом занимаются десятки, если не сотни тысяч работников российских лабораторий, и исследовательских и особенно контрольно-аналитических.

Потому велик спрос на современные измерительные приборы, общелабораторное оборудование, реактивы, стандартные образцы, компьютерные программы, методическую литературу. Более того, в связи с тем что экономика страны поднимает голову (а она действительно стала быстро расти), потребности такого рода увеличиваются. У предприятий, особенно принадлежащих крупным индустриальным объединениям, появилась возможность тратить средства на контрольно-аналитические работы, на обеспечение качества продукции, на эффективный контроль технологических процессов. Некоторые продвинутые промышленные корпорации начинают поддерживать чисто исследовательские проекты, спонсировать научные работы, например, в университетах. Организации и предприятия военно-промышленного комплекса тоже получают возможности делать заказы научно-технического характера, в том числе и относящиеся к контрольно-аналитическим работам. Например, Роскосмос активно занимается эколого-аналитическим контролем в районах космодромов.

Выставки AnalyticaExpo, теперь A-TESTex, и другие, регулярно проводимые в России (ЛабораторияЭкспо и т.д.) в большой степени способствуют поднятию уровня химического анализа и контроля в стране.

На выставках AnalyticaExpo, организуемых фирмой MVK, демонстрировалось аналитическое оборудование нескольких десятков, даже сотен компаний, в том числе наиболее крупных. Среди этих компаний много германских. Существенно, что в рамках выставок организуются конференции, семинары, круглые столы; так, на выставке AnalyticaExpo всегда проводится научно-практическая конференция “Химический анализ”. Такая конференция проходила, например, на выставке A-TESTex 2007 г.

Выставки способствуют установлению прямых связей не только по схеме “продавец–покупатель”. Ряд российских научных и образовательных учреждений, других организаций, иногда и предприятий устанавливают с фирмами-разработчиками и производителями намного более глубокие и обоюдопользные контакты. Например, кафедра аналитической химии Московского университета и функционирующий при ней Аналитический



Переносные приборы на выставке AnalyticaExpo в Москве

центр имеют плотные связи с фирмами Shimadzu (Япония), AnalytikJena (Германия) и другими. Сотрудники кафедры разрабатывают методики, основанные на использовании приборов фирм-партнеров, – методики, учитывающие особенности российских объектов анализа и возможности прикладных лабораторий. С фирмой Shimadzu кафедра имеет даже совместную лабораторию. Кафедра помогает фирмам и в продаже приборов, в их эффективном обслуживании и использовании, организуя на базе этих приборов семинары, курсы, лекции.

Аналитические приборы ряда типов успешно разрабатываются и производятся в самой Российской Федерации. Это газовые и жидкостные хроматографы, приборы для электрохимических методов анализа, простые UV-VIS спектрофотометры, атомно-абсорбционные и рентгенофлуоресцентные спектрометры, рН-метры и другие. Приборы нескольких групп в России серийно не выпускаются, соответствующее оборудование закупается за рубежом: хромато-масс-спектрометры, атомно-эмиссионные спектрометры и масс-спектрометры с индуктивно-связанной плазмой, рентгеноэлектронные спектрометры.

Различные регионы России заинтересованы в приборах разного типа. Например, Екатеринбург, Челябинск и соответствующи-

щие области, где развиты металлургия и машиностроение, прежде всего нуждаются в аналитической технике для элементного анализа, главным образом, в спектральных приборах, отчасти в электрохимических. Не случайно в Свердловской области регулярно организуются Уральские конференции по спектроскопии. Не случайно, германская фирма Spectro Instruments, выпускающая спектральные приборы, давно имеет представительство в Екатеринбурге. С другой стороны, Тюменская область, Татария и Башкирия с их нефтедобычей и нефтепереработкой в значительной мере решают свои аналитические проблемы, используя хроматографы и устройства для оценки потребительских характеристик нефтепродуктов.

В России разрабатываются стандартные образцы (СО) металлов и сплавов; эта группа СО традиционно представлена относительно хорошо. Есть и СО горных пород, но некоторые лаборатории покупают такие СО и за границей. В продаже имеются отечественные СО растворов элементов и некоторых органических соединений. Слабее представлены СО растительных и вообще биологических объектов. Производство химических реактивов в настоящее время еще не восстановлено, и российский реактивный рынок открыт для ведущих зарубежных компаний.

Координирующую и научно-методическую работу в области аналитической химии как области науки и в прикладной сфере химического анализа осуществляет в России Научный совет по аналитической химии Российской академии наук и работающие под его эгидой Ассоциация аналитических центров "Аналитика" и Эколого-аналитическая ассоциация "Экоаналитика".

ПРИВЕТСТВИЕ УЧАСТНИКАМ ВЫСТАВКИ "ЛАБОРАТОРИЯЭКСПО-07"

Уважаемые участники выставки "ЛабораторияЭкспо-07"!

Хотя многие химические анализы, исследования и испытания теперь проводятся во внелабораторных условиях, лаборатория остается и надолго останется основным местом проведения работ такого типа. Поэтому оснащение лабораторий современными измерительными приборами, общелабораторным оборудованием, разного рода вспомогательными устройствами, реактивами и т.д. – задача исключительно важная.

Перечень проблем, решаемых в лабораториях разного профиля, поистине неисчерпаем. Это и контроль производственных процессов, и сертификация продукции, и контроль за состоянием

объектов окружающей среды, и медицинская диагностика. Объем одних лишь химических анализов, осуществляемых ежегодно в России, исчисляется сотнями тысяч и миллионами. Значимость лабораторных исследований ясна каждому, кто задумается хотя бы о клинических анализах.

Выставка “ЛабораторияЭкспо” позволяет демонстрировать постоянно растущие возможности лабораторных исследований. Как и на других выставках, производители лабораторного оборудования и его распространители встречаются здесь с массовым потребителем. Потребитель получает сведения о том, что и где он может приобрести, потребители сверяют свои достижения с растущими, умножающимися запросами потребителей.

Я хотел бы приветствовать всех участников выставки “ЛабораторияЭкспо-07” – и экспонентов, и заинтересованных посетителей. Уверен, что выставка будет интересной и полезной для всех.

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО ПРЕДСЕДАТЕЛЯ НАУЧНОГО СОВЕТА РАН ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ НА 31-Й СЕССИИ СОВЕТА

Уважаемые коллеги, предыдущая сессия Научного совета была проведена в июне 2005 г. в Санкт-Петербурге во время 2-ой конференции “Аналитические приборы”. За прошедшее с тех пор время мы потеряли нескольких членов совета нынешнего и старого составов. В начале 2006 г. скончался Борис Михайлович Марьянов, доктор химических наук, профессор, специалист по теории титрований и хеометрике. Он длительное время заведовал кафедрой аналитической химии Томского университета. Умер доктор химических наук, профессор Дамир Гейдарович Гамбаров, заведовавший кафедрой аналитической химии Бакинского университета и в советское время входивший в состав Научного совета. Осенью этого года ушел из жизни академик Михаил Михайлович Шульц, получивший в свое время Государственную премию СССР за работы по рН-метрии, и тоже бывший член совета. Мы потеряли главного научного сотрудника ИОНХ РАН доктора химических наук Игоря Андреевича Розанова, занимавшегося материалами для химических сенсоров. Большой потерей была недавняя кончина Виктора Петровича Живописцева, доктора химических наук, профессора. Виктор Петрович – известный ученый в области органических аналити-

ческих реагентов и их применения в экстракции для целей химического анализа. Он долгие годы заведовал кафедрой аналитической химии Пермского университета, был ректором этого университета.

За прошедшие полтора года Получен ряд интересных научных результатов, создано большое число практически полезных методик, разработаны и выпущены новые стандартные образцы, появились оригинальные приборы. Вышло несколько книг – монографий, учебников и учебных пособий, сборников, а также библиографический указатель “Кто был кто в аналитической химии в России и СССР”. Защищено немало докторских диссертаций по аналитической химии. Это приятно, и надо поздравить защитившихся. Правда, создается впечатление, что в последние годы требования к докторским диссертациям снизились. Иногда на защиту выходят коллеги, вклад которых, мягко говоря, еще не общепризнан.

В июне 2006 г. проведен, причем на хорошем уровне, Международный конгресс по аналитической химии. Прошла выставка AnalyticaExpo и при ней конференция “Химический анализ”, в Самаре состоялась очередная конференция “Экоаналитика”. Было проведено и много других мероприятий. В мае 2006 г. доктор химических наук, профессор Московского университета О.А. Шпигун избран членом-корреспондентом РАН; мы поздравляем его.

В последнее время позиции аналитической химии в Российской академии наук укрепились; во всяком случае, на двух последних выборах членами-корреспондентами были избраны члены нашего совета (Б.Я. Спиваков и О.А. Шпигун), причем по специальности, в название которой входит аналитическая химия или просто по специальности “аналитическая химия”. Такого не было давно. Промежутки между выборами, на которых объявлялась специальность “аналитическая химия”, ранее составляли 16–17 лет (1970–1987, 1987–2003). Впрочем, не будем забывать, что аналитики избирались и по другим специальностям (А.П. Терентьев, Ю.А. Карпов, Б.Ф. Мясоедов, Л.А. Грибов, Б.А. Мамырин).

В программе Российского фонда фундаментальных исследований аналитическая химия представлена отдельной строкой. Хотелось бы призвать активнее подавать заявки на гранты в РФФИ. Число выделяемых грантов пропорционально числу подаваемых проектов.

“Журнал аналитической химии” в русской версии стал печатать статьи зарубежных авторов на английском языке.

Бюро научного совета приняло решение изменить формат годичных сессий совета. Точнее, мы возвращаемся к практике сессий, проходивших между 1976 и 1991 гг. Кстати, первая сессия состоялась в этом же самом зале пансионата “Звенигородский” 30 лет назад, в январе 1976 г. В чем суть этого формата? Это не обычная конференция. Преимущественное внимание уделяется общим для всех аналитиков вопросам. Доклады, а точнее лекции, – заказные. Задача – расширение кругозора участников, поскольку в лекциях обобщаются данные о современном состоянии самых важных направлений аналитической химии и смежных областей. В связи с последним существенно подчеркнуть, что в качестве докладчиков приглашаются специалисты не только из своего устоявшегося круга. Предполагается также выносить на сессии дискуссионные вопросы, поэтому должно выделяться время для круглых столов и свободных обсуждений. Во время сессии должны собираться предметные комиссии совета и, возможно, актив региональных отделений. Участники сессии – не только, конечно, члены совета; особенно желательно присутствие молодежи.

Нынешняя сессия – первая по этому формату, участников на ней немного, в будущем будет, разумеется, намного больше. В этом же году сессия проходит в не самое удачное время.

Было бы желательно знать мнение членов совета об изменении формата сессий. И получить пожелания, в том числе об оптимальном времени проведения сессий.

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО ПРЕДСЕДАТЕЛЯ НАУЧНОГО СОВЕТА РАН ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ АКАДЕМИКА О.А. ЗОЛотова НА 32-Й СЕССИИ СОВЕТА

Глубокоуважаемые коллеги! Наше время характеризуется значительными успехами аналитической химии, как в общенаучном плане, так и в решении крупных прикладных задач.

Есть области, где два эти аспекта и разделить-то невозможно. Примером может служить химический анализ биомедицинских и биотехнологических объектов. Аналитические методы диагностики заболеваний, ДНК-анализы, в частности для идентификации личности, расшифровка геномов, решение задач протеомики, т.е. задач выяснения полного белкового состава организ-

мов, — все это и многое другое из этой сферы занимает сейчас существенное место в работах аналитиков во всем мире.

За последние десятилетия резко возросли методические возможности в этой области, что, собственно, и обеспечило здесь интенсивное развитие. Успехи достигаются благодаря широкому использованию капиллярного электрофореза, хроматографии, иммунометодов и особенно масс-спектрометрии с мягкими источниками ионизации, прежде всего электрораспылением и МАЛДИ. Ведущие журналы по аналитической химии заполнены статьями о масс-спектрометрии. (Да еще о микрочипах, которые пока что ни одной проблемы не решили, в отличие от масс-спектрометрии, но, несомненно, имеют большое будущее; тем более что миниатюризация анализа остается одной из главных тенденций развития аналитической химии.)

Хотя основное в развитии масс-спектрометрии сейчас — это ее приложение (в указанных вариантах) к анализу биообъектов, широко используется и элементная масс-спектрометрия (главным образом в варианте ICP-MS), и изотопная. В этой связи можно привести пример, который ласкает наши души, подчеркивая возможности химического анализа и его важность: масс-спектрометрическим методом было проверено предположение об изготовлении ядерного оружия в Ираке*.

Из всего многообразия других важных и интересных задач, решаемых в настоящее время аналитиками-исследователями, назову только некоторые. Любопытны и принципиально важны обнаружение, идентификация и счет отдельных молекул. Это часть более широкого направления — химии отдельных молекул, в котором работают специалисты по химической физике, высокомолекулярным соединениям, биохимии. С другой стороны, это фрагмент наноаналитики. (Хотя, возможно, ажиотаж вокруг нанотехнологий и наноматериалов чуточку избыточен, направление, безусловно, перспективное, нуждающееся в развитии, а следовательно, в поддержке.) Много внимания уделяется ионным жидкостям (ИЖ). Речь идет о солях, жидких при комнатной температуре. Они известны давно, но только в последнее десятилетие их стали интенсивно изучать, тем более, что были получены ИЖ разного состава и свойств. Многочисленные исследователи самых различных специальностей испытывают ИЖ при решении своих задач. Для аналитиков ИЖ интересны по крайней мере как среда для электрохимических методов анализа и как экстрагенты.

* См. раздел “Масс-спектрометрия, обогащение урана, Ирак” в настоящем издании.

Раз уж затронуты электрохимические методы анализа, нельзя не сказать о новых возможностях ионселективных электродов. “Революция в прямой потенциометрии” – так назвал свой доклад на Питсбургской конференции 2007 г. швейцарский аналитик Э. Преч. В докладе были обобщены результаты, полученные цюрихской группой специалистов по ионселективным электродам за десять лет, с 1997 г. Речь идет о существенном снижении пределов обнаружения ионселективных электродов. Мы привыкли к тому, что с помощью этих электродов можно определять концентрации ионов не ниже 10^{-5} – 10^{-6} М. В работах Э. Преча определяли до 10^{-9} – 10^{-10} М, а свинец даже до 10^{-11} . Революция? И да, и нет. Да, потому что столь низкие концентрации действительно теперь можно определить. Нет, потому что сегодня это сделать довольно нелегко; у Преча не так уж много последователей.

Большое впечатление производят химические анализы космических тел – Марса, Венеры, комет. Вот только один пример. 4 июля 2005 г., в День независимости США, американский космический аппарат Deep Impact после шестимесячного полета достиг кометы Tempel 1, проник внутрь ее рыхлого тела и углубился в ядро этого небесного тела. Аппарат был снабжен ИК-спектрометром; результаты произведенных им измерений, соответствующим образом обработанные, дали сведения о химическом и минералогическом составе тела кометы. Обнаружены амфорные и кристаллические минералы – форстерит, обогащенный магнием; фаялит, обогащенный железом; ферросилит; пироксен, тоже обогащенный железом; глины и др. Спектры указали также на присутствие аморфного углерода, льда, сульфидов и даже полиароматических углеводородов. Такой обстоятельный анализ, и где, на таком расстоянии от Земли!

Теперь спустимся из космоса на нашу российскую землю. Наши успехи, наши недостатки и трудности более или менее известны, поэтому остановимся только на нескольких вопросах.

Мы являемся свидетелями оживления в сфере создания отечественных учебников и учебных пособий по аналитической химии. Это один из признаков того, что российские учебные заведения вышли из кризиса 90-х годов и нормально развиваются*. Надо обязательно переводить лучшие зарубежные учебники, они не столько важны для непосредственного использования сту-

* См. раздел “Учебники по аналитической химии” в настоящем издании.

дентами, сколько ценны тем, что поднимают уровень преподавателей и практических работников; переводные книги оказывают существенное влияние и на подготовку отечественных учебников.

В Научном совете РАН по аналитической химии недавно создана Комиссия по издательским делам, одна из задач которой – оценивать зарубежные книги и давать рекомендации об их переводе. Главная же задача комиссии – возобновить издание серии коллективных монографий и сборников “Проблемы аналитической химии”. Старт этой работе дан.

Вероятно, нужно систематически публиковать материалы об известных аналитиках*.

За 2007 год Научный совет РАН по аналитической химии провел несколько крупных конференций: прежде всего секцию аналитической химии Менделеевского съезда по общей и прикладной химии (Москва), конференцию “Аналитика России” (Туапсе), принял участие в организации конференции по веществам высокой чистоты (Нижний Новгород), в Российско-Украинско-Германском симпозиуме по аналитической химии, посвященном наноаналитике (Саратов). В Петербурге прошла конференция по электронному носу и электронному языку.

В состав совета введены А.З. Разяпов, М.А. Кумахов и Г.А. Боровков. К сожалению, мы потеряли членов совета Л.Л. Петрова и И.П. Горелова.

В 2008 г. – очередные выборы в Российскую академию наук со специальностью “аналитическая химия”, на одно место было подано 11 заявлений. Чтобы обеспечить выбор, мы провели сопоставление кандидатов по объективным показателям, поддающимся счету, а также мягкое рейтинговое голосование среди членов совета.

Мы организовали сессию совета одновременно с выставкой, которая прежде называлась AnalyticaExpo, а теперь носит название A-TESTex.

Бюро совета присудило премии совета за 2007 год профессору М.А. Кумахову, а также кандидатам химических наук С.С. Аксененко и О.Б. Моходоевой.

В программу сессии не включались инициативные устные доклады, программа сформирована “сверху”, главным образом из заказных лекций, причем не только собственно по аналитической химии.

* См. раздел “Нужны исторические очерки о крупных аналитиках” в настоящем издании.

ПРИВЕТСТВИЕ МЕЖДУНАРОДНОМУ КОНГРЕССУ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ*

Уважаемый председатель, дамы и господа! Я очень рад вас приветствовать от имени Научного совета по аналитической химии. Этот совет является сообществом ведущих российских аналитиков. Он функционирует под эгидой Российской академии наук, однако состоит из специалистов, работающих в исследовательских институтах, университетах, в промышленности, государственных службах, например в экологических, санитарных, криминалистических, военных и других. Совет играет роль общества, но, строго говоря, обществом не является. Он включает 180 специалистов, а также еще приблизительно 300 членов региональных отделений, комиссий и рабочих групп.

Под несколько изменявшимися названиями совет существует с 1940 г.; он был создан в соответствии с решением первой Всесоюзной конференции по аналитической химии, состоявшейся в 1939 г.

Основная цель совета – способствовать развитию аналитической химии как науки и аналитической службы как системы получения аналитической информации. Эта цель может быть достигнута несколькими путями; если говорить детальнее, совет решает следующие задачи:

- организация обмена информацией и опытом на конференциях, симпозиумах, семинарах и т.д.;
- стимулирование разработки и производства средств анализа, т.е. приборов, реактивов, стандартных образцов, компьютерных программ и т.д.;
- обеспечение высокого уровня преподавания аналитической химии, поощрение издательской деятельности (журналы, монографии, справочники);
- организация международных контактов российских аналитиков; например, в течение 20 лет совет и Японское общество аналитической химии проводили каждые два года совместные симпозиумы.

Иногда совет способствовал созданию новых исследовательских лабораторий и кафедр.

Определенную часть активности совета составляет координация при решении задач государственной важности, а также оказание консультативной помощи Академии наук и правительственным министерствам.

* Июнь 2006 г., Москва.

Я хотел бы особо подчеркнуть, что совет организует много национальных конференций и выставок по различным направлениям аналитической химии. Время от времени он созывает международные конференции; например, он организовал в 1988 г. – Международную конференцию по экстракции, в 1995 г. – Международный симпозиум по кинетике в аналитической химии, в 1997 г. – Международный конгресс по аналитической химии.

Разрешите напомнить историю конгрессов по аналитической химии. Насколько мне известно, впервые название “конгресс” было дано в 1956 г. форуму по аналитической химии, состоявшемуся в Португалии. Четыре конгресса по аналитической химии (аналитическим наукам) были организованы в Японии, в 1972, 1982, 1991 и 2001 гг. Как я уже отметил, один конгресс проведен в Москве в 1997 г.

Позвольте мне снова всех вас приветствовать. Желаю успешной работы в течение конгресса и приятных дней в Москве.

ВЫСТУПЛЕНИЕ ПРИ ОТКРЫТИИ VIII УКРАИНСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ*

Глубокоуважаемый президиум, глубокоуважаемые участники конференции! Я очень рад возможности встретиться с коллегами и друзьями.

Аналитики всего мира решают сходные задачи, особенно прикладные, и стараются использовать наиболее для этого подходящие методы и средства. С методами и средствами и у украинских, и у российских аналитиков нередко возникают похожие трудности, но они преодолеваются. Положение с приборами, реактивами, стандартными образцами, компьютерными программами постепенно улучшается. Будучи востребованными в большей мере, чем представители других наук, аналитики смотрят в будущее с оптимизмом.

Несколько слов о положении в российской аналитической химии. В основном восстановились активность и формы деятельности, которые существовали в 70–80-е гг. Это относится к издательской работе, созыву конференций, функционированию семинаров, в какой-то мере к переподготовке работающих аналитиков. Многие учреждения науки, вузы и особенно лабо-

* 9–11 сентября 2008 г., Одесса.

ратории крупных предприятий лучше, чем прежде, обеспечиваются приборами и средствами информатизации. Например, многие вузы с развитыми аналитическими подразделениями выиграли гранты по национальному проекту “Образование” и активно переоснащаются. В учебные программы вводятся современные методы и направления. Укрепилось положение аналитической химии в Российской академии наук.

Непреодоленным недостатком остается низкий уровень заработной платы в учреждениях Академии наук, да и в вузах, отсюда слабый приток молодежи, прежде всего в академии. В Москве и некоторых других крупных городах молодые специалисты-аналитики не могут решить жилищную проблему.

Об издательской деятельности можно сказать чуть подробнее. Выходят три журнала по нашей науке – “Журнал аналитической химии”, “Заводская лаборатория” и “Аналитика и контроль”. Появились новые учебники и учебные пособия по аналитической химии; другие будут изданы в ближайшее время; увеличилось число переводных книг. Возобновляется выпуск серии “Проблемы аналитической химии”, которую до 1990 г. выпускал Научный совет АН СССР по аналитической химии; запланирована подготовка более десятка томов.

Ежегодно Научный совет РАН по аналитической химии проводит 4–6 крупных конференций. Так, на 2008 г. пришлось следующие: конференция “Химический анализ” (она же 32-я сессия Научного совета) в апреле под Москвой, III конференция “Аналитические приборы” в июне на борту теплохода из Петербурга; конференция по электрохимическим методам анализа в июне в Башкирии; II форум “Аналитика и аналитики” в сентябре в Воронеже; Конференция по рентгеновским методам анализа под Туапсе в октябре; конференция “Аналитика Сибири и Дальнего Востока” в Томске в том же месяце.

Здесь, в Одессе, я хотел бы воздать должное одесской школе аналитической химии. Сложившаяся в середине прошлого века, она внесла огромный вклад в нашу науку, это была, несомненно, одна из самых сильных школ в Советском Союзе. У истоков ее стояли А.С. Комаровский, отчасти Е.С. Бурксер, а наиболее крупными представителями были В.А. Назаренко, Н.С. Полуэктов, И.М. Коренман, В.Т. Чуйко, а также многочисленные их ученики.

Замечательно, что данная конференция посвящена столетию со дня рождения Василия Андреевича Назаренко – выдающегося аналитика, разностороннего человека. Я хорошо его

знал, мы встречались на многих конференциях, он защищал докторскую диссертацию в 1960 г. в Институте геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского, где я тогда был ученым секретарем аналитического отдела.

От всего сердца желаю участникам конференции успехов в развитии аналитической химии. Желаю успеха самой конференции.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА: ЧТО ЭТО ТАКОЕ?*

Этот термин существует, вероятно, только в русском языке. В англоязычной литературе говорят и пишут об инструментальных методах анализа. Название “инструментальные”, конечно, неидеальное; аналитические весы или титриметры, используемые в классических химических методах, тоже ведь инструменты. Однако мы попытаемся проанализировать смысл и практику использования столь часто у нас употребляемого понятия “физико-химические методы анализа”.

Каково происхождение термина? Происходит ли этот термин от простого объединения слов “физика” и “химия” или от названия “физическая химия”. Если это объединение физики и химии, то рассматриваемое понятие получается уж очень расплывчатым. Скорее всего, имеется в виду физическая химия. Но тогда почему в эту группу, наряду, скажем, с “законными” электрохимическими или кинетическими методами, часто включают и чисто физические методы, как, например, рентгеновские?

Возражения против термина “физико-химические методы анализа” высказывались неоднократно и на протяжении длительного времени (например, А.Т. Пилипенко). В научной литературе получает распространение классификация методов анализа, включающая химические (в том числе электрохимические, кинетические, ферментные), физические и биологические методы. В этом случае к химическим методам относят все методы, основанные на взаимодействии вещества с веществом, методы, базирующиеся на химических, в том числе электрохимических, реакциях. Физические методы главным образом имеют своим основанием взаимодействие вещества с излучениями, с полями. Биологические используют ответные реакции тканей, органов, организмов и даже популяций.

И эта классификация – не без изъянов; нелегко четко определить место ряда методов, например фотометрических и

* Журн. аналит. химии. 2007. Т. 62, № 10. С. 1013.

иммунологических. Условностей и договоренностей и здесь не избежать. И все-таки лучше обойтись без физико-химических методов.

Отдельный и еще более важный вопрос – о построении учебного курса аналитической химии. Длительное время во многих высших учебных заведениях курс делили на две части: “аналитическая химия” и “физико-химические методы анализа”. Это деление абсурдно, поскольку “физико-химические методы анализа” – неотъемлемая часть аналитической химии. По предложению Научного совета РАН по аналитической химии это деление несколько лет назад было устранено в классических университетах, и теперь в этих университетах существует единый курс аналитической химии. Его можно делить на части по времени изучения, но это уже другой вопрос.

Но в целом ряде высших учебных заведений, включая химико-технологические, это нелепое деление до сих пор сохраняется. В июне 2006 г. Научный совет направил об этом письмо следующего содержания.

«Руководителю Федерального агентства по образованию Г.А. Балыхину. Уважаемый Григорий Артемович! В ряде вузов, в том числе химико-технологического профиля, аналитическая химия изучается в двух курсах – собственно “аналитическая химия” и “физико-химические методы анализа”. Это деление устарело, а главное, не может считаться правильным по существу. Курс аналитической химии должен быть единым. Такое объединение уже было осуществлено Министерством образования для классических университетов и, несомненно, назрело для других вузов. Дело в том, что “физико-химические” (инструментальные) методы анализа – часть современной аналитической химии, без них нет аналитической химии. Часть не может рассматриваться отдельно от целого. Подчеркнем, что речь идет именно о названии, а не о разделении дисциплины по годам обучения, что, в принципе, конечно, возможно. Если сохранять разделение по годам обучения, то можно было бы, например, говорить об “Аналитической химии I” и “Аналитической химии II”. Председатель Научного совета РАН по аналитической химии академик Ю.А. Золотов».

Однако совет не получил даже формального ответа о том, что письмо получено и рассматривается. Между тем эту проблему нужно решать; желательна и инициатива “снизу” – со стороны кафедр, деканатов, ректоров высших учебных заведений.

ЮБИЛЕЙ АТОМНО-ЭМИССИОННОГО АНАЛИЗА

Возможности аналитической химии постоянно и быстро растут – как за счет создания новых методов и направлений, так и в результате совершенствования известных, ходовых методов и устоявшихся направлений. Лет пятнадцать тому назад мало кто слышал о спектрометрии ионных подвижностей, а теперь это едва ли не основной метод обнаружения взрывчатых веществ. Двадцать лет назад не было жидкостной масс-спектрометрии, а ныне этим методом решается множество задач молекулярной биологии и смежных областей. Масс-спектрометрия в целом долгое время была дорогостоящим и сложным методом, применявшимся прежде всего в научных исследованиях и при выполнении уникальных элементных анализов. В настоящее время, вероятно, едва ли не четверть статей журнала *Analytical Chemistry* так или иначе связана с масс-спектрометрией, причем это главным образом не ICP-MS, а органическая масс-спектрометрия с ионизацией электрораспылением или МАЛДИ. Еще недавно практически не существовало направления, которое мы теперь называем вещественным анализом (был лишь фазовый анализ пород, минералов и металлов). Сейчас создание и использование приемов обнаружения и количественного определения отдельных химических и физических форм компонентов привлекает все большее внимание. Использование математических методов в химическом анализе, начинавшееся с математической статистики, выросло в целое направление – хемометрику.

Из быстро развивающихся приложений методов и средств аналитической химии впечатление производят приложения в медицинской диагностике (например, обнаружение ранних стадий онкологических заболеваний по определению измененных нуклеотидов в моче или по составу выдыхаемого воздуха) и контроле пищевых продуктов. Сертификация практически любой продукции редко обходится без определения ее химического состава.

На примере атомно-эмиссионной спектрометрии можно оценить прогресс в развитии методов анализа. В 2009 г. атомно-эмиссионному анализу исполняется 150 лет. Метод был плодом совместной работы физика Кирхгофа и химика Бунзена – плодом, вероятно, первого такого сотрудничества, во всяком случае из известных, из тех, что оставили значительный след. Это взаимодействие гейдельбергских ученых оказалось замечательным примером, даже неким символом: ведь на протяжении всех полутора столетий развитие и применение метода было результатом усилий и физиков, и химиков.

В течение этих 150 лет создавались различные источники возбуждения – от пламени к искре, дуге, двухструйному плазмотрону, индуктивно связанной плазме. Разложение спектра призмами было успешно заменено разложением с помощью дифракционных решеток с возрастающим числом штрихов на единицу длины; появились и другие способы монохроматизации. Совершенствовалась регистрация спектра: от визуальной к фотографической, затем к фотоэлектрической. Существенную роль стала играть обработка первичной спектральной информации с помощью математических методов на базе компьютеров. Многочисленные и очень значительные прикладные задачи анализа и аналитического контроля решаются благодаря серийному производству хороших приборов, выпуску стандартных образцов, наличию математических программ и не в последнюю очередь благодаря огромному накопленному опыту, в том числе в нашей стране.

Если говорить о России, то дело, конечно, не только в практическом опыте: он в конечном счете не более, чем производное чего-то более важного. Существенное научное значение имели работы отечественных ученых – Свентицкого, Стриганова, Прокофьева, Райского, Зайделя, Недлера, Русанова, М.Э. Брицке, усилия Комиссии по спектроскопии АН СССР, возглавлявшейся Ландсбергом, затем С.Л. Мандельштамом.

Важную роль играло и играет оснащение спектрометров многоканальными анализаторами эмиссионных спектров на основе диодных линеек. Созданные в Новосибирске анализаторы МАЭС занимают здесь весьма существенное место. Удачная разработка, широкое внедрение и успешное практическое использование этих анализаторов были обеспечены оригинальностью подходов, высокой квалификацией разработчиков, самоотверженностью и энтузиазмом руководства и сотрудников фирмы “ВМК Оптоэлектроника”. Отсюда авторитет фирмы, притягательность организуемых ею семинаров и симпозиумов.

РЕНТГЕНОВСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА*

Те, кто занимается рентгеноспектральным анализом (РСА), воздают должное открытию самого Рентгена, основополагающим работам Мозли, результатам деятельности Хевеши (он не только открыл гафний, пользуясь законом Мозли, но был одним из тех, кто стоял у истоков рентгенофлуоресцентного анализа,

* Выступление на VI Всероссийской конференции по рентгеноспектральному анализу (5–10 октября 2008 г., Краснодар).

был соавтором книги “Применение рентгеновских лучей в химическом анализе”, вышедшей в русском переводе в 1934 г.). В памяти специалистов и тот, конечно, факт, что в 1951 г. Р. Кастен и А. Гинье, с одной стороны, И.Б. Боровский и Н.П. Ильин, с другой, создали электроннозондовый микроанализ.

Не так уж много в нашей стране создателей принципиально новых аналитических методов: М.С. Цвет (хроматография), Б.В. Львов (электротермическая атомно-абсорбционная спектроскопия), еще 5–6 ученых-первооткрывателей. Николай Петрович Ильин принадлежит к их числу; он активно работает до сих пор, в последнее время опубликовал ряд оригинальных работ.

Конечно, вклад в развитие рентгеноспектрального анализа и тем более в физику рентгеновских лучей, в рентгеновскую спектроскопию внесли многие. Среди них весьма почетное место занимает М.А. Блохин. Он был одним из первых, кто применял рентгеновскую спектроскопию для анализа геологических объектов. Ему принадлежат известные книги по рентгеновской спектроскопии и рентгеноспектральному анализу, в том числе книга, изданная совместно с И.Б. Боровским еще в 1939 г. Михаил Арнольдович организовал в Ростовском университете выпуск первых отечественных рентгеновских приборов для целей химического анализа и способствовал налаживанию серийного их производства на заводе “Буревестник” в Ленинграде. Он был редактором многочисленных сборников работ по аппаратуре и методам рентгеновской спектроскопии, активно участвовал в организации специализированных конференций. Но, может быть, главной его заслугой было создание в Ростове школы, которая и сейчас широко представлена в стране.

Позволю себе теперь высказать мнение о состоянии различных методов рентгеноспектрального анализа; это, так сказать, взгляд со стороны.

Рентгенофлуоресцентный анализ (РФА) завоевал позиции одного из основных методов элементного анализа, и на сегодняшний день он, безусловно, наиболее важный рентгеноспектральный метод анализа. Роль и значение РФА определяются его достоинствами, среди которых многоэлементность, возможность осуществлять анализ без деструкции образца, экспрессность, относительно высокая точность, возможность автоматизации, возможность анализировать вещества в разных агрегатных состояниях и др. Слабые стороны РФА – значительные (часто) влияния матрицы и связанные с этим трудности градуирования, относительно невысокая чувствительность – постепенно преодолеваются благодаря теоретическим исследованиям, использова-

нию современных математических приемов и оригинальных технических решений. К числу важных шагов на пути совершенствования РФА относятся использование полного внешнего отражения (РФА ПВО), синхротронного излучения, капиллярной рентгеновской оптики, новых приемов градуирования, предварительного концентрирования микроэлементов; отдельно нужно подчеркнуть создание методов и средств рентгенофлуоресцентного микроанализа.

Для РФА создано множество приборов, среди них целая серия коммерчески доступных, производимых большим числом фирм. Выпускаются и энергодисперсионные приборы, и приборы с дисперсией по длинам волн; на рынке имеются и сложные, дорогие спектрометры, и узкоцелевые анализаторы, вплоть до переносных, ручных. В России приборы производят научно-производственное предприятие "Буревестник", фирма "Спектрон", НПО "Научприбор", ВНИИ технической физики и автоматики и другие предприятия и учреждения.

Что касается практических аналитических задач, решаемых с помощью РФА, то их, конечно, очень много, и число их растет. Важнейшее место среди них занимает анализ геологических объектов, металлов и сплавов, а также цементов, стекол, объектов окружающей среды. Среди менее масштабных задач, скорее поискового характера, задачи сличения, идентификации материалов и изделий, что важно, например, для криминалистики; сравнение элементного состава здоровых и пораженных органов человека, имеющее значение для медицинской диагностики; установление происхождения, истории и подлинности археологических образцов и произведений искусства; идентификация различных химических форм существования элементов.

Электроннозондовый микроанализ (рентгеноспектральный микроанализ) занимает прочное место в качестве одного из основных методов распределительного (локального) анализа, особенно при изучении геологических объектов, металлов и сплавов, материалов электроники и др. Он развивается в направлении количественного анализа, в сторону повышения чувствительности определений, хотя здесь немало трудностей. Локальность сейчас достигнута очень высокая. В настоящее время приставками для микроанализа снабжаются электронные микроскопы, просвечивающие и растровые. Приборы, используемые для данного метода, в основном зарубежного производства, особенно японские и французские. Метод часто используют в сочетании с другими методами локального анализа, изучения поверхности.

Рентгеноабсорбционный метод имеет ограниченное применение; он удобен для определения тяжелых элементов в легкой матрице (свинец в бензине). Из-за малой доступности соответствующей техники ограничены возможности и метода рентгеновского анализа, основанного на возбуждении протонами (PIXE).

В бывш. СССР и затем – в России сложились центры, группы, где активно развиваются рентгеновские методы анализа: Петербург, Ростов, Иркутск (где школа была создана Н.Ф. Лосевым), Москва, Новосибирск (где много работ, в частности, по электронному зонду) и другие. Защищено немало докторских диссертаций и большое число кандидатских по этим методам. Регулярно проводятся конференции по рентгеновским методам, рассматриваемым методам посвящено много книг, начиная с переводов начала 30-х г. и упоминавшейся довоенной книги Боровского и Блохина. Нашим специалистам по рентгеновским методам есть чем гордиться. В начале 2008 г. Научный совет РАН по аналитической химии отметил своей премией создателя рентгеновской капиллярной оптики М.А. Кумахова. Ведутся интересные работы по учету разных влияний на результаты анализа, использованию синхротронного излучения, по выяснению форм существования элементов в анализируемом образце, анализу сыпучих неоднородных веществ, в частности на ленте транспортера и многие, многие другие.

Все это внушает определенный оптимизм. Более того, можно высказать уверенность, что зная, на котором были записаны имена тех, кто внес основополагающий вклад в создание и развитие РСА, нынешние специалисты не уронят. А те, кто сейчас включается в ряды специалистов по РСА, пронесут это зная дальше, с новыми именами на стяге.

РЕНТГЕНОВСКАЯ ОПТИКА М.А. КУМАХОВА*

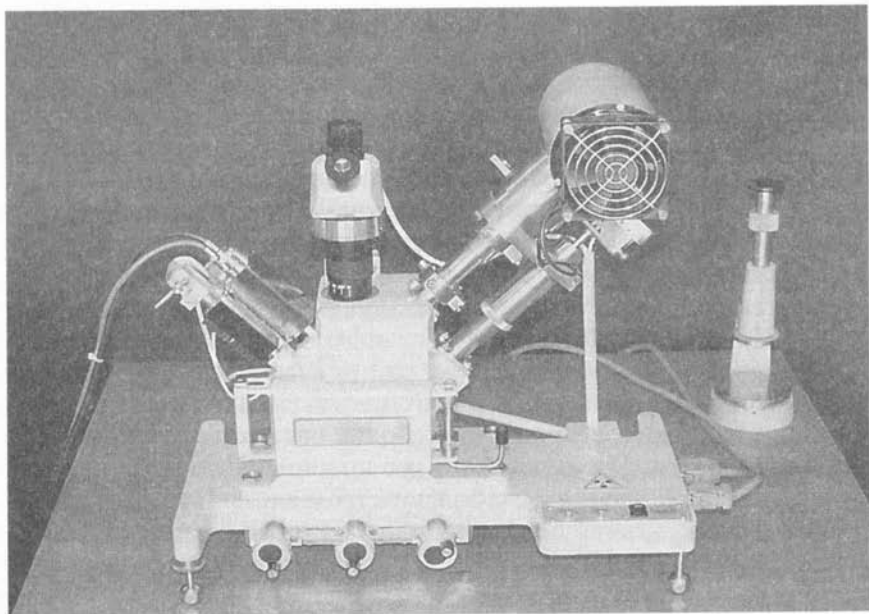
Еще в начале 1980-х гг. сотрудник Института атомной энергии им. И.В. Курчатова М.А. Кумахов предложил принцип фокусирования рентгеновских лучей, основанный на применении поликапиллярной оптики [1–4]. Позднее автор идеи организовал Институт рентгеновской оптики (ИРО), активно функционирующий и в настоящее время. Принцип фокусирования получил развитие и практическую реализацию в приборах различного типа и различного назначения.

* Журн. аналит. химии. 2008. Т. 63. № 3. С. 229.

Хорошо известно, что для оптического диапазона используют волоконные световоды. Они включают центральную “жилу” из прозрачного, оптически плотного материала, которая находится внутри гибкой трубки из материала, оптически менее плотного. При попадании светового луча на торец световода (под определенным углом) имеет место полное внутреннее отражение, и свет проходит вдоль изогнутого волокна, не покидая пределов центральной жилы. Это связано с тем, что в оптическом диапазоне практически во всех средах показатель преломления света больше единицы. Рентгеновские же лучи по такому световоду не пойдут из-за сильного взаимодействия с веществом и быстрого затухания, а также в связи с тем, что рентгеновский луч нельзя удержать внутри световода: в рентгеновском диапазоне показатель преломления абсолютного большинства сред несколько меньше единицы. Однако по этой же причине рентгеновский луч можно удержать в полном слабо изогнутом капилляре. При попадании луча в капилляр под очень малым критическим углом возникает эффект полного внешнего отражения – рентгеновский луч без взаимодействия с веществом стенки многократно отражается от внутренних поверхностей полого капилляра, без большого сопротивления проходя по менее плотной среде (воздуху или вакууму).

Специальным образом организованная система с осевой симметрией из сотен тысяч или миллионов таких капилляров, отличающихся друг от друга радиусом кривизны и характером изменения внутреннего диаметра единичного канала вдоль оси, может быть использована в качестве рентгеновской линзы. С помощью таких линз можно получать параллельный пучок рентгеновских лучей и, что самое главное, сфокусировать рентгеновское излучение. За счет фокусирования излучения от весьма слабых источников в фокусе линзы можно достичь очень высоких плотностей рентгеновского пучка. Такие плотности достижимы только на современных синхротронных ускорителях громадной мощности и объема.

После создания первой капиллярной линзы (1984 г.) технология постоянно совершенствовалась. Если первая линза состояла из двух тысяч каналов с диаметром около 0,5 мм, то линзы последней генерации состоят из нескольких миллионов каналов микронных и субмикронных размеров. Основные исследования по поликапиллярной оптике и ее применению проводятся в ИРО, директором которого является М.А. Кумахов. Там же организовано производство поликапиллярных линз и разработка аналитических приборов с их использованием.



Прибор для рентгенофлуоресцентного микроанализа, основанный на использовании рентгеновской оптики М.А. Кумахова

Поликапиллярная оптика обладает очень большим углом захвата излучения – $0,1$ радиан и даже больше, совместима с простыми и дешевыми рентгеновскими источниками – рентгеновскими трубками. Оптика дает возможность трансформировать расходящиеся от источника излучения лучи в квазипараллельный пучок в обоих направлениях (рентгеновские полулинзы) или же фокусирует пучок (линзы). Поликапиллярные линзы и полулинзы имеют небольшие размеры (от нескольких миллиметров до десятка сантиметров в зависимости от назначения); они могут работать в вакууме и воздухе.

Возможности фокусировки рентгеновских лучей определяют достоинства создаваемых на базе поликапиллярной оптики приборов: очень малая потребляемая мощность (от единиц ватт до нескольких десятков вместо традиционных киловаттных источников); небольшой вес и габариты; многофункциональность. Эти приборы не требуют специальных помещений и защиты; многие из них можно использовать в полевых условиях; они удобны и просты в эксплуатации.

Разработана серия аналитических приборов на основе поликапиллярной оптики; приборы находят применение; среди этих

приборов есть multifunctional. Так, в комплексе "Mini-Lab-6" сочетается ряд функций – элементный анализ, дифрактометрия, рефрактометрия и др. Рентгенофлуоресцентный микроанализатор "Фокус-М" (спектрометр, позволяющий проводить локальный элементный анализ), разработанный по техническому заданию Экспертно-криминалистического центра РФ, используется во многих лабораториях, в том числе в криминалистических центрах. При использовании двух линз, которые смотрят в одну точку, получается объемное изображение. Создан ручной прибор – микроанализатор (массой около 3 кг) для анализа горных пород, сплавов, предметов искусства, ювелирных изделий.

Весьма интересен прибор, получивший название "лабораторный синхротрон". Это маленькое устройство (масса около 10 кг) дает поток монохроматических квазипараллельных пучков, сравнимый с потоками синхротронов среднего поколения. Это оказалось возможным благодаря созданию новой технологии поликапиллярных линз и яркого микрофокусного источника. На базе поликапиллярной технологии в ИРО и Институте геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского создан рентгенофлуоресцентный анализатор чувствительностью на уровне $n \cdot 10^{-7}\%$. Этот прибор дает возможность анализа воды, растворов и т.д.

По некоторым данным, уже около тысячи приборов с оптикой Кумахова используются при решении различных практических задач. Производители рентгеновской техники – фирмы EDAX, Philips, Siemens, Bede, Shimadzu, Unisantis и другие – начинают выпускать приборы с этой оптикой. Устройства используются в крупных синхротронных центрах для фокусировки синхротронного излучения, а также для получения объемного изображения объекта с помощью двух линз. При фокусировке плотность синхротронного излучения увеличивается более чем на три порядка. В связи с переходом в микроэлектронике на размеры меньше 100 нм предполагается использование сфокусированных рентгеновских пучков и в этой области. Оптика Кумахова и приборы на ее основе получили многочисленные призы и дипломы на международных выставках и конференциях.

Принцип многократного отражения на поликапиллярных структурах был использован также для создания нейтронной поликапиллярной оптики. Эксперименты в ядерных центрах показали, что эта оптика эффективна для фокусировки пучков тепловых нейтронов. НАСА предполагает использовать нейтронную поликапиллярную оптику Кумахова для исследования возможности существования микроорганизмов на Марсе.

Создание поликапиллярной оптики и соответствующих приборов является, несомненно, одним из наиболее важных достижений в аналитической рентгеновской технике за последнее двадцатилетие.

При подготовке этой заметки использован материал, подготовленный Р.Х. Хамизовым и Институтом рентгеновской оптики; автор выражает благодарность коллегам.

Литература

1. Кумахов М.А. Авт. свид. СССР № 1322888. 26 июля 1984 г.
2. Kumakhov M.A. Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. 1990. Vol. B 48. P. 283.
3. Kumakhov M.A. X-ray Spectrometry. 2000. Vol. 29. P. 343–348.
4. Nikitina S.V., Shcherbakov A.S., Ibraimov N.S. Review of Scientific Instruments. 1999. Vol. № 7. P. 1–7.

ЛИДАРЫ И ДРУГИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО АНАЛИЗА

Потребности в дистанционном химическом анализе постоянно растут, что связано с увеличением числа опасных производств, необходимостью контроля воздуха над предприятиями или на городских улицах, развитием космических исследований и т.д. Проблема анализа на расстоянии часто решается с использованием физических, особенно спектроскопических, методов – начиная с обнаружения гелия на Солнце еще в конце XIX в. Среди этих методов существенное место должны были бы занять лидары – лазерные спектральные приборы, предназначенные в том числе для анализа на более или менее значительных расстояниях. Во всяком случае они кажутся удобными для контроля воздуха вдоль транспортных магистралей или выбросов из заводских труб.

Лидары (LIDAR, Light Detection And Ranging) разрабатывались для регистрации оптического сигнала, отраженного от атмосферного слоя, расположенного на определенном расстоянии. Атмосфера при этом зондируется короткими лазерными импульсами и отраженный сигнал регистрируется с временным разрешением. Длительность задержки отраженного сигнала определяет расстояние до зондируемого слоя. При отсутствии естественных топографических отражателей (облака, лес, горы, здания) на приёмное зеркало лидара попадает отраженное лазерное излучение, измененное при прохождении слоя атмосферы.

Разработаны два варианта лидаров – лидар дифференциального поглощения и лидар комбинационного рассеяния. Первый обладает на порядки большей чувствительностью (или дальностью зондирования), второй, существенно уступая в чувствительности, обладает более высокой селективностью к химическому составу зондируемого слоя. Типичными объектами аналитического применения лидаров являются содержащиеся в атмосфере NO , NO_2 , CO , CO_2 , O_2 и другие газы. Сообщалось об определении с помощью лидаров озона в высоких слоях атмосферы.

Однако массового распространения лидары не получили, несмотря на довольно широкие исследования в этой области и инженерно-конструкторские работы по созданию таких приборов. На развитие лидаров было потрачено много денег и сил, в результате чего были созданы довольно совершенные мобильные комплексы. Но помимо исключительно высокой стоимости аппаратуры и высоких требований к персоналу, методика анализа, основанная на лидарах, имеет ряд принципиальных ограничений. Главное из них – нестационарные условия в атмосфере, существенно влияющие на распространение как зондирующего луча, так и отраженного излучения, связанная с этим неоднозначность извлекаемой информации, трудности градуировки сигналов в терминах определяемых концентраций. Эти серьезные ограничения не позволили лидарам стать одним из методов рутинного аналитического контроля. И хотя о созданных лидарах охотно писали научно-популярные журналы, а иногда и газеты, большая часть разработок осталась, кажется, на уровне единичных экземпляров, штучных изделий, используемых скорее для научных исследований, чем для широкого аналитического применения.

В России научная и техническая разработка лидаров велась в основном силами Института оптики атмосферы РАН (г. Томск) и Института спектроскопии РАН (г. Троицк Моск. обл.). Экспериментальный мобильный комплекс, созданный в 80-е гг. в Институте спектроскопии, использовался в 1986 г. в Чернобыле.

Что из этого следует? Надо ли говорить о бесперспективности лидаров или о недостаточности усилий, предпринимаемых для создания этих приборов?

Работы в этой области продолжаются. В 2008 г. премия имени В.А. Коптюга Сибирского отделения РАН была присуждена сотрудникам Института оптики атмосферы им. В.Е. Зуева и Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН за цикл работ “Создание лидарных методов, технологий и систем дистанционного мониторинга атмосферы для лидарной сети в странах СНГ (SIS-LiNET)”. Институт оптики атмосферы и

созданный при нем центр коллективного пользования приборами (ЦКП "Атмосфера"), действительно, продолжают работу с лидерами, в том числе для целей химического анализа. Единичные экземпляры созданных устройств были проданы заинтересованным организациям. Однако и в настоящее время одним из факторов, препятствующих более широкому использованию лидаров, является их дороговизна.

Еще одним типом приборов для дистанционного анализа являются так называемые трассовые измерители. Их действие основано на зондировании открытой трассы излучением непрерывного лазера и регистрации излучения, отраженного либо от топографических мишеней, либо от установленного в определенном месте отражателя. В этом случае система измеряет средние по трассе параметры. В подавляющем большинстве случаев используется абсорбционная методика. В последние годы приборы этого типа получили значительное развитие за счет появления доступных диодных лазеров ближнего и среднего ИК-диапазона. В ряде крупных мегаполисов, включая Москву, трассовые анализаторы загрязняющих атмосферных примесей (оксиды углерода, азота и т.д.) установлены стационарно в местах постоянного скопления транспорта для мониторинга уровня загрязнения атмосферы.

Создаются приборы для определения содержания не только загрязняющих компонентов атмосферы, но и ряда соединений, важных для медицинской диагностики, контроля хранения и применения токсичных и опасных веществ и т.д. В России разработкой таких трассовых измерителей занимаются в Физическом институте РАН, Институте общей физики РАН.

При написании этой заметки использованы материалы, подготовленные в Институте спектроскопии РАН М.А. Большовым и его коллегами. Автор выражает им искреннюю благодарность.

КРИТИЧЕСКАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ ПОЛИМЕРОВ*

В начале 80-х гг. прошлого века сотрудники Института химической физики АН СССР А.В. Горшков и В.В. Евреинов разработали хроматографический метод анализа полимеров, который они называли методом критической хроматографии. Он позволяет существенно продвинуться в оценке молекулярной неоднородно-

* Журн. аналит. химии. 2009. Т. 64.

сти макромолекул и в решении других задач исследования полимеров. Этот метод основан на применении теории критических явлений.

Основной проблемой, возникающей при исследовании структуры макромолекул и определении ее "дефектности", является полидисперсность образцов. Наличие распределения по молекулярным массам приводит к тому, что хроматограммы макромолекул с разным числом концевых групп и разной массой перекрываются, и разделение таких молекул оказывается невозможным. Чтобы увидеть различие в химическом строении полимеров, вызванное наличием небольшого числа дефектов, необходимо "выключить" взаимодействие с поверхностью основных мономеров цепи и связанную с ним зависимость разделения от молекулярно-массового распределения (ММР). Ключ к решению проблемы дает фазовый характер адсорбции полимеров, являющийся следствием связанности мономеров в цепь и коллективного характера их адсорбционного взаимодействия. Благодаря этому существуют условия, в которых ММР как бы "исчезает", становится хроматографически невидимым. Эти условия, названные критическими, реализуются на границе адсорбционного и эксклюзионного режимов разделения.

Название "критический" для нового режима основано на представлении об адсорбции макромолекул как о фазовом переходе. В критической точке потери энтропии в точности компенсируются энергией притяжения, причем для однородной цепи эта компенсация имеет место одновременно для макромолекул любой длины или молекулярной массы. Эта масштабная инвариантность, присущая системам в критической точке, создает оптимальные условия для исследования дефектности макромолекул. Можно сказать, что в критической точке вклад в разделение дают только отличающиеся по химическому строению от основных мономеров цепи "видимые" фрагменты — точечные типа функциональных групп или пространственные в виде блоков, а также способ их соединения в цепь.

Фактически речь идет о возможности разделения в точке фазового перехода. Оказывается, однако, что для не слишком длинных полимеров точка фазового перехода размывается в относительно широкую область. Тем самым "неидеальность" разделительной системы оказывается несущественной, а критический режим может быть реализован на стандартных аналитических системах. Поскольку энергия адсорбции в ВЭЖХ зависит в основном от состава растворителя, его плавное изменение позволяет найти критическую точку по составу, в которой зависимость

разделения от молекулярной массы исчезает. Для тонкой настройки системы дополнительно используется вариация температуры.

Следствием фазового характера адсорбционного перехода является также и то, что законы разделения любых макромолекул в критическом режиме оказываются универсальными. Поскольку потери энтропии связи, как и энергия адсорбции мономера, определяются его химическим строением, критические точки адсорбции для разных полимеров различны. Однако, если “совместить” критические точки для разных полимеров и разных систем полимер–адсорбент–растворитель в определенных “безразмерных” координатах, то законы разделения для разных систем оказываются подобными. Такая универсальность позволяет говорить о едином механизме разделения в критической хроматографии.

Адсорбционная хроматография полимеров возможна только вблизи критической точки адсорбции. Даже в градиентном варианте длинная макромолекула остается адсорбированной (неподвижной) до тех пор, пока состав растворителя не подойдет к критическому. Это позволяет эффективно разделять смеси полимеров по различию в их критических точках адсорбции.

Метод получил теоретическое и экспериментальное обоснование и применяется для решения разных задач химии высокомолекулярных соединений, включая задачи распределения по типам функциональности, определения состава и строения блок-сополимеров, разделения макромолекул по топологии, исследования процессов полимеризации и деструкции, разделения смесей полимеров и изучения реакций с участием макромолекул. Метод позволил решить задачи, связанные с исследованием строения цепи макромолекул и оптимизацией процессов получения полимеров заданной структуры. Он применяется не только в лабораторной практике, но и в промышленности для контроля качества полимеров и поиска проблемных мест в технологии синтеза, приводящих к возникновению дефектности. Крупнейшие мировые производители полимеров, особенно полимеров со специальными свойствами, в той или иной степени используют метод или его варианты в своих научно-исследовательских центрах для решения технологических проблем и отработки процессов синтеза. Особую ценность метод представляет для исследования новых процессов полимеризации и сополимеризации и в тех случаях, когда требуется получение макромолекул с уникальными свойствами, например макромономеров или макромолекул определен-

ной архитектуры. Метод дает возможность препаративного выделения определенных макромолекулярных структур для дальнейшего получения на их основе новых материалов.

Возможности метода значительно расширились благодаря появлению в ВЭЖХ новой инструментальной базы, включая детектор рассеяния света на парах растворителя, аппаратуру и программное обеспечение для реализации двумерной хроматографии, новые варианты масс-спектрометрии как способа детектирования (электрораспыление, лазерная десорбция, тандемная масс-спектрометрия и др.). К научным направлениям развития критической хроматографии относятся совершенствование методик определения характера чередования мономеров в цепи макромолекулы и места “дефекта” или функциональной группы в цепи; идентификация разных типов структуры макромолекул.

При составлении этой заметки использован материал авторов метода, которым выражается благодарность.

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО НА II СИМПОЗИУМЕ ПО ТЕСТ-МЕТОДАМ*

Приоритеты в сфере химического анализа постепенно меняются. Известно, как трансформировалась иерархия объектов анализа на протяжении жизни одного поколения. От металлов и сплавов, от минерального сырья к веществам высокой чистоты, т.е. сначала к атомным материалам, затем к полупроводникам, а потом к объектам окружающей среды, а теперь к пищевым продуктам, медикаментам и особенно к биообъектам, в том числе биомедицинским.

Параллельно и в значительной степени в ответ растут возможности аналитической химии, увеличивается и совершенствуется арсенал ее средств. Это методы определения, способы и средства пробоподготовки, приборы, реактивы, метрология. Среди методов элементного анализа мы видим широкое использование устоявшихся спектроскопических методов – ААС, АЭС с разными источниками, включая ИСП, фотометрию, но вровень с ними встает РФА, причем вариант РФА с полным внешним отражением весьма многообещающий. В случае многоэлементного определения с высокой чувствительностью на первом месте ИСП-МС. Для молекулярного анализа наибольшее значение

* Второй симпозиум по тест-методам анализа. Саратов, 2004. Тезисы докладов.



Участники Второго симпозиума по тест-методам анализа
(Саратов, 2004 г.)

имеют, конечно, хроматографические методы. Одно время казалось, что эти методы потеснит капиллярный электрофорез, но этого не произошло. Очень интенсивно развивается масс-спектрометрия, рождаются все новые ее варианты. За некоторые даже присуждены Нобелевские премии. Большое значение приобрела хромато-масс-спектрометрия.

Что касается средств реализации методов, т.е. серийных аналитических приборов, то здесь мы видим колоссальный рост, в том числе и в России. Успехи в этой сфере отражают крупные выставки: Pittcon, Analytica, AnalyticaExpo, ЛабораторияЭкспо и др.

Проблемы пробоподготовки, которые еще лет 15 назад были едва ли не главным тормозом, сейчас решаются на пути использования автоклавов, микроволнового излучения, проточно-инжекционного анализа.

Среди методов и средств химического анализа существенное место занимают тест-системы. Рост интереса к тест-методам нашел отражение в увеличении числа публикаций в научных журналах; появились и книги на эту тему. Несколько лет назад в Москве состоялся первый российский (если не первый в мире) симпозиум по тест-системам. И вот в Саратове организован

новый. Кстати, хорошо известно, что Саратов – один из центров исследований в области органических реагентов.

Тезисы докладов, представленных на второй симпозиум, содержат много нового и интересного; они отражают и расширяющуюся географию исследований по тест-методам.

ОБ АНАЛИТИЧЕСКОМ ПРИБОРОСТРОЕНИИ В РОССИИ*

Для тех, кто связан с аналитической химией, прибор выступает в двух ипостасях. С одной стороны, для некоторых аналитиков-исследователей он является результатом, венцом научной работы. С другой стороны, практически для всех остальных он служит важнейшим средством осуществления реальных анализов и исследовательской работы “неприборного” характера [1–3].

Аналитическое приборостроение – своеобразный индикатор научно-технологического развития страны. Здесь проходят первичную апробацию многие открытия. Можно вспомнить, что еще в “неторопливом” XIX в. разрыв между открытием гальванического элемента (А. Вольта, 1800 г.) и первым его аналитическим применением для открытия мышьяка в 1812 г. составил всего 12 лет. В XX в. от открытий до их практических приложений для решения задач аналитической химии временная дистанция еще сокращается. Между открытием (в сравнительно недавнем прошлом) лазеров и появлением спектральных приборов с лазерным возбуждением вообще трудно найти временной разрыв. Другим примером может служить появление микропроцессоров и включение их в аналитические приборы практически всех типов – от автотитраторов, реализующих классические методы титриметрии, до сложнейших спектральных комплексов, включающих базы данных для обработки результатов измерений. Практически единственным исключением в плане практической реализации научной идеи явилось открытие хроматографии. В этом случае от открытия метода до появления аналитического прибора – хроматографа прошло более пятидесяти лет. Тем не менее на уровне развития отдельных направлений хроматографии можно найти подтверждения общего правила. Так, первые публикации о методе ионной хроматографии (1975–1978 гг.) появились практически одновременно с ионными хроматографами фирмы Dionex.

Возможности быстрой адаптации достижений естественных наук и техники в аналитическом приборостроении определяются

* Заводская лаборатория. 2007. Т. 73. № 9. С. 4. Соавтор – Л.Н. Москвин.

технологической базой страны, а конкретнее – состоянием точной механики и электроники, включая элементную базу последней. Кроме того, важнейшим фактором является наличие квалифицированных кадров инженеров-конструкторов и рабочих. Если с обозначенных позиций взглянуть на состояние аналитического приборостроения в бывш. Советском Союзе, приходится констатировать, что этот индикатор свидетельствовал о малой нашей конкурентоспособности. В то же время нельзя не отметить, что в нашей стране существовал дисбаланс между уровнем оригинальных научных идей и возможностями их практической реализации – как с технологических позиций, так и с точки зрения человеческого фактора. Например, ведущие специалисты Тбилисского СКБ аналитического приборостроения для утверждения собственного статуса защищали диссертации по физической химии, а свою конструкторскую деятельность практически ограничивали копированием лабораторных ячеек передававшихся им учеными-разработчиками принципиальных схем приборов. В отношении же рабочих ситуация заключалась в наличии ограниченного числа “Левшей”, способных подковать блоху, что, однако, не могло компенсировать общий дефицит квалифицированных исполнителей.

Дефицита же самих научных идей в отечественном аналитическом приборостроении не было. Премией Научного совета РАН по аналитической химии отмечены заслуги перед аналитической химией Б.В. Львова, известного как первооткрывателя ААС с ЭТА, изобретателя графитовой кюветы, “платформы Львова”. Но прежде чем это открытие стало достоянием отечественных аналитиков, оно было воплощено в зарубежных аналитических приборах, а в отечественном аналитическом приборостроении в течение многих лет оставалось невостребованным.

Второй пример менее широко известен, но столь же показателен. Он относится к области специального аналитического приборостроения и развеивает миф о том, что в областях науки и техники, связанных с оборонными проблемами, все обстояло благополучно. Для атомной энергетики, как мирного, так и оборонного назначения, требовались приборы для контроля концентрации хлоридов в водных теплоносителях ядерных энергетических установок на уровне единиц микрограммов в литре. Речь идет о периоде времени до появления ионной хроматографии и капиллярного электрофореза. Оригинальная идея метода и конструкций измерительных ячеек для потенциометрического определения микроконцентраций хлоридов были предложены профессором Ленинградского технологического института

В.В. Бардиным еще в начале 60-х гг. прошлого века. Но все попытки создать отечественные хлоридомеры уже упоминавшимся Тбилиским СКБ так и остались практически безуспешными, в то время как на предложенном В.В. Бардиным принципе были созданы зарубежные приборы. Перечень подобных грустных примеров можно было бы продолжить.

С чем это было связано? В первую очередь с отсутствием заинтересованности приборостроительных фирм в новых разработках. Особенно в принципиально новых разработках, требующих существенной модернизации производственной базы. Обычной для отечественного аналитического приборостроения была схема периодического внесения усовершенствований на уровне рационализаторских предложений и многолетний выпуск давно уже устаревших конструкций. Вспомним, как ФЭК-56 плавно переходил в ФЭК-60, и последний выпускался неизменным в течение десятилетий, когда в передовых странах обновление приборного парка происходило каждые 3–5 лет.

Приятно отметить, что в трудный период перехода от социализма к капитализму аналитические приборы оказались одной из сфер предпринимательского интереса и возникло множество малых предприятий приборостроительного профиля.

На первом этапе возникшие коммерческие предприятия реализовывали потенциал академической, отраслевой и вузовской науки, созданный в предыдущие годы. Следствием этого явилось, например, расширение в первую очередь выпуска приборов и вспомогательных средств для электрохимических методов анализа, что закономерно вытекало из того большого внимания, что уделялось аналитиками нашей страны этим методам. Возникало даже опасение, что, когда накопленный задел будет израсходован, положительные сдвиги в развитии аналитического приборостроения прекратятся. Сегодня приятно отметить, что этого не произошло. Ряд фирм, работающих в кооперации со специалистами из академических институтов и высшей школы, приняли участие в постановке поисковых исследований в новых для отечественной аналитической химии направлениях, которые ранее вообще не были представлены российскими приборами. Например, трудно было представить, что практически без отставания от ведущих разработчиков аналитических приборов в мире в нашей стране появились сравнительно доступные приборы для капиллярного электрофореза, такие, как приборы серии “Капель”, разработанные и выпускаемые фирмой “Люмэкс”. Важно отметить, что эти приборы постоянно совершенствуются.

Появление активно работающих коммерческих фирм отразилось и на активности организаций, существующих с советских времен. Так, известны разработки Института аналитического приборостроения РАН. Говоря о создании в нашей стране приборов для капиллярного электрофореза, нельзя не сказать о двух моделях полностью автоматизированных приборов этого типа – Нанофор 1 и 2, созданных в этом институте.

За последние годы существенно сокращен разрыв в ассортименте приборов, выпускаемых отечественными и зарубежными фирмами. Наметилась положительная тенденция и в повышении качественного уровня отечественных приборов, начиная с их дизайна. Но в области надежности еще множество нерешенных проблем. Необходимо выйти из порочного круга, созданного соотношением цены и качества отечественных и зарубежных приборов. Отечественные потребители аналитических приборов привыкли к тому, что наши приборы должны быть существенно дешевле импортных. Но низкая цена иногда достигалась за счет низкого качества приборов. Последнее являлось следствием низкого уровня элементной базы и относительно низкой зарплаты малоквалифицированных изготовителей приборов. В 90-е гг. на рынок аналитических приборов дополнительно повлияла распродажа старых запасов ранее изготовленных приборов.

Понимая необходимость повышения качественного уровня выпускаемых приборов, многие отечественные производители стали использовать импортную элементную базу и выборочно приглашать на работу наиболее квалифицированных специалистов. И то и другое потребовало больших затрат, а потребитель по-прежнему хочет дешевых приборов. Однако чудес не бывает, необходимо привыкать не только к дорогим отечественным автомобилям, собранным из импортных комплектующих, но и к приборам, в которых хотя и не реализуется принцип “отверточной сборки”, но существенный вклад в себестоимость вносит импортная элементная база.

Важным остается вопрос, а нужны ли нам собственные аналитические приборы?

Даже если исходить из положения, что в интегрированном мировом сообществе нет необходимости обеспечивать страну всеми типами аналитических приборов собственного производства, а достаточно выпускать только те, от которых зависит национальная безопасность, нельзя забывать о том, что развитие аналитического приборостроения, как уже отмечалось выше, является индикатором научно-технического прогресса в стране.

При выборочном обеспечении национальных потребностей в аналитических приборах собственного производства могут быть реализованы два критерия отбора продукции. Первый – рынок сам определит номенклатуру выпускаемой продукции. При всей объективности подобного критерия он не имеет непосредственной связи с научно-техническим прогрессом. Чтобы обеспечить научный прогресс, необходимы организационные мероприятия, направленные на создание условий для реализации второго критерия отбора – за счет включения важнейших направлений аналитического приборостроения в число приоритетных направлений развития нашей науки. Пока, как всегда бывало в отечественной истории, прогресс достигается за счет энтузиазма и личной заинтересованности ученых – разработчиков приборов. Таков уж национальный менталитет: им даже за большие деньги неинтересно совершенствовать весы. Они лучше будут разрабатывать что-нибудь более интересное и сложное. Свидетельством справедливости этой мысли служит большинство современных достижений в аналитическом приборостроении. Например, существенные успехи достигнуты в разработке спектральных приборов. Усилиями фирм “Кортек” и “Люмэкс” совместно с кафедра-



Прибор для определения концентрации ртути петербургской фирмы “Люмэкс” получил широкую известность, в том числе в других странах

ми аналитической химии Московского и Петербургского университетов созданы собственные приборы для атомно-абсорбционной спектрофотометрии.

Значительно укреплены позиции в области создания приборов для рентгенофлуоресцентной спектроскопии. Здесь наряду с такими широко известными производителями приборов, как НПП "Буревестник", появился ряд активно работающих коммерческих фирм. Из принципиально новых рентгеновских приборов необходимо отметить гибридный рентгеновский и мёссбауэровского спектрометров малоуглового рассеяния для анализа поверхности. В нашей стране и в прошлые годы была удовлетворительно представлена техника для газохроматографического анализа. В настоящее время, помимо более совершенных газовых хроматографов, таких, как различные модели "Кристалла", появились различные модификации жидкостных хроматографов.

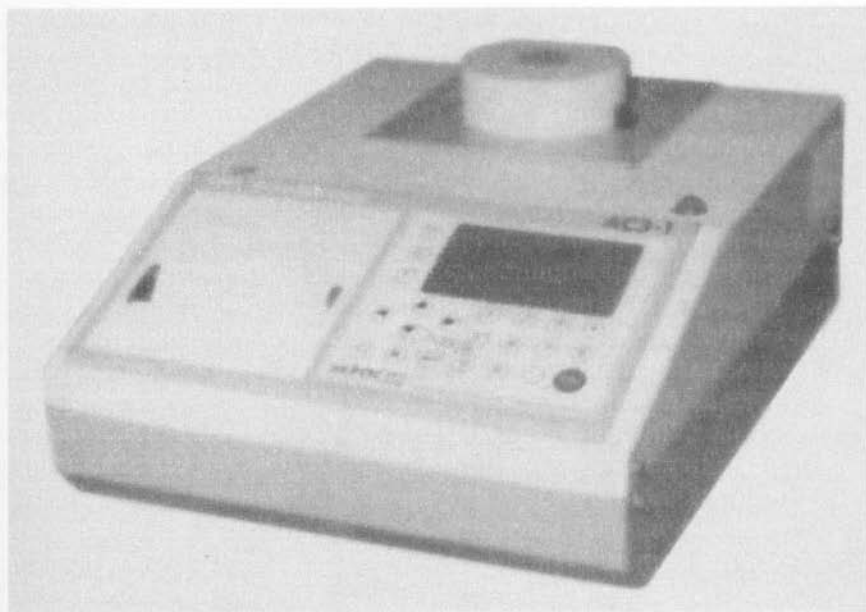
В качестве особых достижений необходимо отметить создание отечественных транспортабельных хромато-масс-спектрометров, новых многоэлементных анализаторов для анализа твердотельных образцов.

Создан времяпролетный масс-спектрометр для элементного анализа совместными усилиями фирмы "Люмэкс" и кафедры аналитической химии СПбГУ.

К числу уникальных разработок можно отнести и сложные многофункциональные комплексы для автоматического непрерывного контроля водных сред в режиме on line. Создание подобных комплексов позволило решить и отдельную частную, но довольно важную задачу разработки отечественных проточно-инжекционных анализаторов, также ранее серийно не выпускавшихся в нашей стране.

Из новых для отечественного аналитического приборостроения направлений нельзя не отметить создание иондрейфовых спектрометров. Известны, по крайней мере, три опытных образца подобных приборов, разработанных в Петербурге (ИАНП РАН), в г. Сосновый Бор Ленинградской области (НИТИ им. А.П. Александрова) и в Новосибирске (КТИ ГЭП СО РАН). Эти приборы предназначены для обнаружения в воздухе взрывчатых веществ и наркотиков, а также многих органических загрязнителей.

Помимо работ, уже завершившихся созданием новой аналитической техники, важным является расширение научного задела, призванного исключить наше отставание в сфере аналитического приборостроения в будущем. В плане научного задела особый интерес представляют микрочиповые технологии, осваи-



Рентгеновский энергодисперсионный прибор для определения серы в нефтепродуктах, НПП "Буревестник"

ваемые и развиваемые ИАнП РАН, НПФ "Люмэкс" в содружестве с кафедрами аналитической химии МГУ и СПбГУ.

Отдельную нишу в аналитическом приборостроении занимают узкоцелевые приборы для решения конкретных аналитических задач. Здесь среди достаточно важных приборов можно отметить приборы для определения ртути и анализаторы крови на содержание кислорода. Ртутные анализаторы превосходят все известные аналоги по своим аналитическим возможностям, таким, как универсальность в плане объектов анализа и пределы обнаружения. Доказательством их уникальности является тот факт, что они относятся к очень небольшому числу отечественных аналитических приборов, экспортируемых в США.

В заключение краткого обзора положительных тенденций в отечественном аналитическом приборостроении необходимо отметить появление рынка вспомогательных средств к аналитическим приборам, таких, как графитовые кюветы и лампы для ААС, ионселективные электроды с разнообразными электродными функциями для ионометрии и т.п. Наконец, появились отечественные сервисные средства, такие, как магнитные мешалки, СВЧ-минерализаторы проб и т.п.

Отдельным вопросом, заслуживающим внимания, является экспорт аналитических приборов. К сожалению, здесь пока еще практически нечем похвалиться. На мировом рынке российские аналитические приборы практически отсутствуют. Насколько нам известно, помимо ртутных анализаторов та же фирма “Люмэкс” смогла продвинуть на эти рынки свои “Флюораты”, а в последнее время как будто еще и “Капели”. Выход на мировые рынки — это как раз тот показатель качества, к которому наше аналитическое приборостроение пока еще только стремится. То, что мы медленно преодолеваем этот качественный рубеж, более чем обидно. Отличительной чертой многих наших приборов являются оригинальные идеи, заложенные как в принципы их функционирования, так и в конструкции. Это относится практически ко всем приборам, которые уже упоминались. Так, уже отмечалось, что в конструкции ААС фирмы “Кортек” заложены как минимум три оригинальные идеи, защищенные патентами. В основе атомно-абсорбционного спектрометра “МГА-915”, выпускаемого фирмой “Люмэкс”, лежит новый метод “Зеemanовской модуляционной поляризационной спектроскопии”, обеспечивающий этому прибору уникальную селективность. Еще недавно мы мечтали о собственных автоматизированных проточных анализаторах, воспроизводящих принцип проточно-инжекционного анализа. А недавно создан анализатор, функционирующий на принципах нового проточного метода — циклического инъекционного анализа (ЦИА), в чем-то превосходящего возможности известных проточных методов — проточно-инжекционного и последовательно-инжекционного. Подобные примеры можно было бы продолжить. Но и приведенных примеров достаточно, чтобы правильно расставить акценты на будущее и сформулировать ориентиры в направлениях деятельности разработчиков аналитических приборов. Эти ориентиры: 1) сохранить тенденцию поддержки поисковых исследований в создании и развитии новых принципов функционирования аналитических приборов и 2) обратить особое внимание на качество приборов с точки зрения их надежности.

Новым фактором для отечественного рынка аналитических приборов явилось появление фирм, поставляющих комплектное оборудование и методическое обеспечение лабораторий, ориентированных на решение определенного круга аналитических задач. При этом комплексное оснащение включает как отечественные разработки, так и лучшие образцы зарубежной аналитической техники. В этом случае выбор лучших образцов приборов осуществляется профессионалами на этапе комплекта-



Открытие выставки AnalyticaExpo 2004 г.

ции лабораторий. Очень важно, что в сфере комплектных поставок отсутствует монополизм. Так, наряду с фирмой “Экрос” есть фирма “Лабпро”.

Обсуждение состояния отечественного аналитического приборостроения было бы неполным, если не остановиться на вопросах, связанных с использованием приборов потребителями. Остановимся только на одной проблеме – проблеме “центров коллективного пользования”. Этой проблеме в нашей стране уже около тридцати лет, но ее по-прежнему нельзя считать решенной. Правительственное постановление о создании ЦКП готовилось в 80-х гг. Во главе инициативной группы, готовившей проект решения, стоял академик В.А. Легасов. Изначально было ясно, насколько сложна эта проблема, несмотря на ее кажущуюся очевидность и привлекательность. Обосновывая необходимость тщательной проработки подготавливаемого решения, В.А. Легасов однажды пошутил: “Мы все хорошо помним, чем закончилась коллективизация в деревне, а здесь задача посложнее, придется столкнуться с противодействием на другом интеллектуальном уровне”. Препятствия на пути решения этой проблемы начинаются с непонимания того, что ЦКП не являются альтернативой оснащения лабораторий собственными прибо-

рами. Ясно, что весы, ФЭКи, иономеры и подобные приборы должны быть свои в каждой аналитической лаборатории, а такие приборы, как хромато-масс-спектрометры, гибриды типа ICP-MS, не говоря уже о спектрометрах ЯМР, целесообразнее объединить в центрах коллективного пользования. В перечисленных выше приборах граница проведена не только по ценовому признаку (первые стоят единицы тысяч долларов, последние — от сотен тысяч до нескольких миллионов). Существенным фактором является и уровень квалификации персонала, необходимого для обслуживания приборов. Ясно, что он несопоставим как с точки зрения поддержания техники в работоспособном состоянии, так и с точки зрения обработки и интерпретации результатов анализов. Поэтому содержание такого персонала также должно быть экономически оправданно.

Граница между приборами индивидуального и коллективного пользования неоднозначна с точки зрения как капитальных, так и эксплуатационных затрат. Для промышленных или диагностических лабораторий, выполняющих массовые анализы, эта граница существенно сдвигается в сторону дорогих приборов, капитальные затраты на приобретение которых и текущие эксплуатационные затраты оправдываются их постоянной нагрузкой. Для лабораторий научно-исследовательских институтов и университетов, где чаще всего решаются задачи анализа разнообразных и постоянно меняющихся объектов, в категорию приборов коллективного пользования, по-видимому, целесообразно уже отнести даже такие приборы, как газовые и жидкостные хроматографы. При этом в университетах внутрифакультетские и межфакультетские центры, помимо поддержания необходимого уровня научных исследований, являются прекрасной базой для организации учебного процесса на кафедрах аналитической химии.

Как это ни грустно, до этой очевидной мысли быстрее дошли более богатые страны. Наверное, потому и более богатые, что лучше умеют считать деньги. Подобные центры имеют многие университеты США. По-видимому, нет необходимости копировать американскую организационную структуру этих центров. В университетах США эти центры выделены в самостоятельные подразделения. Попытка создания подобных центров на базе отечественных университетов на этапе создания самостоятельных подразделений может сорваться. Но, несмотря на объективные трудности, идея ЦКП и в нашей стране дает неплохие ростки. Такие центры есть в МГУ. Недавно такой центр создан в Петербурге в Политехническом университете. Он вышел за

рамки межкафультетского, став городским центром. Возник еще один вопрос: где разумные границы масштабов коллективизации? Наверное, все-таки межкафультетский уровень в рамках одного университета является оптимумом. Далее может быть предоставление отдельных услуг по специальным вопросам, более близким к компетенции специалистов того или иного центра.

Все сказанное позволяет закончить на оптимистической ноте. Если признать, что аналитическое приборостроение является индикатором научно-технического уровня страны, можно говорить о положительной динамике в изменении этого уровня.

Литература

1. Золотов Ю.А. / Заводская лаборатория. 2002. Т. 68. № 8. С. 4–11.
2. Буров А.Н., Золотов Ю.А. / Заводская лаборатория. 1992. № 1. С. 13.
3. Intern. Lab. 2000. Jan – Feb.

МИКРОФЛЮИДНЫЕ СИСТЕМЫ КАК ОСНОВА АНАЛИТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ НОВОГО ТИПА*

Масштабы исследований и разработок, посвященных микрофлюидным системам и создаваемым на их базе аналитическим приборам, быстро увеличиваются. Этому направлению посвящаются сотни публикаций в ведущих научных журналах, многочисленные международные конференции; появились первые монографии [1, 2]. Хотя большинство публикаций относится к капиллярному электрофорезу в микрочиповом варианте, ведутся исследования и в приложении к проточно-инжекционному анализу, хроматографии и некоторым другим методам. Что касается объектов анализа, то в настоящее время это прежде всего биомедицинские объекты; так, многое делается по ДНК-анализам, проведению ПЦР-исследований и т.д.

Технические, методические задачи создания приборов нового поколения весьма существенны. Это рациональный выбор материала для микрочипов (кремний, стекло, разные полимеры); сопоставление и оценка способов изготовления каналов на чипе; создание микронасосов или совершенствование иных приемов, обеспечивающих движение жидкостей в системе; разработка высокочувствительных детекторов – фотометрических, электро-

* Научное приборостроение. 2007. Т. 17. № 3. С. 3.

химических, лазерно-флуоресцентных и других, причем миниатюрных. Устройство микрочипа зависит от решаемой аналитической задачи. Проблема разработки микроприборов – комплексная, в ее решении должны участвовать химики-аналитики, инженеры-приборостроители, да и потенциальные потребители, диктующие свои условия.

В нашей стране работы по микрофлюидным приборам для химического анализа ведутся в Институте аналитического приборостроения и Физико-техническом институте РАН, в Петербургском электротехническом институте (ЛЭТИ), в Петербургском и Московском университетах, некоторых других организациях. Объединению усилий в этом направлении способствует семинар “Микрофлюидные аналитические технологии в аналитической химии”, собирающийся, начиная с 2002 года, поочередно в Москве (МГУ) и Петербурге (ИАП РАН).

Литература

1. Li P.C.H. Microfluidic Lab-on-a-Chip for Chemical and Biological Analysis and Discovery. Boca Raton: CRC Press, 2006. 528 p.
2. Separation Methods in Microanalytical Systems Ed. by J.P. Kutter and Yo. Fintschenko. Boca Raton: CRC Press, 2006. 592 p.

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ ЧЕЛОВЕКА*

Длительное пребывание человека в космосе требует надежной системы жизнеобеспечения; система должна осуществлять кондиционирование и очистку воздуха, кругооборот воды и др. При создании и регулировании системы, так же как при ее функционировании в условиях космического полета, необходим аналитический контроль. Кроме того, контроль требуется при осуществлении разного рода биологических экспериментов на борту космического корабля.

В течение длительного времени контроль осуществляли “классическим” способом: отбирали пробы, консервировали их, хранили в подходящих условиях, например в холодильнике, а исследовали после приземления корабля. Этот способ, понятно, не позволяет вносить коррективы по ходу полета, например, менять условия биологического эксперимента. Опыт с измененными условиями можно в этом случае осуществить лишь при следующем полете. Эксперименты стало проще проводить в Международной космической станции (МКС), которую периодически посещали американские челноки и российские космические аппараты, они забирали пробы и привозили все необходимое по ходу длительного эксперимента. Однако очевидно, что полноценный контроль должен осуществляться непосредственно на борту; может быть, даже непрерывно. Это прежде всего относится к жизнеобеспечению экипажа.

Созданием анализаторов, функционирующих на борту космического корабля, занимается, например, германская фирма ASTRUM ST, но ее целью является все-таки обеспечение биологических экспериментов [1]. Фирма разрабатывает наборы тест-средств, основанных на использовании ферментативных или иммунологических реакций. Совместно с компанией MERLIN Diagnostika GmbH созданы также аналитические средства на основе микрофлюидных чипов.

* Журн. аналит. химии. 2008. Т. 63. № 12.

В России системы жизнеобеспечения для космических полетов разрабатываются под общим руководством Института медико-биологических исследований РАН. Системы, как известно, функционируют нормально, они лучше американских, однако аналитический контроль непосредственно на борту нуждается в совершенствовании.

Литература

1. Kern P. // BioWorld Europe. 2007. No. 1. P. 40–42.

СКРИПКИ СТРАДИВАРИ: ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДРЕВЕСИНЫ*

В течение длительного времени делаются попытки понять, как знаменитые кремонские мастера XVII–XVIII вв. добивались чарующего звучания их струнных инструментов. Рассматривались многочисленные факторы, в том числе форма инструментов, толщина деревянных пластин, покрытия на древесине и др. Теперь древесину исследовали [1, 2] двумя неразрушающими методами – твердотельным ЯМР ^{13}C и ИК-спектроскопией с Фурье-преобразованием, причем последний метод был применен в двух вариантах – затухающего полного отражения и диффузного отражения.

Обычно считают, что секреты звучания скрипок и альтинов Антонио Страдивари и Гварнери дель Гезу надо искать в их мастерстве. Однако еще в 1978 г. химик из Техаса Дж. Надьяри утверждал, что, по его мнению, более важным фактором является качество материалов, которыми пользовались мастера. Притом, что эти материалы они готовили не сами. Совместно с рядом коллег Дж. Надьяри попытался в последующих исследованиях доказать это утверждение. Было установлено, что спектры древесины (клен из Боснии), из которой сделаны инструменты кремонских мастеров, прежде всего скрипки, свидетельствуют об энергичном химическом воздействии на древесину. Эти спектры отличаются от спектров материалов, из которых делались старинные инструменты других европейских мастеров, в том числе живших в то же самое время. А древесину европейские мастера в основном использовали ту же, из Боснии. Кроме того, ИК-спектры в области колебаний карбонильной группы, в ин-

* Журн. аналит. химии. 2008. Т. 63. № 2. С. 117.

тервале 1730–1650 см⁻¹ и при 1237 см⁻¹, отличались от спектров боснийского клёна.

Эти и другие эксперименты привели исследователей к предположению, что в Кремоне был химик-фармацевт, который подвергал древесину значительной химической обработке, по-видимому, чтобы защитить её от древоточцев и плесени. Он поставлял полученные таким образом материалы изготовителям мебели, музыкальных инструментов и другим мастерам. Показано, что древесина ряда образцов сохранившейся мебели тех времен носит следы интенсивного химического воздействия. Это, скорее всего, было кипячение в растворе, содержащем ряд веществ неорганической природы. При этом, в частности, могли иметь место превращения лигнина. Предполагается, что скрипичные мастера и не знали состава, которым обрабатывал древесину тот аптекарь. Поэтому и не могли передать секрета изготовления своих скрипок следующим поколениям. Им просто повезло.

Литература

1. Nagyvary J. et al. Nature. 2006. Vol. 444. P. 565.
2. Mukhopadhyay R. Analyt. Chem. 2007. Vol. 79. No. 3. P. 819–820.

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВЕДЕНИЙ ИСКУССТВА

Есть ряд способов обнаружения подделок картин известного мастера, среди них существенное место занимает химический анализ пигментов и даже холста, на который наносится красящий слой. Известно множество примеров, когда аналитическое исследование красок позволяло не только подтвердить или не подтвердить подлинность произведений, но и произвести правильную датировку картины, обнаружить следы дополнений или реставраций.

Вот один пример [1]. В 1994 г. в США продавалась картина американского художника Уильяма Уолкера (1839–1921). Один из дилеров усомнился в подлинности произведения и через ФБР обратился к специалисту-аналитику Дж. Мартину (кстати, основателю фирмы Orion Analytical). Тот провел ИК-спектроскопическое исследование красящего слоя. В этом слое был обнаружен желтый пигмент, который вошел в употребление с середины 40-х гг. XX в. и никак не мог быть использован Уолкером, скончавшимся в 1921 г. Картина была поддельной. Это было под-

тверждено также в результате рентгенофлуоресцентного исследования, которое позволило обнаружить на этой и других вызывающих сомнение картинах, приписываемых Уолкеру, цинковые белила, в то время как было известно, что художник пользовался свинцовыми. Агенты ФБР позднее обнаружили команду, которая специализировалась на изготовлении “картин Уолкера”; руководитель команды бы арестован и осужден.

Большое число примеров использования рентгеновских методов анализа при исследовании произведений искусства приведено в обзоре [2]. Применение рентгенофлуоресцентного анализа (РФА) в случае произведений живописи встречается трудности, связанные с многослойностью красящего слоя, с тем, что многие пигменты имеют в своем составе одни и те же элементы, например медь или железо. Однако и при изучении картин метод обеспечил немало важных решений. Рентгеновские методы, в том числе рентгеноспектральный микроанализ и РФА, широко применяют при оценке подлинности, при датировке, выяснении места изготовления и т.д. произведений из стекла, керамики или металлов и сплавов.

Литература

1. *Ember L.R.* // Chem. Ing. News. 2007. Sept. 10. P. 28–31.
2. *Ревенко А.Г., Ревенко В.А.* // Методы и объекты химического анализа. 2007. Т. 2, № 1. С. 4–29.

МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ, ОБОГАЩЕНИЕ УРАНА, ИРАК*

Предположение об изготовлении оружия массового поражения в Ираке проверялось различными способами, в том числе научно-техническими. Так, проблему возможного изготовления ядерного оружия в Ираке изучали с использованием аналитических методов. Прежде всего рассматривался вопрос о получении высокообогащенного урана, для решения этого вопроса была привлечена масс-спектрометрия. Этот метод позволяет не только обнаружить сам факт обогащения урана, но и глубину обогащения, способ осуществления процесса и происхождение исходного урана. С этой точки зрения интерес представляют публикации Н.Н. Вениаминова [1–9].

* Журн. аналит. химии. 2008. Т. 63. № 9. С. 901.

В начале 1990-х гг. Россия получила от Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) образцы, изъятые на разрушенных во время операции “Буря в пустыне” иракских атомных предприятиях. Необходимо было провести изотопный анализ частиц урана, присутствовавших в этих образцах. Аналогичные пробы с той же задачей получили несколько раньше лаборатории ряда других стран. В России изотопный анализ проводил Н.Н. Вениаминов, используя масс-спектрометрию вторичных ионов. Было обнаружено присутствие сильно обедненного урана, на основании чего сделан вывод, что до 1991 г. в Ираке делались попытки получать высокообогащенный уран.

Для этого был использован электромагнитный метод разделения изотопов, который в 1942–1945 гг. применялся в США для получения урана-235. Из того урана была изготовлена бомба, сброшенная на Хиросиму. Электромагнитное разделение изотопов осуществлялось на аппаратах, названных калюстроны. Они представляли собой по существу очень большие препаративные масс-спектрометры. Электромагнитный метод потом был заменен газодиффузионным и центрифужным методами, электромагнитная технология считалась устаревшей. Калюстроны были проданы Ираку, где их стали использовать для той же цели наработки урана-235. Устаревшая технология – не значит неработоспособная.

Ирак, однако, не имел реальной возможности наработать сколько-нибудь заметных количеств урана-235: калюстроны малопроизводительны, и их было у Ирака мало. После же операции “Буря в пустыне” эта возможность и вовсе исчезла, поскольку калюстроны были разрушены. И когда уже в начале 2000-х годов готовилось вторжение в Ирак под предлогом наличия у Саддама Хуссейна оружия массового поражения, никакого ядерного оружия у Ирака не только не было, но и не могло быть. Что, впрочем, теперь уже фактически признано официально. Н.Н. Вениаминов утверждает, что экспорт в Ирак калюстронов можно рассматривать как провокацию. Возможно, правда, что решение США поставить калюстроны было обусловлено тогдашней общеполитической ситуацией, в частности отношениями Ирак–Иран.

Но рассмотрение политических аспектов – не наша задача. Лучше подчеркнуть еще раз, что результаты аналитических исследований подчас имеют огромное международное, даже геополитическое значение. Один из ведущих специалистов МАГАТЭ по нераспространению ядерного оружия Д. Донохью писал в 2002 г. о рассматриваемой истории [10]: “Аналитики, к своему

удивлению, обнаружили свидетельства обогащения урана – особым образом измененный изотопный состав урана, который не соответствовал никаким известным данным о заявленных материалах. Они обнаружили также крайне обедненный уран, который мог быть получен только в результате метода электромагнитного разделения”. Это тот же вывод, что и сделанный Н.Н. Вениаминовым.

Литература

1. Вениаминов Н.Н. // Журн. аналит. химии. 2000. Т. 55. № 3. С. 294.
2. Вениаминов Н.Н. К вопросу о методах обнаружения незаявленной ядерной деятельности. Депон. в Центре военно-научной информации МО РФ. Инв. № В5194 от 27.08.2002 г. Сборник рефератов депонированных рукописей. Сер. Б. Вып. № 61. М: ЦВНИ МО РФ. 2002. С. 22.
3. Вениаминов Н.Н. // В сб. Актуальные проблемы экологии и природопользования. Вып. 5. Часть 1. М.: Росс. ун-т дружбы народов. 2003. С. 41.
4. Вениаминов Н.Н. // Вест. Росс. академии наук. 2004. Т. 74. № 1. С. 37.
5. Вениаминов Н.Н. // Тезисы докладов на учредительном съезде Всероссийского масс-спектрометрического общества. М: Химич. ф-т МГУ. 2003. С. 34.
6. Вениаминов Н.Н. // Сб. докл. VIII Всеросс. (Международн.) научн. конф. “Физико-химические процессы при селекции атомов и молекул”. М.: ЦНИИатоминформ. 2003. С. 162 и 251.
7. Вениаминов Н. // Росс. воен. обозрение. 2007. Февр. С. 2.
8. Вениаминов Н.Н. // Национальная безопасность и геополитика России. 2005. № 3–4 (68–69). С. 167.
9. Вениаминов Н. // Росс. воен. обозрение. 2006. Февр. С. 39.
10. Донохью Д.Л. Бюллетень МАГАТЭ. 2002. Т. 44. № 2. С. 17.

МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ СРЕД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ ЭКСПРЕСС-ТЕСТОВ*

Контроль состава природных вод, оценка изменении этого состава, выявление причин внезапных загрязнений рек, озер, морей требуют широкого использования методов и средств химического анализа. Масштабы контрольно-аналитических работ, связанных с природными и питьевыми водами, поистине огромны. И хотя имеются автоматически работающие станции и посты, хотя есть мобильные лаборатории и портативные – возимые

* Ресурсы, охрана окружающей среды и устойчивое развитие. Тезисы докл. рос. и кит. ученых на Российско-Китайском научном форуме высокого уровня. 16–21 сентября 2007 г. Москва, Россия. С. 146.

и носимые – приборы для анализа “на месте”, все-таки до сих пор очень существенная, если не основная, часть анализов выполняется в обычных стационарных лабораториях. Эти лаборатории могут быть неплохо оснащены приборами, в них могут работать квалифицированные специалисты, но тем не менее стационарные лаборатории в принципе не могут решить задачу повсеместного массового химического анализа объектов окружающей среды, в частности водных сред. Это связано не только с ограниченностью числа таких лабораторий, со сложностью и высокой стоимостью используемой там аналитической техники и необходимостью иметь квалифицированный персонал. Стационарные лаборатории мало пригодны для анализа лабильных, нестойких проб, состав которых может меняться со временем или в процессе транспортировки. И самое главное – стационарные лаборатории просто никогда не справятся со все увеличивающимся числом необходимых анализов, с ростом числа проб и усложнением решаемых задач, например с задачей получить результат как можно быстрее.

Поэтому нужно, во-первых, шире использовать методологию скрининга, двухступенчатого контроля, осуществляя первую ступень “на месте”. А во-вторых, интенсивнее разрабатывать и применять дешевые, доступные, простые в использовании средства анализа, работа с которыми не требует квалификации. Такие средства нужны в том числе и для первой стадии скрининга проб.

К таким средствам относятся тест-системы экспрессного химического анализа. Обычно это простое устройство (если можно назвать устройством таблетку, ампулу, трубку, бумажную полоску, порошок и т.п.), иногда цветовая шкала или простейшее измерительное устройство (линейка) и краткая инструкция по использованию. Подобные средства могут сделать химический анализ и контроль природных вод действительно массовым, доступным едва ли не каждому, например, школьнику, работающему в экологическом кружке, дачнику, военнослужащему на далекой заставе, строителю и тем более контролерам-экологам. Экспресс-тесты, несомненно, одно из наиболее перспективных средств внелабораторного анализа.

В наших лабораториях созданы многочисленные экспресс-тесты для определения тяжелых металлов (в том числе их суммы), ряда анионов, растворенного хлора, суммы восстановителей, большого числа органических соединений, как индивидуальных, так и целых классов, суммарно.

Результаты анализа, которые дают эти тесты, во многих случаях отвечают требованиям экологического контроля: чувстви-

тельность и точность определений достаточны, помехи невелики. Это достигается выбором реагентов и способов тестирования.

В числе разработанных тест-средств индикаторные порошки, изменяющие окраску при реакции с контролируемым веществом, и индикаторные трубки, наполненные такими порошками. Трубка длиной не более 10 см опускается в анализируемую воду, вода за счет действия капиллярных сил поднимается по трубке до конца наполненного порошком столбика. Индикаторный порошок содержит селективно действующий реагент, который взаимодействует с определенным компонентом. В результате образуется окрашенная зона, длина которой пропорциональна концентрации нужного компонента.

Другой тип тест-средств – это таблетки из пенополиуретана, содержащие заранее введенные в них реагенты. Таблетки встряхивают с анализируемой водой, снова протекает цветная реакция, и образующаяся окраска сравнивается со шкалой. В качестве реагентов можно использовать и ферменты; например, таким путем созданы тест-методы определения очень низких концентраций ртути и свинца в водах и других объектах.

Давно известны тест-средства в виде бумажных полосок. В последнее время такие полоски созданы буквально на сотню веществ.

О “ЖУРНАЛЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ”. ИНТЕРВЬЮ ПРЕДСТАВИТЕЛЮ ИЗДАТЕЛЬСТВА “НАУКА/ИНТЕРПЕРИОДИКА”

– Как давно существует ваш журнал и когда вы стали его главным редактором!

– Журнал существует с 1946 г. Отцом-основателем его был академик А.П. Виноградов, директор Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского. Он же был главным редактором журнала в течение 16 лет. После него главным редактором был академик И.П. Алимарин. Я работаю в этой должности с 1989 г.

Наш журнал имеет довольно много отличий от большинства журналов Российской академии наук. Например, в каждом номере есть “Страница главного редактора”. Кроме того, у нас существует множество различных рубрик, например рубрика “Статьи общего характера”, в этих статьях обозначаются новые проблемы, обращается внимание на новые направления. Это статьи без экспериментальных результатов, почти без ссылок на литературу, а по характеру – установочные. Есть разделы: “Обзоры”, “Оригинальные статьи” (это, конечно, основной блок), “В аналитических лабораториях”, “История аналитической химии”, “Консультации”, “Преподавание” и другие.

– Какую науку представляет журнал?

– В соответствии с названием журнал представляет аналитическую химию, науку об определении химического состава веществ и материалов. Она развивает общую методологию химического анализа, создает методы и средства анализа, разрабатывает способы анализа различных объектов – пищевых продуктов, объектов окружающей среды, металлов и сплавов, биологических объектов и т.д.

Я делю науки на фундаментальные и прикладные по принципу: “фундаментальные – узнают, прикладные – создают”. Аналитическая химия очень многое создает, она в большей степени – прикладная.

Химический анализ очень важен для экономики, особенно с точки зрения контроля. Речь идет о проверке соответствия

веществ и материалов заданным требованиям. Например, проверка соответствия предельно допустимым концентрациям элементов или веществ в окружающей среде.

Можно привести несколько примеров решения и практических задач. Когда происходит запуск космических ракет, часть жидкого горючего не успевает сгореть. При падении первой ступени ракеты несгоревшее топливо разливается и попадает в водоемы, в почву. Топливо это называется несимметричным диметилгидразином, а в обиходе – “гептилом”. И сейчас разрабатываются методы (об этом мы не раз писали в журнале) для определения этого несгоревшего топлива в районе космодромов.

Или пример с пищевыми продуктами. Когда-то, может быть, 30 лет назад, аналитики мало занимались анализом пищевых продуктов. Этим занимались отчасти санэпидемстанции. Но на этих станциях, как правило, нет профессиональных аналитиков, и методические вопросы эти станции не решают. А кроме того, пищевые продукты в последнее время стали меняться. В них появились различные добавки – консерванты, отдушки и пр. Появились новые продукты, например новые напитки. И, следовательно, нужно разрабатывать новые методы их контроля. Помимо классического анализа на основные компоненты пищевых продуктов нужно определять эти добавки. Необходимо уметь обнаружить подделки. И это делается аналитическими методами.

А еще в пищевых продуктах приходится определять токсичные вещества, которые туда попадают разными способами. Например, остатки пестицидов, удобрений. Мы опубликовали несколько статей по выявлению нитратов в пищевых продуктах, причем методы настолько простые, что их можно использовать прямо на рынке. Иногда в пищевых продуктах образуются вещества, называемые микотоксинами. Это очень вредные вещества, которые необходимо выявлять, и аналитиками разработаны методы их обнаружения и определения.

Все большее значение приобретает сейчас анализ медицинских объектов, и мы прилагаем все усилия к тому, чтобы освещать эту проблему в журнале как можно более полно. Так, в выдыхаемом человеком воздухе содержится ацетон, что служит признаком диабета. Это – классический пример. Есть и еще много веществ, выдыхаемых человеком, определение которых помогает выявить заболевания. Отсюда насущная необходимость проводить соответствующие исследования, создавать нужные для этого методы и приборы. Помимо сложных средств, мы создаем и простейшие тест-системы анализа, которые можно применять даже в домашних условиях.

Классическим, традиционным направлением исследований в области аналитической химии является анализ горных пород, руд, минералов, анализ металлов и сплавов. У нас в журнале много статей на эти темы.

Мы помогаем в борьбе с терроризмом, поскольку разрабатываем новые методы обнаружения взрывчатых веществ. Стоит задача-максимум – заменить собак, создать эффективные методы и приборы для этой цели. Такие методы есть, и они уже применяются в наших аэропортах. Остается важным и обнаружение отравляющих веществ.

– Как вы отбираете авторов? Отдаете ли преимущество маститым авторам или же молодежи?

– Мы стараемся придерживаться принципа полезности. Это касается как подбора членов редколлегии, так и авторов. Конечно, именитость учитывается, но в редколлегии нашего журнала есть и молодежь.

Здесь следует упомянуть, что практически каждый год авторы нашего журнала получают Премии МАИК.

У нас много статей поступает из-за рубежа, мы начали печатать их на английском языке даже в русской версии журнала. Долгие годы мы получали такие статьи на английском, потом переводили на русский, теперь отказались от этого. Полагаю, что не так много у нас журналов, где печатается столько работ иностранных авторов.

– Что вы видите главной задачей вашего журнала?

– Я бы сказал, что главной задачей является подъем уровня исследований в аналитической химии, расширение работ в этой области, углубление их. Отчасти решаются задачи пропаганды и укрепления позиций аналитической химии среди других наук и в обществе.

ГДЕ ПУБЛИКОВАТЬ НАУЧНЫЕ РАБОТЫ?*

Ясно, что в научных журналах, вопрос – в каких. Ответ едва ли может быть однозначным, приходится рассматривать несколько аспектов: профиль и уровень журнала, его рейтинг, язык, принадлежность, сроки публикаций. Существенно, чтобы издание отражалось в реферативных журналах и Интернете. В России

* Журн. аналит. химии. 2007. Т. 62. № 8. С. 790.

для соискателей ученых степеней необходимы публикации в журналах из списков, утвержденных Высшей аттестационной комиссией. Соискатели кандидатской степени часто заинтересованы прежде всего в быстрой публикации, а прочие факторы отходят у них на задний план.

В мировом научном сообществе сложилась определенная схема выбора изданий. Самые важные работы, содержащие принципиально новые факты или основополагающие гипотезы и теории, посылают в *Nature* или *Science*. В среде аналитиков, которые редко публикуются в указанных журналах, высокий рейтинг имеет *Analytical Chemistry*, а затем *Analytica Chimica Acta*, *The Analyst*, *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, *Talanta*, *Microchimica Acta*, ряд специализированных журналов, таких, как *Journal of Chromatography* или *Electroanalysis*. Российские специалисты по аналитической химии часто направляют свои статьи в “Журнал аналитической химии”, в журнал “Заводская лаборатория”, “Доклады Академии наук”, но и в зарубежные издания тоже.

Прежде в нашей стране значительная часть статей печаталась в региональных и учрежденческих изданиях типа Ученых записок, Трудов, Бюллетеней, Вестников. Многие такие издания оставались вне мирового информационного потока, некоторые не реферировались *Chemical Abstracts*; публикации в такого рода изданиях оставляли слабый след в мировой науке. Исключения, вроде знаменитой публикации Б.П. Белоусова о колебательной реакции, не меняют дела. В настоящее время таких изданий стало, кажется, меньше, а их роль в информационном потоке уменьшилась.

Сейчас в российских лабораториях более актуален другой вопрос – публиковать ли (хорошую) работу в отечественном или в международном журнале. Часто основным фактором, который принимается в расчет, является язык: для международного журнала надо подготовить статью на приемлемом английском языке. Однако проблема стоит несколько шире. Что лучше для своей страны: публиковать хорошую работу в российском журнале, рискуя при этом, что она пройдет мимо, ее не узнают или даже ею пренебрегут, либо в престижном англоязычном журнале, где ее нельзя не заметить? Что патриотичнее? Вероятно, нужно сочетание; крупную оригинальную работу, конечно, желательно опубликовать на английском языке. Но многие считают, что и в русскоязычных изданиях материал должен быть изложен. Может быть, это и правильно.

СПРАВОЧНИКИ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Отечественные аналитики старшего поколения хорошо помнят справочник Ю.Ю. Лурье, издававшийся не один раз и содержащий много полезной информации [1]. Однако время шло, аналитическая химия обогащалась новыми методами и направлениями, и, соответственно, росли требования к справочной литературе. Современные справочники должны охватывать многое из того, чего не было в справочнике Ю.Ю. Лурье или в справочнике А.И. Лазарева и др. [2]. Особенно это касается физических и биохимических методов анализа, обеспечения качества анализа (метрологии, стандартных образцов и т.д.), внимания к новым объектам анализа. Между тем современные справочники на русском языке практически отсутствуют.

Книги с названием “Справочник” выпускались, но их едва ли можно считать подлинными справочниками, во всяком случае удовлетворяющими современным требованиям. Так, изданный в Петербурге в трех очень объемистых томах “Справочник по аналитической химии” [3] содержит крупные статьи, фактически главы или даже микромонографии, по ряду методов и направлений химического анализа. Разделы, посвященные аналитической химии, имеются в ряде общехимических справочников; такой раздел есть в “Большом химическом справочнике” [4] и других изданиях [5, 6]. Однако эти справочники включают в основном традиционный материал, полезный при осуществлении химических методов анализа.

Выходили справочники по терминологии [6, 7], по другим отдельным аспектам аналитической химии, но они, конечно, не решают задачи собрать под одной обложкой сведения, необходимые аналитику-практику в его каждодневной работе.

Отсюда и задача – попытаться создать такой справочник.

Литература

1. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. Изд. 6-е. М.: Химия. 1989. 448 с.
2. Лазарев А.И., Харламов И.П., Яковлев П.Я., Яковлева Е.Ф. Справочник химика-аналитика. М.: Металлургия. 1976. 184 с.
3. Новый справочник химика и технолога. Аналитическая химия. Часть I. 2002, 954 с. Часть II. 2003, 984 с. Часть III. 2007, 692 с. Санкт-Петербург: НПО “Мир и семья”.
4. Волков А.И., Жарский И.М. Большой химический справочник. Минск: Современная школа. 2005. 603 с.

5. *Артеменко А.И., Тикунова И.В., Малеванный В.А.* Справочное руководство по химии. М.: Высшая школа. 2003. 367 с.
6. *Тикунова И.В., Артеменко А.И.* Химия. Краткий справочник. М.: Высшая школа. 2004. 381 с.
7. *Будников Г.К., Медянцева Э.П., Улахович Н.А.* Термины и основные понятия в аналитической химии. Учебно-методическое пособие. Казань: Изд. Казанск. ун-та. 1991. 132 с.
8. Указатель основных терминов по аналитической химии на русском и английском языках. М.: ВИНТИ. 1988. 109 с.

НОВОЕ ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Американское химическое общество создало обзорное издание *Annual Review of Analytical Chemistry*. Редакторы журнала Е. Yeung и R. Zare. Первый номер вышел в июле 2008 г. в двух вариантах – обычном и электронном (<http://anchem.annualreviews.org>). Издание пополняет уже довольно обширный список *Annual Reviews* по различным областям науки, которые выпускаются специальным издательством (*Annual Reviews. A Nonprofit Scientific Publisher*. Tel. 650 493 4400, fax 650 424 0910, e-mail: service@annualreviews.org).

УЧЕБНИКИ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ*

Мы являемся свидетелями оживления в сфере создания отечественных учебников и учебных пособий по аналитической химии. Это один из признаков того, что российские учебные заведения в основном вышли из кризиса 90-х гг. и вступили в полосу нормального развития.

В 2007 г. в Омске издан учебник для педагогических вузов (авторы В.И. Вершинин, И.В. Власова, И.А. Никифорова) [1]. В том же году появилось учебное пособие Ю.А. Золотова и В.И. Вершинина “История и методология аналитической химии” [2]. Несколькоми годами ранее опубликован учебник для медицинских и педагогических вузов Ю.Я. Харитонов “Аналитическая химия. Аналитика” [3]. Для средних специальных учебных заведений был предназначен учебник под редакцией А.А. Ищенко [4]. Были и другие издания.

В дополнение к известным учебникам для химико-технологических вузов под редакцией В.П. Васильева и О.М. Петрухина новый, весьма объемистый учебник подготовил коллектив Московской академии тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова под руководством А.А. Ищенко. Он отражает многие современные аспекты аналитической химии, которым просто не было места в учебной литературе. Последнее относится также к учебнику для классических университетов, написанному в Санкт-Петербургском университете под руководством Л.Н. Москвина. Трехтомный капитальный труд охватывает и такие направления, как миниатюризация химического анализа или организация работы аналитической лаборатории. Четвертое, значительно переработанное издание известного двухтомного учебника “Основы аналитической химии” подготовила кафедра аналитической химии Московского университета им. М.В. Ломоносова. Все упомянутые новые учебники готовит к печати издательский центр “Академия” (Academia).

* Журн. аналит. химии. 2008. Т. 63. № 8. С. 789.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
КЛАССИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТСКИЙ УЧЕБНИК

Основы аналитической химии

Книга 1 *Общие вопросы
Методы разделения*



Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
КЛАССИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТСКИЙ УЧЕБНИК

Основы аналитической химии

Книга 2 *Методы
химического анализа*



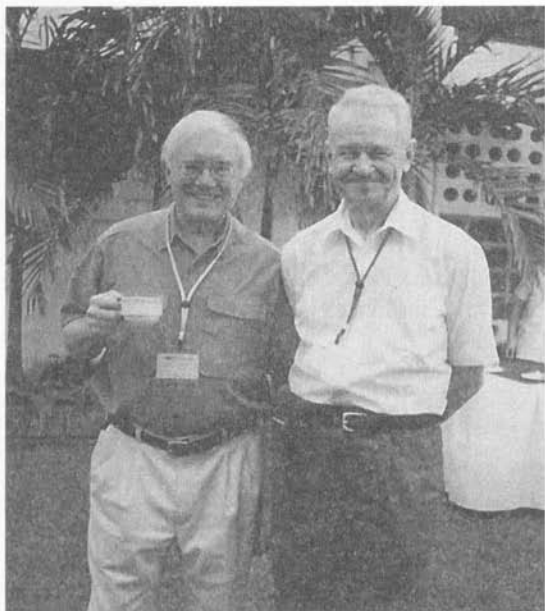
Нужно напомнить и о переводах зарубежных учебников и учебных пособий на русский язык. Это книга под редакцией Р. Кельнера и др. [5], книга М. Отто [6], “Аналитическая химия” Г. Крисчеана, переведенная с 6-го американского издания [7], – один из самых ходовых учебников по аналитической химии в США, если не самый ходовой. Надо и в будущем переводить лучшие учебные книги, они не столько важны для непосредственного использования студентами, сколько поднимают уровень преподавателей и практических работников. Переводные книги оказывают существенное влияние и на подготовку отечественных учебников.

Литература

1. Вершинин В.И., Власова И.В., Никифорова И.А. Основы аналитической химии. Учебное пособие. Омск: Изд-во Омского ун-та. 2007. 592 с.
2. Золотов Ю.А., Вершинин В.И. История и методология аналитической химии. М.: Изд. центр “Академия”. 2007. 464 с.
3. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика. В двух книгах. 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ. Изд. 3-е, стереотипн. М.: Высшая школа. 2005. 615 с.
4. Аналитическая химия. Под ред. А.А. Ищенко. М.: Academia. 2004. 318 с.
5. Аналитическая химия. Проблемы и подходы. В двух томах. Ред. Р. Кельнер, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. Пер. с англ. под ред. Ю.А. Золотова. М.: Мир, Аст, Т. 1, 2004. 608 с. Т. 2. 2004. 728 с.
6. Otto M. Современные методы аналитической химии. Пер. с нем. Под ред. А.В. Гармаша. 2-е испр. изд. М.: Техносфера. 2006. 544 с.
7. Christian G. Analytical Chemistry. 6th ed. New York: Wiley and Sons. 2004.

ПРЕДИСЛОВИЕ К РУССКОМУ ИЗДАНИЮ УЧЕБНИКА Г. КРИСЧЕАНА “АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ”

Профессор Гэри Крисчеан – известный американский ученый-аналитик. У него множество научных работ по проточно-инжекционному анализу, спектроскопическим и электрохимическим методам. Его научные заслуги отмечены разными, в том числе международными, наградами, он избирался председателем Отделения аналитической химии Американского химического общества. С другой стороны, Г. Крисчеан – выдающийся педагог, автор ряда учебников, из которых наибольшее распространение, причем не только в США, получил учебник “Аналитическая химия”. Книга выдержала шесть изданий, начиная с 1971 года. По имеющейся информации, в университетах Соединенных Шта-



Автор одного из наиболее распространенных в США учебников по аналитической химии профессор университета штата Вашингтон (Сиэтл) Г. Крисчеан (слева)

тов Америки этот учебник используют чаще, чем другие учебники по аналитической химии. Рецензии на эту книгу были опубликованы в ряде журналов, и все они были весьма положительными.

Все это дало основание осуществить перевод книги на русский язык. Разумеется, было использовано последнее, шестое издание. После выхода американского издания прошло несколько лет, но для учебника это не столь уж важно.

В этом предисловии я не хотел бы писать о содержании учебника, пусть читатели оценят его сами. Конечно, учебник не вполне отвечает принятым у нас программам курсов аналитической химии, зато он вполне современен, может служить источником дополнительной информации для преподавателей, да и полезным учебным пособием для студентов. Можно вспомнить, что в 70-е годы прошлого века было переведено сразу несколько учебников и учебных пособий по аналитической химии с английского и немецкого языков (Скуг и Уэст; Фритц и Шенк и др.). Эти книги в большой степени способствовали повышению уровня преподавания в нашей стране, хотя ни одна из них в полной мере не служила учебником для студентов. Переводы использовались препода-

давателями, отдельные их разделы — студентами; книги, конечно, читали авторы отечественных пособий. То же можно сказать о недавно вышедших переводах двух больших учебников (Кельнер и др.; Отто). Вероятно, подобным образом будет “работать” и книга Г. Крисчеана.

Я с большим удовольствием представляю этот перевод российским читателям. Мне особенно приятно это сделать, поскольку я давно знаю автора лично, выполнял с ним совместный проект по проточному анализу, бывал в его лаборатории в Сиэтле, да и в его доме; мы многократно встречались на международных конференциях. Профессор Крисчеан рад был узнать о подготовке русского издания его популярного учебника.

Большая часть книги профессионально переведена доцентом кафедры аналитической химии МГУ им. М.В. Ломоносова кандидатом химических наук А.В. Гармашом.

ЛЕКЦИЯ: ЧТО ОТ НЕЕ ЖДУТ?

Слушавший лекции уносит с собой не столько конкретные знания, сколько впечатления. В памяти остаются оригинальные мысли, яркие примеры, исторические факты и, конечно, образ самого лектора. Студент чувствует масштаб личности, увлеченность лектора своим предметом, его объективность, компетентность, образованность в широком смысле слова; большое значение имеют манеры, речь лектора.

Я помню лекции довольно известного ученого, члена-корреспондента АН СССР, который говорил бесстрастным тихим голосом, часто писал формулы, надолго отвернувшись от аудитории к доске. Требовалось немалое напряжение, чтобы как-то воспринимать материал, а о том, чтобы загореться, увлечься, не могло быть и речи. Легко вспомнить лекторов, которым нельзя было отказать в импозантности и выразительности, но которые почти дословно пересказывали учебник. Конечно, и это полезно: редкий студент читал учебник перед лекцией, а когда он доберется до книги, лекция ему поможет. Однако хочется, чтобы лектор привносил что-то своё; учебники постепенно стареют, хотя бы акценты в лекции, хотя бы примеры должны меняться.

Встречаются и другие крайности. Один наш очень уважаемый химик-аналитик считал, что в лекциях надо говорить о том, чего нет в учебниках. Мне кажется, что это неправильно: ведь тогда в лекциях не будет основ, стержня, лекция станет набором пусть интересных и новых, но рассыпанных фактов. В учебни-

ках-то основы как раз и излагаются. Разумеется, это относится к главным, общим курсам.

У нас существуют довольно жесткие программы; считается, что, в общем, лекции должны охватывать все основные вопросы программ. Это, видимо, правильно в отношении тех самых общих, фундаментальных курсов; в курсах же специальных допустима большая вольность, разная акцентировка, различающиеся подходы к изложению материала, неодинаковый выбор тем внутри спецкурса и даже выбор самих спецкурсов.

Из лекций по аналитической химии исчезает эксперимент, и этот процесс, вероятно, необратим, тем более, что нынешние технические средства позволяют многое показать на экране, особенно при использовании анимации или видеофильмов.

Материал лекции можно и нужно закреплять на семинарах; но чтобы обеспечить преемственность, чтобы не было противоречий, хотя бы в терминологии, преподаватели, проводящие семинары, сами должны посещать лекции.

ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОТАЮЩИХ АНАЛИТИКОВ

Число задач, стоящих перед аналитиками, и их сложность постоянно растут, а подход к решению каждой новой задачи требует знакомства с современными возможностями аналитики, требует, соответственно, знания литературы, сведений об аппаратуре и т.д. Известно, что арсенал методов и средств, которыми пользуются аналитики, непрерывно пополняется; совершенствуются и широко применяемые методы и приборы; разрабатываются более совершенные компьютерные программы и т.п. Все это определяет необходимость периодической переподготовки аналитиков-практиков; как минимум – организации обмена опытом.

В Советском Союзе работу по повышению квалификации работников лабораторий осуществляли многие министерства и ведомства. Так, Министерство черной металлургии СССР периодически организовывало в Москве на базе института ЦНИИЧермет коллоквиумы работников ЦЗЛ и научных институтов. Аналогичную работу в той или иной степени проводили министерства сельского хозяйства, химической промышленности, цветной металлургии и некоторые другие. С распадом СССР и ликвидацией большинства отраслевых министерств эта деятельность фактически прекратилась.

В последние годы появилась возможность повышения квалификации на курсах, организуемых различными фирмами, ассоциациями лабораторий, некоторыми общероссийскими государственными организациями. Например, московская фирма "Кортэк" проводила курсы по спектроскопии и другим методам. Курсы по анализу объектов окружающей среды, по хроматографии организует ассоциация "Экоаналитика" на базе химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Вопросам метрологии и стандартизации много внимания уделяет ассоциация "Аналитика" на своих ежегодных заседаниях под Москвой. Крупные приборостроительные фирмы проводят семинары для пользователей их приборов. Существенную роль в повышении квалификации работников научных учреждений и вузов играют многочисленные научные конференции, симпозиумы и семинары, организуемые Научным советом РАН по аналитической химии.

На крупнейших международных конференциях и выставках, особенно в США, организуются краткие (от нескольких часов до двух дней) курсы по отдельным направлениям аналитики. Например, такие курсы всегда бывают на Питсбургских конференциях по аналитической химии и прикладной спектроскопии.

Возвращаясь к России, следует вспомнить, что несколько лет назад Научный совет РАН по аналитической химии обратился в ряд высших учебных заведений с предложениями наладить повышение квалификации аналитиков-практиков региона на базе кафедр аналитической химии. Было получено несколько положительных откликов, а Уральский политехнический университет, Саратовский государственный университет и некоторые другие университеты сообщили об уже проводимой ими такого рода работе.

ВЫДАЮЩИЕСЯ ЗАРУБЕЖНЫЕ АНАЛИТИКИ XX в. И ИХ СВЯЗИ С ОТЕЧЕСТВЕННЫМИ СПЕЦИАЛИСТАМИ*

В XX столетии аналитическая химия радикально преобразилась. В начале века оформились теоретические основы химических методов анализа; на протяжении всего столетия создавались новые, прежде всего инструментальные методы; в связи с очень значительным ростом потребности в химическом анализе и аналитическом контроле росло значение и аналитической химии как науки. Если в начале века аналитическая химия была далеко не самой важной областью химии, то в нынешнее, XXI, столетие она вошла с явными чертами междисциплинарной науки. К концу XX в. возможности аналитической химии да и массового химического анализа подчас поражали воображение скептиков и консерваторов.

Огромную роль в этом процессе сыграли, конечно, стимулирующие и подпитывающие усилия государств, их экономика и военно-промышленный комплекс. Но ясно и то, что разительные изменения, свидетелями которых мы были и являемся, были бы невозможны без творческого начала – без ученых и инженеров, создателей новых методов и методик, приборов и реагентов.

Деятельность научных работников практически всегда интернациональна; мысль или техническое решение, появившееся в одной стране, часто подхватываются и развиваются во множестве других. Система публикаций, конференций, Интернета делает труд ученых почти коллективным (хотя, разумеется, самые оригинальные идеи рождаются, как правило, в одной голове).

Попробуем назвать некоторых зарубежных аналитиков, чей вклад в аналитическую химию был, по меньшей мере, заметным, а иногда и очень важным, и большинство из которых так или иначе взаимодействовали, общались с коллегами в нашей стране.

* Пленарный доклад на международном форуме “Аналитика и аналитики” (Воронеж, 22–27 сентября 2008 г.).

Чтобы по возможности избежать перечисления субъективно подобранных имен, аналитики сгруппированы по критериям, по фактам их общего признания, а также признания в относительно узких сообществах, принадлежащих к отдельным направлениям аналитической химии.

НОБЕЛЕВСКИЕ ПРЕМИИ

Важнейшим критерием признания можно считать присуждение Нобелевской премии. За создание и развитие методов химического анализа эти премии были присуждены более чем 20 ученым. Среди них не только химики, но и физики и медики, которые, быть может, и удивились бы тому, что их причислили к аналитикам. Однако объективно их работы оказались полезными для целей химического анализа. Да и само понятие химического анализа меняется; расшифровку последовательности аминокислот в белковых молекулах прежде считали лишь областью интересов биохимиков, которые теперь называют себя молекулярными биологами, изучение состава и структуры поверхности – областью интересов физиков и физико-химиков, индивидуализацию оптических изомеров – химиков-органиков и т.д. Теперь журнал *Analytical Chemistry* заполнен статьями на подобные темы.

Конкретно можно было бы назвать английского физика Френсиса Астона, который вместе с его учителем Томпсоном, и в значительной степени благодаря Томпсону, стоял у истоков масс-спектрометрии. Его книга “Масс-спектры и изотопы” была переведена на русский язык (1948 г.), а сам Астон в 1928 г. избран иностранным членом Академии наук СССР. Нобелевскую премию он получил за 1922 г. Мы знаем, что за последние 10–15 лет масс-спектрометрия из числа исследовательского лабораторного метода стала широко распространенным, практически рутинным методом анализа, особенно биообъектов. Приятно отметить большой вклад российских ученых в эту область (Тальрозе, Додонов, Мамырин, Галль, Макаров и другие).

В отличие от физика Астона, занимавшегося прежде всего стабильными изотопами элементов, Фриц Прегль из Австрии был химиком-органиком и занимался элементным анализом органических веществ. Он создал микрометоды такого анализа, позволяющие работать с навесками до 3 мг. Преглю была присуждена Нобелевская премия 1923 г. В 1934 г. книга Прегля “Количественный органический микроанализ” была издана на русском языке.

До сих пор аналитиками в должной мере не оценен вклад Нобелевского лауреата 1943 г. Дьёрдя Хевеши. Дёрдь – его вен-

герское имя, но Хевеши известен и как Джордж, и как Георг – в зависимости от того, где он жил и работал (а жил и работал он во многих странах) и от того, кто о нем писал. Хевеши стоял у истоков рентгенофлуоресцентного анализа, его работы в этой области относятся к 1931 г. Вместе с Х. Леви он опубликовал первую работу по нейтронно-активационному анализу (1936). А Нобелевская премия по химии ему присуждена за создание метода меченых атомов. На русский язык была переведена книга Хевеши и Александра “Применение рентгеновских лучей в химическом анализе”.

Шведский биохимик Арне Тиселиус, нобелевский лауреат 1948 г., разработал и широко использовал метод фронтальной хроматографии, хотя истоки этого метода можно найти и у М.С. Цвета. Премия же Тиселиусу была присуждена “за исследования электрофореза и адсорбционного анализа и особенно за открытия, связанные со сложной природой сывороточных белков”. Под адсорбционным анализом скрывалась, в сущности, хроматография.

Но если уж говорить о хроматографии, то следует подчеркнуть, что, несомненно, гораздо больший вклад в этот метод внес Арчел Мартин (Великобритания). В 1952 г. вместе с Р. Сингом он получил Нобелевскую премию по химии за разработку метода распределительной хроматографии (1941); они также предложили в 1944 г. бумажную хроматографию. Мартин и Джеймс считаются создателями газожидкостной хроматографии (1953 г.). На недавнюю кончину Мартина откликнулся и наш “Журнал аналитической химии”.

Создавший в начале 20-х гг. полярографию чехословацкий физико-химик Ярослав Гейровский, нобелевский лауреат 1959 г., был с 1966 г. иностранным членом Академии наук СССР, в его лаборатории в Праге неоднократно, начиная с Вернадского, бывали и работали советские ученые, сам он бывал в Советском Союзе. С предисловием В.И. Вернадского на русском языке в 1937 г. вышла книга Гейровского “Полярографический метод, теория и практическое применение”. В СССР первыми пропагандистами были “три В”: Вернадский, Виноградов и Варасова.

Можно отметить также создание двумерной спектроскопии ЯМР с использованием преобразований Фурье – вклад швейцарского ученого Ричарда Эрнста, лауреата Нобелевской премии по химии 1991 г. и, конечно, работу в какой-то степени продолжателя исследований Эрнста Курта Вюттриха из того же цюрихского института. Вюттрих, почетный доктор Московского университета,

больше биолог, чем химик, нобелевский лауреат 2002 г., приспособил метод ЯМР для определения трехмерной структуры биологических макромолекул.

Перечень Нобелевских премий по химии, имеющих прямое отношение к химическому анализу, надо закончить упоминанием работ по совершенствованию масс-спектрометрического метода, о котором уже шла речь. Как и в случае хроматографии, а также спектроскопии, о которой речь впереди, за масс-спектрометрию присуждена не одна Нобелевская премия. Премией 2002 г. отмечены работы Джона Фенна (США) по созданию варианта электрораспыления и Коичи Танаки (Япония) по мягкой лазерной ионизации (МАЛДИ). И Фенн, и Танака бывали в нашей стране; Танака выступал с пленарным докладом на Международном конгрессе по аналитическим наукам в Москве в 2006 г.



Профессор Д. Хевеши,
лауреат Нобелевской премии

Теперь о премиях по физике. Почти все интересующие нас работы относятся к спектроскопии, начиная с открытия варианта спектроскопии, получившего имя индийского физика Венкаты Рамана (премия 1930 года). Сюда относится и мёссбауэровская спектроскопия, используемая для определения содержания и форм существования железа и олова в твердых телах, реже других элементов (премию германский физик Рудольф Мёссбауэр получил в 1961 г.).

Шведский ученый Кай Зигбан, сын нобелевского лауреата, сам получил Нобелевскую премию 1981 г. за создание рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии. Нобелевские премии получили также создатели ЯМР-спектроскопии и ионной ловушки.

Лауреаты Нобелевской премии, представляющие для нас интерес, есть и в группе ученых, удостоенных премии по физиологии и медицине. Так, американка Розалин Ялоу получила премию 1977 г. за создание радиоиммунного метода анализа.

УЧЕНЫЕ, ОТМЕЧЕННЫЕ НАГРАДАМИ В НАШЕЙ СТРАНЕ

Несколько аналитиков из разных стран удостоены различных знаков отличия в нашей стране (помимо уже отмеченных).

Среди них почетные доктора или почетные профессора российских вузов. Это почетный доктор Московского университета



Почетный иностранный
член научного совета
по аналитической химии РАН
профессор Т. Фуджинага (Япония)

им. М.В. Ломоносова Рональд Белчер (Великобритания), известный работами по молекулярной спектроскопии и органическим реагентам, создатель самой известной в Англии школы аналитиков (в Бирмингеме). Это почетный профессор того же Московского университета венгерский ученый Эрнё Пунгор, создатель твердофазных ионселективных электродов, один из создателей высокочастотной кондуктометрии и, пожалуй, современной пламенной спектрометрии. В начале 90-х гг. Пунгор был председателем венгерского Комитета по науке и технологиям в ранге министра. Он скончался в 2007 г.

Научный совет РАН по аналитической химии имеет институт почетных иностранных членов. С 1991 г. такими членами совета являются Таитиро Фуджинага (Япония) и Г. Фрайзер (США). Профессор Фуджинага, работавший в университете Киото, – специалист по электрохимическим методам анализа, один из основателей Института химии океана в Осаке, стоял у истоков Советско-Японского симпозиума по аналитической химии, приезжал в нашу страну. Профессор Фрайзер (университет Аризоны) – автор первой книги по экстракции, переведенной на русский язык, создатель ионселективных электродов “на проволоке”. Многократно бывал в СССР.

На слуху у нашей аудитории имена авторов или редакторов учебников, практических руководств или монографий, переведенных на русский язык и широко у нас известных.

Среди них Герберт Лайтинен (США) автор книги, изданной у нас и использовавшейся в преподавании химических методов анализа.

Можно отметить австрийского профессора Роберта Кельнера, одного из редакторов европейского учебника, переведенного под не очень удачным названием “Аналитическая химия. Проблемы и подходы”. Кельнер был специалистом по аналитическому использованию колебательной спектроскопии. Он умер относительно молодым в 1997 г., за несколько месяцев до Международного конгресса по аналитической химии в Москве, который он собирался приветствовать в качестве председателя Отделения аналитической химии Федерации европейских химических обществ.

Автор известной у нас книги “Методы аналитической химии” Матиас Отто – профессор одного из германских университетов, расположенного на территории бывшей ГДР; он получил известность еще в то время.

Об авторах других книг см. ниже.

СПЕЦИАЛИСТЫ ПО ОТДЕЛЬНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ

Среди аналитиков-электрохимиков в избранном нами аспекте первостепенного внимания заслуживает И.М. Кольтгоф, которого американцы считают самым выдающимся аналитиком XX века и отцом современной аналитической химии в США. Кольтгоф разработал метод амперометрии, ему принадлежат термины потенциометрия, амперометрия, вольтамперометрия (последний термин он ввел в 1940 г. в журнале Science). Он внес вклад в классические методы анализа, занимался осаждением и соосаждением, титриметрией; так известны его работы по теории индикаторов. Кольтгоф – автор множества книг, из которых почти десяток переведен на русский язык, а по его с Е. Сенделом учебнику “Количественный анализ” училось несколько поколений химиков. Он создал школу в университете Миннесоты, где работал с 1927 г. после эмиграции из Голландии; среди его учеников много известных ученых, в том числе упоминавшийся Г. Лайтинен. Его авторитет в США настолько высок, что еще при его жизни университетскому зданию в Миннеаполисе, где работал

Кольтгоф, было присвоено его имя – случай для Соединенных Штатов весьма редкий. По крайней мере трижды Кольтгоф приезжал в Советский Союз. Он принимал участие в праздновании 220-летнего юбилея Академии наук в 1945 г., в Международной конференции по применению меченых атомов в аналитической химии, проводившейся в 1957 г. в Институте геохимии и аналитической химии. Его самого посещали советские ученые – аналитики и электрохимики. Он переписывался с академиком И.П. Али-мариным. Связи Кольтгофа с советскими учеными подробно рассмотрены в статье, опубликованной в журнале *Analytical Chemistry* в 2008 г. (выпуск от 1 августа).

Плотные контакты были у советских аналитиков с польским академиком В. Кемуля, который, помимо прочего, развивал так называемую хроматополярграфию. Мы звали его на российский манер Виктором Михайловичем, тем более что Кемуля прекрасно говорил по-русски, как, впрочем, и по-английски, по-немецки и по-французски.

У Алана Барда (США) – работы по электрогенерированной хемилюминесценции и другим направлениям, он редактор самого престижного американского химического журнала *Journal of American Chemical Society*. В СССР в 1965 г. приезжал Роджер Бейтс, разрабатывавший концепцию рН и создавший шкалы рН для нестандартных сред, в частности для морской воды. Его книга была переведена на русский язык. Он возглавлял в свое время отделение аналитической химии Национального бюро стандартов (ныне Национальный институт стандартов и технологий). Австралийский электрохимик М. Бонд не раз принимал у себя в Мельбурне российских коллег; Бонд был редактором-составителем книг по электрохимии и электроанализу.

Несколько слов о Г.А. Мамантове. Один из создателей спектроэлектрохимии, Глеб Александрович Мамантов, хотя и проживший всю жизнь в США, безукоризненно говоривший по-русски, не раз приезжал в нашу страну, причем довольно надолго. Он автор книги об определении полиароматических углеводородов. Профессор Петербургского университета А.Г. Морачевский написал о нем подробную статью*.

Среди известных спектроскопистов многие имели связи с коллегами в нашей стране. Это, например, участник конгрессов по аналитической химии в Москве американец из Индианы Гэри Хифтье, соавтор переведенного на русский язык еще в 70-х годах руководства по аналитической химии. Хифтье многое

* См. третью часть настоящего издания.

сделал в изучении механизма процессов аналитической спектроскопии, он имеет множество американских профессиональных наград.

Профессор Дж. Уайнфорднер из университета Флориды (г. Гейнсвилл), известный своим основополагающим вкладом в атомно-флуоресцентный анализ, неоднократно принимал для стажировки молодых российских спектроскопистов. Создатель пламенной атомно-адсорбционной спектроскопии Алан Уолш (Австралия) имел контакты с автором электротермической атомно-адсорбционной спектроскопии Б.В. Львовым. Автор этой книги посещал лабораторию В. Фассела (США), одного из создателей ИСП-спектрометрии. В послевоенные годы наши лучшие лаборатории были оснащены спектрофотометрами А. Бекмана, умершего уже в XXI в., когда ему было 104 года.

Среди зарубежных хроматографистов немало коллег наших специалистов. Франтишек Швец из Чехии, затем сотрудник Калифорнийского университета, совместно с петербуржцами Б.Г. Беленьким и Т.Б. Тенниковой разработал монолитные хроматографические колонки; в 2008 г. он получил премию Американского химического общества. Рудольф Кайзер, создатель и руководитель небольшого Института хроматографии в одном из небольших германских городков, многократно бывал в нашей стране, даже женился на сотруднице химического факультета МГУ. Не раз выступал на хроматографических конференциях в Москве и под Москвой другой германский хроматографист Х. Энгельгардт.

Из других специалистов по хроматографии отметим создателя капиллярной газовой хроматографии Голея; Хорвата, венгра, уехавшего после 1956 г. сначала в Западную Европу, затем в США, одного из тех, кому мы обязаны рождением высокоэффективной жидкостной хроматографии, и японского ученого Ш. Терабе, развившего мицеллярную электрокинетическую хроматографию.

Было бы несправедливо не вспомнить аналитиков, работавших в других областях аналитической химии, так или иначе пересекавшихся с коллегами из нашей страны. Пересечения Фрица Файгля, австрийского ученого, уехавшего в середине жизни в Бразилию, вошли даже в книги по истории аналитической химии. Как создатель капельного анализа он прежде всего пересекался с Н.А. Тананаевым, который почти одновременно и независимо от Файгля разрабатывал капельный анализ. На страницах журналов между ними была дискуссия о приоритете. Но Файгль известен также своей интересной книгой о селектив-

ных и чувствительных химических реакциях, которую не перевели на русский язык, новыми реагентами и реакциями.

Если создателя комплексонов, т.е. полиаминополикарбоновых кислот и их солей, швейцарского химика Г. Шварценбаха аналитиком можно считать лишь с натяжкой, то Р. Пршибл из Чехословакии, как и профессор Флашка из США, разработали большое число титриметрических комплексометрических методов, вошедших в широкую практику. Книга Пршибла была переведена на русский язык, он был в СССР, по крайней мере в 1957 г. Могут быть названы еще два специалиста из бывшей Чехословакии. Мирослав Кирш, автор новых радиометрических методов, защищал в Москве докторскую диссертацию, как и Иржи Стары, один из создателей принципиально нового варианта метода изотопного разбавления. Книги Кирша и Стары были переведены на русский язык, а Стары несколько лет работал в Дубне, в Объединенном институте ядерных исследований.

Венгерский аналитик Л. Эрдеи был одним из разработчиков очень удачного и широко распространенного, в том числе в СССР, дериватографа. Он тоже бывал в нашей стране, сохранились фотографии о его визите в МГУ.

КОЛЛЕГИ ПО РАБОТЕ В МЕЖДУНАРОДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

О каких международных организациях может идти речь? Это Международный союз теоретической и прикладной химии (ИЮПАК), Европейская ассоциация химических и молекулярных наук (бывшая Федерация европейских химических обществ) EuCheMS, а также организации "Европейская аналитическая химия" (Eurachem), "Международное сотрудничество по прослеживаемости в аналитической химии" (СИТАС) и другие.

Через ИЮПАК было установлено немало связей, в этой организации всегда работали ведущие ученые-аналитики, например, уже упоминавшиеся Кольтгоф, Пунгор, Бейтс, Белчер, Кемуля, Фуджинага. Участие советских и российских ученых аналитиков в деятельности ИЮПАК – это другая тема; упомянем только, что первым из советских аналитиков в ИЮПАК, по-видимому, стал работать одесский профессор А.С. Комаровский – еще в довоенное время, когда в этом союзе не было и Отделения аналитической химии.

В Федерации европейских химических обществ с самого начала было создано Отделение аналитической химии. Сама федерация была образована при активном участии аналитиков –

германских, австрийских, венгерских. В числе организаторов Отделения аналитической химии были Х. Малисса (Австрия), В. Фрезениус (Германия) и упоминавшийся уже Э. Пунгор.

О профессоре Вильгельме Фрезениусе нужно сказать отдельно. Его прадедом или, кажется, прапрадедом был знаменитый аналитик Карл Ремигиус Фрезениус, создатель первого в мире журнала по аналитической химии (*Fresenius Zeitschrift für analytische Chemie*), автор известных учебников по аналитической химии, организатор Института Фрезениуса в Висбадене. И журналом, и институтом почти 150 лет руководили члены одной семьи Фрезениусов, и последним из этой плеяды был Вильгельм. Журнал при нем два раза менял название, сейчас он называется *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. Институт представляет собой не столько научное учреждение, сколько сервисный центр, анализирующий по заказам сельскохозяйственные и пищевые продукты, а также объекты окружающей среды. Вильгельм Фрезениус был обаятельным человеком, тепло относившемся к советским (российским) ученым; автор этой книги, в частности, многократно общался с ним, бывал у него дома, совместно работал в редколлегиях и разных комитетах.

Руководителем СИТАС в настоящее время является израильский ученый Илья Кусельман, выходец из Донецка, защитивший в СССР докторскую диссертацию.

РЕДАКТОРЫ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЖУРНАЛОВ

Многие известные зарубежные аналитики редактировали и редактируют журналы, в которых публикуются наши исследователи. Иногда эти редакторы приезжали в нашу страну, знакомились с лабораториями и рекрутировали авторов статей, рецензентов, членов редакционных коллегий и редакционных советов, а то и региональных редакторов.

Довольно тесные связи всегда были, да и остаются, с международным журналом *Talanta*. Один из его создателей М. Уилсон приезжал в Москву вручать Золотую медаль этого журнала профессору Б.В. Львову. Такую же медаль получил в свое время академик И.П. Алимарин. Многолетний редактор этого журнала Р. Чалмерс тоже бывал у нас, и не один раз; на одной из международных конференций он вручил автору этой книги награду за лучшую статью 1987 г. В состав редакционного совета этого журнала всегда входили аналитики из нашей страны, и сейчас региональным редактором журнала является профессор Е.И. Моросанова. С нынешним редактором журнала Г. Крисчеа-

ном давно установились прочные контакты: с ним вместе в МГУ был выполнен проект НАТО, его учебник переведен на русский язык, сам он бывал в России.

Хорошие контакты были и остаются также с руководителями журналов *Analytica Chimica Acta*, уже упоминавшегося *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, *Electroanalysis* и другими. Среди этих руководителей, помимо Фрезениуса, П. Ворсфорд (Великобритания), Дж. Ванг (США), Х. Албаджес (Испания), П. Хэддад (Австралия) и многие другие.

УЧАСТНИКИ СОВМЕСТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

С активным участием советских и российских аналитиков проведено немало международных научных мероприятий, в том числе на территории нашей страны. Например, два крупных конгресса по аналитической химии. В организации этих мероприятий в той или иной степени участвовали крупные зарубежные коллеги. Однако целесообразнее отметить участников подлинно совместных научных мероприятий.

В течение 20 лет (1982–2000 гг.) каждые два года проводились Советско(Российско)-Японские симпозиумы по аналитической химии, поочередно в нашей стране и в Японии. Со стороны Японии организаторами и активными участниками были уже не раз упоминавшийся Т. Фуджинага, профессора Ш. Икеда, М. Такака, Х. Акаива (ректор университета Гумны), А. Мизуике, С. Кихара, К. Мацумото и многие другие ведущие японские аналитики. С некоторыми из них установились дружеские отношения, которые продолжаются и в настоящее время. Симпозиум сыграл огромную роль в укреплении наших связей с японскими коллегами.

Подобную же роль в укреплении контактов с германскими аналитиками сыграл Советско(Российско)-Германо-Украинский симпозиум по аналитической химии. В нем активно участвовали бывший руководитель аналитической службы фирмы “Мерк” И. Дамен, профессора технического университета Дармштадта П. Хоффманн и Г. Ортнер, профессор Дуйсбургского университета М. Кусс.

Выдающийся химик-аналитик XX столетия Исаак Мориц Кольтгоф (11.02.1894–04.03.1993), профессор, затем почетный профессор университета штата Меннессота в Миннеаполисе, имел широкие международные связи. Он был инициатором создания в начале 1950-х гг. Аналитического отделения Международного союза теоретической и прикладной химии (ИЮПАК), которое объединяет теперь аналитиков более 50 стран. И.М. Кольтгоф был хорошо известен и в СССР, он не раз бывал в Москве.

Многие монографии и учебники Кольтгофа были переведены на русский язык и изданы в СССР большими тиражами; первые книги переводились с немецкого языка, последующие с английского. Еще в 1929 г. в Ленинграде был издан перевод (с немецкого языка) книги И.М. Кольтгофа об индикаторах [1]. Монография И.М. Кольтгофа и Н.Х. Фурман “Потенциометрическое титрование” издана в русском переводе под редакцией Б.П. Никольского в 1935 г. [2]. Перевод известного учебника И.М. Кольтгофа и Э.Б. Сендела “Количественный анализ” [3] был широко распространен в Советском Союзе, по нему учились студенты многих университетов. Книга издавалась трижды, первый перевод вышел в 1938 г., второе издание 1941 г. было стереотипным, а третье появилось уже после Второй мировой войны, в 1948 г. Редактор перевода Ю.Ю. Лурье сделал в русских изданиях небольшие добавления и комментарии.

В период между 1950 и 1961 г. на русском языке вышли три тома монографии “Объемный анализ”, первые два тома которой были написаны И.М. Кольтгофом вместе со В.А. Стенгером [4,5], а третий – со В.А. Стенгером, Р. Белчером и Дж. Матсуямой [6]. В первые годы после войны на русском языке появились также учебник Кольтгофа и Лайтинена “Определение концентрации водородных ионов и электротитрование” [7] и монография Кольтгофа и Лингейна “Полярография” [8].

Насколько мне известно, Кольтгоф был в СССР по меньшей мере трижды. 15–30 июня 1945 г. он был в Москве как гость Академии наук СССР, которая отмечала свое 220-летие. Только что была окончена война с нацистской Германией, настроение было победное, и юбилей академии отмечали широко, было приглашено много известных ученых из разных стран. Кольтгоф и

* *Analyt. Chem.* 2008. Vol. 80. No 15. P. 5692–5694. (Опубликована в несколько измененном виде).



Профессор И.М. Кольтоф (крайний справа)
в президиуме Международной конференции по применению радиоизотопов
в аналитической химии (1957 г.)

другие гости посетили различные научные учреждения. Уезжая из СССР, Кольтоф написал предисловие к русскому переводу монографии “Полярография”. Он, в частности, отметил: “Я возвращаюсь в Америку под впечатлением большого вклада в науку, сделанного русскими химиками и физиками, который я высоко ценю. В моей памяти сохранится чувство большой благодарности за любезность и искреннее гостеприимство, оказанное нам во время празднования 220-летия Академии наук СССР”.

Второе посещение СССР состоялось через 12 лет. В декабре 1957 г. в Москве была организована Международная конференция по применению радиоактивных изотопов в аналитической химии. Однако не эта – относительно узкая – тема конференции определяла важность этого события. Речь шла о первой в СССР международной конференции по аналитической химии. На нее были приглашены известные химики-аналитики из многих стран. Это было время подъема науки в Советском Союзе; в октябре 1957 г. был запущен первый искусственный спутник Земли. Интерес к СССР, к его науке и технике тогда был очень велик.

И.М. Кольтгоф был единственным участником конференции из США. Его имя было хорошо известно советским химикам, прежде всего, конечно, аналитикам и электрохимикам, поэтому он оказался в центре внимания. Конференцию организовал Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского, в котором и проходили заседания. Председателем организационного комитета был директор института академик А.П. Виноградов, в 30-е гг. занимавшийся определением состава морских организмов, а в 40-е руководивший химико-аналитическим направлением в советском Атомном проекте (правда, Виноградов более известен как геохимик и космохимик; впоследствии он был вице-президентом Академии наук СССР, отвечавшим за науки о Земле). Непосредственно Кольтгофа опекал профессор И.П. Алимарин, заведовавший кафедрой аналитической химии Московского университета им. М.В. Ломоносова.

Помимо многочисленных встреч во время самой конференции, у Кольтгофа были визиты в институты Академии наук СССР, на химический факультет Московского университета. Например, Кольтгоф имел встречи с известным электрохимиком академиком А.Н. Фрумкиным, с химиком-неоргаником академиком В.И. Спицыным. Кольтгоф высоко оценивал работы А.Н. Фрумкина. Будучи участником конференции и присутствуя на разного рода встречах с Кольтгофом, я слышал, как он сообщил, что выдвигал Фрумкина на Нобелевскую премию.

Когда И.М. Кольтгоф приехал в СССР в третий раз, приблизительно в 1959 г., И.П. Алимарин организовал его лекцию в университете для студентов-химиков. Впоследствии Кольтгоф и Алимарин поддерживали контакты по переписке. Однако эти контакты оборвались после того, как И.П. Алимарин не ответил на предложение Кольтгофа подписать коллективное письмо в защиту евреев, желавших выехать в Израиль.

О своих поездках в СССР Кольтгоф писал в серии статей, опубликованных в газете Minneapolis Star.

В заключение несколько личных воспоминаний. После поездок Кольтгофа в Москву я тоже иногда с ним переписывался. Вот отрывок из его письма 1988 г.

“В ходе одной из многих поездок по северо-восточной Европе я получил приглашение посетить Москву. В один из дней у меня была длительная беседа со студентами Московского университета. Я провел с ним едва ли не всю вторую половину дня: из их замечаний становилось совершенно очевидно, что наши отношения нуждаются в улучшении.



И.М. Кольтгоф (второй слева) среди сотрудников кафедры аналитической химии МГУ им. М.В. Ломоносова

Очень бы хотелось провести какое-то время с Вами, и было бы замечательно, если бы Вы рассмотрели возможность посетить США. Я пока не запрашивал моих коллег здесь и в других местах, заинтересованы ли они в том, чтобы Вы провели лекционный тур в нашей стране. Но если бы Вы захотели, я был бы рад организовать такую поездку”.

В 1990 г. я вместе с профессором Б.Ф. Мясоедовым провел месяц в США и посетил И.М. Кольтгофа в Миннеаполисе. Он жил в гостинице “Рэддисон”, ему помогала нанятая университетом горничная, которую звали Мэри. Кольтгоф был уже довольно слаб и малоподвижен, однако тепло вспоминал свои поездки в Москву.

В 1978 г. я начал в Московском университете исследования макроциклических соединений как экстрагентов и аналитических реагентов (впоследствии их результаты были суммированы в монографии *Macrocyclic Compounds in Analytical Chemistry*, New York, John Wiley, 1997). На фоне этих первых шагов огромное впечатление на меня произвел обзор Кольтгофа об макроциклических соединениях в аналитической химии, опубликованный в *Analytical Chemistry* в 1979 г. Обзор в значительной степени стимулировал наши работы.

1. *Кольтгоф И.М.* Применение цветных индикаторов к нейтрализационному анализу и к колориметрическому определению концентрации водородных ионов. 3-е изд. Пер. под ред. И.И. Жукова. Л.: Научн. хим.-техн. изд. 1929. 346 с.
2. *Кольтгоф И.М., Фурман Н.Х.* Потенциометрическое титрование. Пер. со 2-го амер. изд. Под. ред. Б.П. Никольского. Л.: Химтеорет. 1935. 372 с.
3. *Кольтгоф И.М., Сендел Е.Б.* Количественный анализ. Пер. с англ. под ред. и с доп. Ю.Ю. Лурье. М.—Л.: ГОНТИ. 1938. 712 с. Изд. 2-е. М.—Л.: Госхимиздат. 1941. 712 с. (стереотипное изд.). Изд. 3-е. М.—Л.: Госхимиздат. 1948. 824 с.
4. *Кольтгоф И.М.* Объемный анализ (Die Massanalyses) [Теоретические основы]. Пер. с нем. под ред. В.Г. Хлопина. 2-е изд. Л.: Госхимтехиздат. Ленингр. отд. 1932. 316 с.
5. *Кольтгоф И.М.* Объемный анализ (Die Massanalyses). Т. III. Практика объемного анализа. Пер. с нем. под ред. В.Г. Хлопина. Л.: Госхимтехиздат. Ленингр. отд. 1932. 674 с.
6. *Кольтгоф И.М., Белчер Р., Стенгер В.А., Матсуяма Дж.* Объемный анализ. Т. III. Практическая часть. Методы окисления—восстановления. М.: Госхимиздат. 1961. 840 с.
7. *Кольтгоф И.М., Лайтинен Г.А.* Определение концентрации водородных ионов и электротитрование. Колориметрическое и потенциометрическое определение рН. Потенциометрия, кондуктометрия и вольтамперометрия (полярография). Основы электрометрического титрования. Пер. со 2-го амер. изд. под ред. Е.С. Пржевальского. М.: Гос. изд. иностр. лит. 1947. 254 с.
8. *Кольтгоф И.М., Лингейн Дж. Дж.* Полярография. Полярографический анализ и вольтамперометрия. Амперометрические титрования. Пер. с англ. под ред. А.П. Виноградова. М.—Л.: Госхимиздат. 1948. 508 с.

ПОЧЕТНЫЕ ИНОСТРАННЫЕ ЧЛЕНЫ НАУЧНОГО СОВЕТА ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

В начале 90-х гг. прошлого столетия Научный совет АН СССР по аналитической химии учредил институт почетных иностранных членов совета. Тогда же были избраны такими членами профессор Г. Фрайзер (США) и профессор Т. Фуджинага (Япония).

Генри Фрайзер, заслуженный профессор университета Аризоны (г. Тусон), — известный американский химик-аналитик, ученый и преподаватель, автор 12 книг и 400 научных статей и патентов. Его работы посвящены жидкость-жидкостной экстракции, ионселективным электродам, равновесиям в растворах. Он родился в 1920 г. в США, получил степень доктора философии в 1944 г. в университете Дьюка (Duke University), с 50-х гг.

работает в Аризоне. Профессор Фрайзер – автор первой книги по экстракции в ее приложении к аналитической химии, ему принадлежат исследования кинетики экстракции. Фрайзер является создателем ионселективных электродов “на проволоке”. В 1978 г. он получил одну из премий Американского химического общества (АХО), 1986 г. – премию Анахэм (Anachem Award), в 1990 г. – премию за работы по разделению веществ, присуждаемую соответствующим отделением АХО, в 1996 г. – премию им. К. Хансена от Международного комитета по экстракции. Не раз, начиная с 1965 г., бывал в СССР, принимал участие в Советско(Российско)-Японских симпозиумах по аналитической химии. В 2010 г. Г. Фрайзеру исполнится 90 лет.

Таитиро Фуджинага долгие годы был профессором по аналитической химии университета Киото. Его работы посвящены главным образом электрохимическим методам анализа, он известный специалист в этой области. Один из основателей Института химии океана в Осаке. Профессор Фуджинага – один из организаторов Советско(Российско)-Японского симпозиума по аналитической химии, который регулярно собирался в течение почти двадцати лет. Не раз был в нашей стране. В январе 2009 г. профессор Фуджинага отметил свое 90-летие.

В 2007 г. бюро Научного совета по аналитической химии утвердило положение о почетных иностранных членах совета. Оно было опубликовано в Журнале аналитической химии в том же году.

А.П. ВИНОГРАДОВ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Когда ко мне обратились с предложением подготовить несколько страниц об А.П. Виноградове, я находился в большом цейтноте. И хотя откликнуться на это предложение очень хотелось, многочисленные командировки и прочие дела не оставляли для этого времени. Тогда было решено собрать фрагменты из моих ранее опубликованных книг и статей, в которых речь шла об А.П. Виноградове. Такой “коллаж” и приведен ниже.

Из книги “Наука. Время. Люди” [1, с. 54, 55].

Осенью 1956 г. меня вызвали к директору института. Академик вызывал аспиранта первого года обучения.

Это не была моя первая встреча с А.П. Виноградовым. Когда я поступал в аспирантуру, Александр Павлович, тогда еще вер-

ный своему принципу встречаться с каждым, кто приходил в институт, пригласил меня. Позднее, задавленный грузом многочисленных обязанностей, директор уже не мог видаться с каждым новичком, тем более с аспирантами.

– Вот говорят “Золотов, Золотов”, а я хочу посмотреть, на что Вы способны, – так он начал. – Хочу дать Вам работу.

Оказалось, что нужно отыскать химические соединения с особо высокой плотностью по водороду. Другими словами, вещества, в которых относительное содержание водорода, выраженное, например, в атомных процентах, было бы максимально возможным.

– Соединения нужно найти. В литературе или у себя в голове. Или придумайте их. Читайте, консультируйтесь, ломайте голову. Экспериментов Вам делать никаких не предстоит. Дело в том, что соединения нужно отыскать срочно. На работу даю Вам... неделю. Через семь дней должен быть готов отчет и, видимо, Вам придется делать доклад.

Тема моей аспирантской работы не имела ничего общего с этой задачей. Только заказчик был один и тот же. Набиравшая темпы атомная промышленность требовала решения самых разнообразных проблем.

Неделя на работу, к которой и приступить-то не знаешь как!

Я заметался по библиотекам, добивался консультаций. Встречался с А.В. Новоселовой* и О.А. Реутовым**. Они не отказывались говорить. Правда, во время беседы с Реутовым появился А.Н. Несмеянов, тогда президент Академии наук, и Олег Александрович сказал мне, что разговор окончен. Я понимал, конечно, что президент академии и одновременно заведующий кафедрой (а беседа шла на кафедре в университете) все-таки поважнее, чем неизвестный аспирант, тем не менее слова “разговор окончен”, сказанные в самом его разгаре, резанули слух.

Днем я читал, скорее судорожно листал, справочники, монографии, обзорные статьи, разговаривал со всеми, кто хоть как-то мог мне помочь. Вечерами и ночами пытался систематизировать собранное, думал о возможной экстраполяции, о путях дальнейших поисков.

Соединения в конце концов были найдены. А.П. Виноградов был, кажется, доволен. Насколько я помню, особых похвал дирек-

* Новоселова Александра Васильевна (1900–1986), химик-неорганик, академик, заведовала лабораторией на химическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова.

** Реутов Олег Александрович (1920–1998), химик-органик, академик, заведовал кафедрой на том же факультете.

тор не расточал, но по действиям его было видно, что задачу он считает решенной. Отчет через неделю был готов, и вместе с профессором П.Н. Палеем мы поехали докладывать результаты в высокую инстанцию.

Докладывать нужно было мне.

Ноги у меня подкашивались, когда мы входили в кабинет, где за большим столом уже сидело человек пятнадцать. Я запомнил А.В. Николаева, тоже впоследствии академика, одного из энтузиастов создания Сибирского отделения Академии наук, и профессора Б.Ф. Ормонта, специалиста по кристаллохимии.

Я доложил, затем были заданы вопросы. Решения по докладу не знаю и до сих пор. Если предложенные вещества пошли в дело, об этом никому знать не следовало; если не дошли, чего же об этом сообщать? А отчет открывает список моих научных трудов. И это единственная работа, где я соавтор А.П. Виноградова. Сейчас трудно себе представить, чтобы на серьезную работу давали столь жесткий срок. Чаще всего сроков вообще не дают – в академическом-то институте...

Александр Павлович любил говорить, что нужно браться за крупную, лучше крупнейшую задачу. “Ищите нестандартные пути решения, обычное решение найдут и без Вас”, – говорил он. Его интуиция, широта подхода, разносторонность интересов, живость мысли всех поражали. Семь лет я проработал рядом с ним в качестве его заместителя. Он всегда был активен, бодр, иногда задирист. Виноградов написал несколько фундаментальных монографий, один, без соавторов. Это был Ученый.

Из той же книги [1, с. 11, 12].

– Работники, дорогой Юрий Александрович, – сказал как-то Александр Павлович, когда мы были одни в его кабинете, и разговор носил общий характер, – работники делятся на две группы: на “мерзавцев” и “рыб”.

Взгляд мой выразил недоумение.

– Это деление я сам придумал, – пояснил академик – “Мерзавцы” тянут одеяло на себя, не делают самоцели из принципов, но они целеустремленные и активные. Работают “мерзавцы” в конечном счете на себя, например, на свою карьеру или на свой карман, но одновременно многое делают для института, науки и государства. А рыбы, они и есть рыбы: ни для себя, ни для дела...

– Кого же Вы как руководитель предпочитаете? – спросил я.

– Конечно, “мерзавцев” – последовал ответ.

Разговор происходил в начале 70-х гг.

Из книги “Химики в других областях или на других Олимпиадах” [2, с 30, 31]

Широко известным специалистом в науках о Земле, особенно в геохимии, был вице-президент АН СССР академик Александр Павлович Виноградов (1895–1975), учившийся на химическом факультете Ленинградского, точнее Петроградского, университета. Кстати, он учился вместе с будущими академиками-химиками Б.П. Никольским и Г.А. Разуваевым; три академика поддерживали контакты всю жизнь.

Из статьи “А.П. Виноградов и аналитическая химия” [3]

Основной сферой интересов А.П. Виноградова была, конечно, геохимия, однако он внес вклад и во многие другие области знания. Большую роль сыграл Александр Павлович в развитии аналитической химии в нашей стране.

В 1938 г. в журнале “Заводская лаборатория” была опубликована статья “Аналитическая химия малых концентраций редких элементов”, написанная А.П. Виноградовым совместно с И.П. Алимариным [4]. В статье говорилось: “Современная теоретическая и прикладная геохимия, изучающая распределение и сочетание отдельных химических элементов в природных телах, достигла исключительных успехов в решении стоящих перед ней задач только благодаря привлечению высокой аналитической техники”. Эта “высокая аналитическая техника” служила предметом интересов и забот А.П. Виноградова на протяжении многих десятилетий. Были периоды, когда химико-аналитические проблемы занимали основное место в его деятельности; прежде всего это относится ко времени овладения энергией ядра.

В ранние периоды своей научной деятельности А.П. Виноградов уделял много внимания редким и рассеянным элементам в живых организмах, почвах, горных породах, концентрированию микроэлементов организмами. Это естественным путем привело его к разработке аналитических методов.

В 1931 г. он предложил колориметрический метод определения ванадия с фосфорновольфрамовой кислотой [5]. Занимаясь в то время химическим составом морских организмов, А.П. Виноградов нуждался в хороших методах определения ванадия; имевшиеся методы не вполне его удовлетворяли. Разработанный им новый прием оказался очень удачным и получил широкое распространение; появилось много публикаций, посвященных его дальнейшему развитию.

Существенную роль сыграл А.П. Виноградов в развитии полярнографии в Советском Союзе. Полярнографический метод

анализа предложил чехословацкий химик Я. Гейровский в 1922 г. Академик В.И. Вернадский, посетивший Прагу, ознакомился с полярографией, оценил значение нового метода и, вернувшись на родину, предложил А.П. Виноградову поехать в Чехословакию, чтобы овладеть полярографией. В 1936 г. А.П. Виноградов “привез” полярографический метод в СССР. Вскоре появились и первые советские публикации по этому методу. На Всесоюзной конференции по аналитической химии в 1939 г. А.П. Виноградов выступил с пленарным докладом по полярографии. В Биогеохимической лаборатории АН СССР, где работал А.П. Виноградов, проводились экспериментальные работы в этой области (Д.П. Малюга, С.И. Синякова).

Вместе с В.И. Вернадским Александр Павлович своевременно понял значение атомно-эмиссионного анализа для геохимических и биохимических исследований и пропагандировал этот метод [6, 7]. В Биохимическую лабораторию был привлечен С.А. Боровик, который одним из первых стал использовать количественный спектральный анализ природных объектов.

В 1947 г. А.П. Виноградов организует Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского АН СССР (ГЕОХИ АН СССР) и становится его директором.

Овладение ядерной энергией в конце сороковых – начале пятидесятых годов требовало создания методов контроля в производстве урана и других расщепляющихся материалов, а также методов контроля чистоты урана. Такие методы разрабатывались ускоренными темпами; во главе проблемы аналитического контроля в этой сфере стоял А.П. Виноградов. В решении задач анализа атомных материалов активно участвовали многие химики-аналитики; это была хорошая школа для многих известных ныне специалистов по аналитической химии. В докладе “Физико-химические методы контроля производства урана” [8] на Первой Женевской конференции по мирному использованию атомной энергии в 1955 г. А.П. Виноградов обобщил ряд работ в этой области. Некоторые аналитические приемы разделения и выделения элементов были положены в основу технологических схем.

Необходимость определения примесей в уране с чувствительностью до 10^{-4} – $10^{-6}\%$ стимулировала развитие принципиально новых методов анализа, что в свою очередь создало условия для последующих работ по анализу соединений редких элементов и веществ высокой чистоты.

А.П. Виноградов был инициатором постановки в ГЕОХИ АН СССР метода активационного анализа, который стал развиваться Ю.В. Яковлевым под руководством И.П. Алимарина. Уже на

Первой Женевской конференции Ю.В. Яковлев представил обобщающий доклад об анализе ядерных и других материалов. ГЕОХИ АН СССР был колыбелью активационного анализа в СССР, здесь проходили стажировку специалисты из различных учреждений СССР и других стран. Вообще важным аспектом развития аналитической химии в пятидесятых годах было широкое применение радиоактивности, в том числе меченых атомов. Радиоактивационный анализ был, конечно, не единственным таким методом. А.П. Виноградов стимулировал и организовывал разработку методов радиометрического титрования, изотопного разбавления, нейтронного карротаж. Эти методы развивались под его руководством И.П. Алимариным и В.И. Барановым. В 1953 и 1957 гг. состоялись конференции по применению радиоизотопов в аналитической химии; Александр Павлович возглавлял оргкомитеты этих конференций.

Под патронатом А.П. Виноградова в пятидесятые годы в нашей стране получила широкое развитие аналитическая химия редких элементов. Так, в ГЕОХИ АН СССР многое было сделано по аналитической химии редкоземельных элементов (Д.И. Рябчиков), ниобия и тантала (И.П. Алимарин), а также циркония, рения, селена, теллура и других редких элементов. А.П. Виноградов возглавлял Научный совет по редким металлам Госкомитета Совета Министров СССР по науке и технике.

Александр Павлович хорошо понимал значение веществ высокой чистоты и одним из первых стал организовывать работы по их анализу. Как уже говорилось, эти работы продолжали исследования по определению примесей в уране и в ряде других редких элементов. Важным объектом интересов химиков-аналитиков в шестидесятые годы стали полупроводниковые материалы и другие чистые вещества. Была повышена чувствительность прямых методов определения примесей, а также развивались методы концентрирования и соответственно комбинированные приемы анализа. К заслугам А.П. Виноградова нужно отнести правильную и своевременную оценку метода искровой масс-спектрометрии. Сотрудник ГЕОХИ М.С. Чупахин был откомандирован в ГИРЕДМЕТ для работы на единственном имевшемся тогда в нашей стране приборе. Как первый председатель созданного в те годы Научного совета АН СССР по проблеме "Чистые вещества и физико-химические методы анализа" А.П. Виноградов способствовал развитию аналитической химии чистейших веществ в нашей стране.

По инициативе А.П. Виноградова в 1959 г. в ГЕОХИ широко были поставлены исследования по теории экстракции. Он актив-

но поддерживал работы по определению газов в металлах, по аналитической химии актинидов. Можно упомянуть и большой цикл работ, лежащих на границе аналитической химии, радиохимии и ядерной химии, которые проводились в ГЕОХИ А.К. Лаврухиной и другими.

Под руководством А.П. Виноградова Институт геохимии и аналитической химии стал центром аналитической химии в стране.

В последние годы жизни А.П. Виноградов внес большой вклад в анализ космических объектов. Под его руководством выполнен анализ лунного грунта, проведены первые определения состава атмосферы и пород Венеры.

Химики-аналитики нашей страны и других стран знали А.П. Виноградова как первого главного редактора “Журнала аналитической химии”, созданного в 1946 г., как главного редактора серий монографий “Аналитическая химия элементов” и “Аналитические реагенты”, редактора многих книг по аналитической химии. Долгое время А.П. Виноградов возглавлял Комиссию по аналитической химии, которая позднее была реорганизована в Научный совет АН СССР по аналитической химии. Он способствовал развитию аналитического приборостроения, производству химических реактивов, созданию стандартных образцов.

А.П. Виноградов активно отстаивал передовые тенденции развития аналитической химии, в том числе ускоренное развитие инструментальных, особенно физических методов, автоматических методов и анализ наиболее важных и сложных объектов.

Литература

1. Золотов Ю.А. Наука. Время. Люди (Серия “Наука. Мировоззрение. Жизнь”). М.: Наука, 1996.
2. Золотов Ю.А. Химики в других областях или на других Олимпах. М.: Едиториал УРСС, 2003.
3. Золотов Ю.А. Журн. аналит. химии, 1976. Т. 31. № 5. С. 1033–1035.
4. Алимарин И.П., Виноградов А.П. Заводск. лаборатория. 1938. Т. 7. С. 528.
5. Виноградов А.П. Докл. АН СССР, А. 1931. С. 249.
6. Виноградов А.П. Природа, 1931. С. 595.
7. Виноградов А.П. Природа, 1931. С. 802.
8. Виноградов А.П. В кн. “Доклады Советской делегации на Международной конференции по мирному использованию атомной энергии. Женева. 1955. Исследования в области геологии, химии и металлургии”. М.: Изд-во АН СССР, 1956.

Осенью 2006 г. скончался Виктор Петрович Живописцев, известный химик-аналитик, доктор химических наук, профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, бывший заведующий кафедрой аналитической химии Пермского государственного университета, долгие годы работавший ректором этого университета.

В.П. Живописцев в 1938 г. окончил Пермский университет, с 1940 по 1946 г. был в армии, участвовал в войне, с 1946 г. в университете. Основное направление его исследований – органические реагенты в аналитической химии, в частности производные пиразолона (антипирина). Им синтезированы антипириновые красители, гомологи и производные диантипирилметана, которые получили применение в аналитической практике. Разработке методов анализа предшествовали теоретические исследования с привлечением координационной химии; работы были посвящены также экстракции ионных ассоциатов и физико-химическому анализу многокомпонентных систем с расслаиванием.



В.П. Живописцев

Были предложены химико-спектральные методы анализа с использованием трехфазных экстракционных систем, позволяющие ускорить анализ с одновременным повышением точности. Большое число работ В.П. Живописцева с сотрудниками посвящено новым методам концентрирования отходов радиохимических исследований и методам очистки сточных вод от радиоактивных элементов. Значительное внимание Виктор Петрович уделял совершенствованию методов разделения близких по химическим свойствам элементов, таких как цинк и кадмий, никель и кобальт, висмут и сурьма.

Виктор Петрович воспитал много высококвалифицированных химиков-аналитиков.

ДОКТОРА НАУК – АНАЛИТИКИ. ПОПОЛНЕНИЕ ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ

Несмотря на раздававшиеся, особенно в 90-е гг., призывы “западников” ликвидировать в России степень доктора наук, она осталась и, видимо, останется надолго. Да и ради чего ломать сложившуюся систему, какие выгоды это даст? Подготовка и защиты докторских диссертаций не только продолжают – в последние годы диссертаций защищается, кажется, даже больше, чем в советское время. Правда, едва ли можно утверждать, что докторами наук становятся только признанные специалисты, чей научный вклад известен и априори не вызывает сомнений. Защищались и средние, рядовые работы, и, к сожалению, просто слабые. Число диссертационных советов по аналитической химии в России увеличивается, но не все они могут обеспечить достаточно высокий уровень требований. Важнее другое: защищается много хороших, полноценных работ, авторы которых – достойные, перспективные ученые, крупные специалисты, разработавшие современные методы и подходы, получившие оригинальные результаты.

Отдельные, очень немногочисленные диссертации посвящены общим вопросам аналитической химии. Так, Б.Л. Мильман (ВНИИ метрологии им. Д.И. Менделеева, Петербург) обобщил результаты своих метрологических разработок. И.В. Плетнев с кафедры аналитической химии МГУ защитил диссертацию, посвященную созданию селективных органических реагентов и экстрагентов и некоторым теоретическим проблемам комплексобразования; он изучает также ионные жидкости.

Относительно большая группа работ относится к методам разделения и концентрирования, используемым, разумеется, для последующего определения компонентов. С.В. Качин (Красноярский университет) в форме научного доклада защитил работу “Сорбционные эколого-аналитические системы в анализе вод и воздуха”. В.Н. Лосев (Научно-исследовательский центр “Кристалл” (тот же Красноярск) исследовал кремнеземы, модифицированные серосодержащими группами, и применял их для разделения, концентрирования и последующего определения благородных и цветных металлов. В Орловском университете Э.Р. Оскотская разрабатывала методы разделения и концентрирования с использованием комплексообразующих сорбентов. Докторские диссертации в области экстракции органических соединений защитили сотрудники кафедры аналитической химии

Воронежской технологической академии С.И. Нифталиев и П.Т. Суханов, а также Н.Я. Мокшина, выполнившая работу в Воронежском государственном университете.

Довольно много диссертационных работ посвящено хроматографии. О.Б. Рудаков (Воронежская технологическая академия) разработал экспертную систему для жидкостной хроматографии. О.В. Родинков (кафедра аналитической химии Санкт-Петербургского университета) защитил работу "Жидкостно-газовая хроматография и хроматомембранный массообменный процесс в системе жидкость-газ". А.В. Пирогов (кафедра аналитической химии МГУ им. М.В. Ломоносова) применил полиэлектролитные комплексы в ионной хроматографии и капиллярном электрофорезе. Ионной хроматографии была посвящена и работа О.Н. Обрезкова (МГУ). Диссертационная работа П.С. Федотова (ГЕОХИ) относилась к жидкостной хроматографии со свободной неподвижной фазой (противоточной). Тонкослойную хроматографию в новых вариантах развивала Е.Г. Сумина (Саратовский университет). Несколько раньше работу по жидкостной хроматографии защитила тогдашний сотрудник Химического факультета МГУ Е.М. Басова.

Немало диссертационных работ было посвящено методам определения — спектроскопическим, масс-спектрометрическим, биохимическим и другим. А.Б. Волинский, долгие годы работавший в Институте геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского (ГЕОХИ), защитил диссертацию по электротермической атомной абсорбции. Этому же методу посвящена недавняя работа М.Ю. Бурылина из Кубанского университета (Краснодар), И.Ю. Горячева (Саратовский университет им. Н.Г. Чернышевского) внесла вклад в использование люминесценции в химическом анализе. В этом же направлении работала Г.И. Романовская (ГЕОХИ). И.А. Бурылев (Сибирское отделение РАН, Новосибирск) развил новый вариант спектрометрии ионных подвижностей. М.А. Проскурин (Московский университет им. М.В. Ломоносова) разработал новые методы термооптической спектроскопии А.Л. Финкельштейн (Иркутск) и Б.Д. Калинин, работающий на фирме "Спектрон", подготовили работы в области рентгенофлуоресцентного анализа. Е.С. Бродский (Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН) обобщил свои работы по хромато-масс-спектрометрическому определению органических соединений в объектах окружающей среды.

Е.Н. Калмыкова (Липецкий технический университет) разработала полезные иммунометоды. Биохимическим методам были посвящены и диссертации С.С. Бабкиной (Казанский уни-

верситет) и С.Ю. Гармонова (Казанский технологический университет).

Ряд работ защищен в области электрохимических методов анализа – это диссертации Г.Б. Слепченко и С.В. Романенко из Томского политехнического университета, Ю.М. Куляко из Москвы (ГЕОХИ), А.И. Кулапина из Саратова, Н.Ю. Стожко из Екатеринбурга (Экономическая академия).

По крайней мере в двух докторских диссертациях были развиты проточные методы анализа – в работах Е.И. Моросановой (МГУ) и А.Л. Москвина (Петербург). В диссертации Е.И. Моросановой большое внимание было уделено разработке тест-методов анализа.

В.П. Колотов (ГЕОХИ) защитил докторскую диссертацию по двум специальностям – радиохимии и аналитической химии. Название его работы – “Теоретические и экспериментальные подходы к решению задач активационного анализа, гамма-спектрометрии и создания малоактивируемых материалов”. В числе тех, кто стал доктором за последние годы, Р.Н. Исаев и В.К. Чеботарев из Алтайского университета (г. Барнаул). Работа Исаева была посвящена аналитической химии малеинимидов, работа Чеботарева – использованию серосодержащих реагентов.

Диссертационная работа Ю.М. Евтушенко (г. Сергиев Посад Московской области) отразила результаты разработки методов анализа полимерных материалов; это одна из немногих диссертаций чисто прикладного характера, в которых главное – объект и задачи, с ним связанные. Т.С. Папина (Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения РАН, тоже Барнаул) изучила распределение тяжелых металлов в водных экосистемах бассейна Оби, она защитила диссертацию тоже по двум специальностям – экологии и аналитической химии. Доктором геолого-минералогических наук стал И.А. Толоконников, разработчик и производитель приборов для рентгеноспектрального анализа.

В 2004–2008 гг. были защищены и некоторые другие диссертации в области аналитики.

Хорошо известно, однако, что нередко давно созревшие серьезные ученые, внесшие существенный и признаваемый вклад в определенную область, по разным причинам не защищают диссертации. Кто-то не может заставить себя сделать обобщение, кто-то сильно занят (или склонен так считать) текущей работой, кто-то просто не придает значения “остепененности”, не считает нужным тратить время и нервы на подготовку и защиту диссертации. Каждый может привести примеры; автор этой

книги мог бы назвать по меньшей мере троих своих коллег. Объяснить и оправдать можно всё, но не будем забывать, что защита докторской диссертации – не только личное дело научного сотрудника или преподавателя. В росте числа докторов наук часто заинтересован коллектив, где работает потенциальный доктор, подотрасль науки, к которой он принадлежит, да и сама аналитическая химия в целом.

НУЖНЫ ИСТОРИЧЕСКИЕ ОЧЕРКИ О КРУПНЫХ АНАЛИТИКАХ*

“Журнал прикладной химии” в течение многих лет публикует очерки о ведущих химиках мира, в частности об электрохимиках. Периодически автор очерков А.Г. Морачевский небольшим тиражом выпускает сборники таких публикаций. Это интересный и полезный материал, важный для формирования представлений об историческом пути химии, о том, где, когда и как работали ее выдающиеся творцы. В очерки включается не только уже более или менее известная информация, но и результаты дополнительных изысканий, личные сведения и т.д.

Было бы желательно развернуть подобную – и систематическую – работу в области аналитической химии. Конечно, персоналия формируется и без систематического плана: публикуются юбилейные статьи, некрологи, отдельные исторические обзоры и очерки. В последнее время публикации, относящиеся к последней группе, готовятся по плану Комиссии по истории и методологии аналитической химии Научного совета РАН по аналитической химии (В.А. Шапошник). Так, в послед-



Член-корреспондент РАН
Б.А. Мамырин,
создатель масс-рефлектрона

* Журн. аналит. химии. 2008. Т. 63. № 10. С. 1013.

нее время в “Журнале аналитической химии” были подготовлены и опубликованы статьи о Х. Дэви (в связи с юбилеем открытия натрия и калия), о грузинском аналитике Ш.Р. Цинцадзе, о А.П. Крешкове, И.П. Алимарине, А.К. Бабко, И.В. Пятницком, К. Зигбане и др. Однако масштаб такой работы должен быть существенно расширен.

Если российские аналитики в какой-то степени осведомлены об отечественных ученых и специалистах, внесших значительный вклад в аналитическую химию, в прикладной химический анализ, то широкими сведениями о мировых знаменитостях многие не располагают. На русском языке было не так много публикаций о зарубежных коллегах и ушедших в историю столпах аналитической химии.

Нужны статьи, например, о самом выдающемся аналитике XX в. И.М. Кольтгофе, о создателе пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии А. Уолше, об аналитиках – Нобелевских лауреатах (Ф. Прегль, Дж. Фенн, К. Танака и др.), о тех крупных зарубежных аналитиках, которые имели тесные контакты с нашей страной (Р. Белгер – Великобритания, Т. Фуджинага – Япония, Г. Фрайзер, Г. Хифтье, Г. Крисчеан – США, Э. Пунгор и Л. Эрдеи – Венгрия, Е. Минчевский и В. Кемуля – Польша и др.). Очерки могли бы составить основу будущей книги об аналитиках.

С другой стороны, было бы правильно подготовить статью о самых крупных отечественных аналитиках для англоязычных международных изданий.

МЕНДЕЛЕЕВСКИЕ СЪЕЗДЫ ХИМИКОВ*

Первый Менделеевский съезд был проведен в год кончины Д.И. Менделеева, в декабре 1907 г. До 2007 г. включительно было организовано 18 съездов (таблица). Они сыграли большую роль в истории отечественной химии, они всегда были не только смотром достижений, но способствовали общению и сотрудничеству ученых, преподавателей и производителей, да и вообще это были праздники химиков.

Со временем характер съездов изменялся. Накопившийся опыт позволяет задуматься об оптимизации формата съездов. Кажется, что “всеохватные” по тематике съезды становятся расплывчатыми, необозримыми. С другой стороны, сужение тематики съездов до одной проблемы, до одного направления (“химия и сельское хозяйство” в 1965 г.) может лишить химиков – разного профиля, разного рода занятий – возможности встречаться вместе.

Оптимизация формата возможна, если в программу съездов включать преимущественно общие вопросы химии. Например, проблематику съездов можно было бы строить из таких тем: 1) методологические аспекты химии, ее история; 2) новое в химической науке (несколько заказных лекций); 3) новые методы исследования в химии (акцентировать, отобрать их); 4) преподавание химии; 5) обзор состояния химической и нефтехимической промышленности (заказные доклады); 6) области использования химии (медицина, сельское хозяйство, создание материалов) – ограниченное число докладов.

Во время съездов можно проводить заседания редколлегий, научных советов, разных комитетов и комиссий, как это делается на сессиях Американского химического общества. Кроме того, к Менделеевскому съезду можно приурочивать съезды Российского химического общества или его пленумы. На съезде желательны выставки приборов, аппаратуры, реактивов, литературы

* Журн. аналит. химии. 2007. Т. 62. № 7. С. 677–678.

Название съезда	Дата проведения	Место проведения
Менделеевский съезд по общей и прикладной химии и физике	20–30 декабря 1907 г.	Петербург
II Менделеевский съезд по общей и прикладной химии и физике	21–28 декабря 1911 г.	Петербург
III Менделеевский съезд по чистой и прикладной химии	25 мая – 1 июня 1922 г.	Петроград
IV Менделеевский съезд по чистой и прикладной химии	17–23 сентября 1925 г.	Москва
V Менделеевский съезд по чистой и прикладной химии	15–21 июня 1928 г.	Казань
VI Менделеевский съезд по теоретической и прикладной химии	25 октября – 1 ноября 1932 г.	Харьков
VII Менделеевский съезд по общей и прикладной химии	10–13 сентября 1934 г.	Ленинград
VIII Менделеевский съезд по общей и прикладной химии	16–23 марта 1958 г.	Москва
IX Менделеевский съезд по общей и прикладной химии	24–29 мая 1965 г.	Киев
X Менделеевский съезд по общей и прикладной химии	23–26 сентября 1969 г.	Ленинград
XI Менделеевский съезд по общей и прикладной химии	22–27 сентября 1975 г.	Алма-Ата
XII Менделеевский съезд по общей и прикладной химии	21–25 сентября 1981 г.	Баку
XIII Менделеевский съезд по общей и прикладной химии	21–25 мая 1984 г.	Ленинград
XIV Менделеевский съезд по общей и прикладной химии	11–17 сентября 1989 г.	Ташкент
XV Менделеевский съезд по общей и прикладной химии	24–29 мая 1993 г.	Минск
XVI Менделеевский съезд по общей и прикладной химии	25–29 мая 1998 г.	Петербург
XVII Менделеевский съезд по общей и прикладной химии	21–26 сентября 2003 г.	Казань
XVIII Менделеевский съезд по общей и прикладной химии	23–28 сентября 2007 г.	Москва

(с продаж), стенды основных журналов с организацией подписки. Специальное внимание должно быть уделено участию молодых химиков; возможно, что к съезду следует приурочивать итоговые части конкурсов, олимпиад и т.д.



Президиум XIV Менделеевского съезда. Ташкент, 1989 г.



Группа участников XII Менделеевского съезда на кафедре
аналитической химии Казахского государственного университета.
Алма-Ата, 1975 г.

Слева направо: А.И. Зебрева, Ю.А. Золотов, В.М. Тараян, В.Ф. Торопова

ХVIII МЕНДЕЛЕЕВСКИЙ СЪЕЗД ПО ОБЩЕЙ И ПРИКЛАДНОЙ ХИМИИ*

В декабре 1907 г., через несколько месяцев после кончины самого известного российского химика Д.И. Менделеева, в Петербурге был проведен съезд, который называли Менделеевским. С тех пор съезды химиков стали более или менее регулярными. 23–28 сентября 2007 г. в Москве состоялся XVIII съезд, посвященный столетию этого крупнейшего форума специалистов-химиков. В нем участвовало более трех тысяч человек из 25 стран, сделано более четырехсот устных докладов, в том числе 17 пленарных, и более двух тысяч стендовых. Среди участников были лауреаты Нобелевских премий, около ста членов Российской академии наук, руководители международных научных организаций. Съезду прислали приветствия Президент Российской Федерации В.В. Путин, вице-премьер Правительства

* Экология и промышленность России. 2007. Ноябрь. С. 1.

С.Б. Иванов. Была организована выставка научного оборудования и научной литературы.

Традицией и особенностью Менделеевских съездов всегда было соединение “под одной крышей” химиков-исследователей, преподавателей химии и работников химической промышленности. Съезды были, с одной стороны, парадом и праздником химиков, а с другой – и в еще большей, конечно, степени – площадкой для обсуждения самых важных проблем развития химической науки и производства. Прошедший съезд следовал этой традиции, хотя вопросы химической промышленности рассматривались на нем в относительно небольшой степени. Это были аспекты безопасности, ресурсосбережения, подготовки специалистов для химических производств.

Многие доклады вызвали значительный интерес. Так, Ю.М. Лужков, сам проработавший в химической промышленности 28 лет, говорил о перспективах развития химии и использования результатов химической науки в условиях мегаполиса, каким является Москва с ее населением в 10,5 млн человек. В городе остро стоят экологические проблемы, в первую очередь связанные с автотранспортом. Химики, отметил мэр, помогают решать эти проблемы, работая, например, над новыми видами топлива для двигателей. Ю.М. Лужков обозначил и все-российские проблемы: “Доля химической промышленности в нашей стране составляет всего 6%, тогда как в других странах показатель намного выше, например в Китае – 20%”. Затронув систему образования, мэр не мог не сказать о “бакалавризации”. “В моем восприятии бакалавр – это недотепа!” – заключил он под аплодисменты зала.

Проблемы экологии затрагивались и на заседаниях многих секций, например секции “Новые методы исследования и анализа веществ и материалов”, где были представлены эффективные методы контроля объектов окружающей среды. В рамках съезда прошел международный симпозиум “Зеленая химия, устойчивое развитие и социальная ответственность химиков”. Было проведено два круглых стола, один из которых посвящался взаимодействию образовательного и бизнес-сообщества.

Радовало то, что в работе съезда участвовало немало молодых исследователей и преподавателей.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ*

В 2009 г. исполняется 175 лет со дня рождения Д.И. Менделеева. Эту дату будут широко отмечать, в том числе на международном уровне. В нашей стране первым в списке юбилейных мероприятий был XVIII Менделеевский съезд по общей и прикладной химии (Москва, 23–28 сентября 2007 г.), который посвящался столетию самих Менделеевских съездов.

IUPAC Periodic Table

1 H hydrogen 1.007 94(7)																		
3 Li lithium 6.941(2)	4 Be beryllium 9.012 182(3)																	
11 Na sodium 22.989 769 28(2)	12 Mg magnesium 24.3050(6)																	
19 K potassium 39.0983(1)	20 Ca calcium 40.078(4)	21 Sc scandium 44.955 912(6)	22 Ti titanium 47.867(1)	23 V vanadium 50.9415(1)	24 Cr chromium 51.9961(6)	25 Mn manganese 54.938 045(5)	26 Fe iron 55.845(2)	27 Co cobalt 58.933 195(5)										
37 Rb rubidium 85.4678(3)	38 Sr strontium 87.62(1)	39 Y yttrium 88.905 85(2)	40 Zr zirconium 91.224(2)	41 Nb niobium 92.906 38(2)	42 Mo molybdenum 95.94(2)	43 Tc technetium [97.9072]	44 Ru ruthenium 101.07(2)	45 Rh rhodium 102.905 50(2)										
55 Cs caesium 132.905 451 9(2)	56 Ba barium 137.327(7)	57-71 lanthanoids	72 Hf hafnium 178.49(2)	73 Ta tantalum 180.947 88(2)	74 W tungsten 183.84(1)	75 Re rhenium 186.207(1)	76 Os osmium 190.23(3)	77 Ir iridium 192.217(3)										
87 Fr francium [223]	88 Ra radium [226]	89-103 actinoids	104 Rf rutherfordium [261]	105 Db dubnium [262]	106 Sg seaborgium [266]	107 Bh bohrium [264]	108 Hs hassium [277]	109 Mt meitnerium [268]										

Notes

- "Aluminum" and "cesium" are commonly used alternative spellings for "aluminium" and "caesium".
- IUPAC 2005 standard atomic weights (mean relative atomic masses) as approved at the 43rd IUPAC in parentheses [M. E. Wieser, Pure Appl. Chem., to be published]. These values correspond to current lived nuclides, the mass number of the nuclide with the longest confirmed half-life is listed between
- Elements with atomic numbers 112 and above have been reported but not fully authenticated.

Copyright © 2005 IUPAC, the International Union of Pure and Applied Chemistry. For updates to

* Журн. аналит. химии. 2007. Т. 62, № 9. С. 901–902.

В том же 2009 г. еще одна дата связана с Д.И. Менделеевым – 140 лет периодическому закону. Нет смысла еще раз подчеркивать значение этого закона. Он служит путеводной звездой для многих направлений химической науки, является одним из основополагающих законов естествознания. Периодическая система элементов – неперенный атрибут многих химических лабораторий и учебных аудиторий.

of the Elements

18

			13	14	15	16	17				
			5 B boron 10.811(7)	6 C carbon 12.0107(8)	7 N nitrogen 14.0067(2)	8 O oxygen 15.9994(3)	9 F fluorine 18.998 4032(5)	2 He helium 4.002 602(2)			
			13 Al aluminium 26.981 538 6(8)	14 Si silicon 28.0855(3)	15 P phosphorus 30.973 762(2)	16 S sulfur 32.065(5)	17 Cl chlorine 35.453(2)	10 Ne neon 20.1797(6)			
10	11	12							18 Ar argon 39.948(1)		
28 Ni nickel 58.6934(2)	29 Cu copper 63.546(3)	30 Zn zinc 65.409(4)	31 Ga gallium 69.723(1)	32 Ge germanium 72.64(1)	33 As arsenic 74.921 60(2)	34 Se selenium 78.96(3)	35 Br bromine 79.904(1)	36 Kr krypton 83.798(2)			
46 Pd palladium 106.42(1)	47 Ag silver 107.8682(2)	48 Cd cadmium 112.411(8)	49 In indium 114.818(3)	50 Sn tin 118.710(7)	51 Sb antimony 121.760(1)	52 Te tellurium 127.60(3)	53 I iodine 126.904 47(3)	54 Xe xenon 131.293(6)			
78 Pt platinum 195.084(9)	79 Au gold 196.966 569(4)	80 Hg mercury 200.59(2)	81 Tl thallium 204.3833(2)	82 Pb lead 207.2(1)	83 Bi bismuth 208.980 40(1)	84 Po polonium [208.9824]	85 At astatine [209.9871]	86 Rn radon [222.0176]			
110 Ds darmstadtium [271]	111 Rg roentgenium [272]										

64 Gd gadolinium 157.25(3)	65 Tb terbium 158.925 35(2)	66 Dy dysprosium 162.500(1)	67 Ho holmium 164.930 32(2)	68 Er erbium 167.259(3)	69 Tm thulium 168.934 21(2)	70 Yb ytterbium 173.04(3)	71 Lu lutetium 174.967(1)
96 Cm curium [247]	97 Bk berkelium [247]	98 Cf californium [251]	99 Es einsteinium [252]	100 Fm fermium [257]	101 Md mendelevium [258]	102 No nobelium [259]	103 Lr lawrencium [262]

General Assembly in Beijing, China in August 2005 are listed with uncertainties in the last figure best knowledge of the elements in natural terrestrial sources. For elements that have no stable or long-square brackets.

this table, see http://www.iupac.org/reports/periodic_table/. This version is dated 3 October 2005.

Периодическая система элементов, утвержденная ИЮПАК

Было предложено множество вариантов таблицы элементов, отражающей периодический закон, настолько много, что уже ряд лет назад некоторые научные химические журналы отказались публиковать новые варианты таблицы. И это несмотря на то, что среди предложенных вариантов были весьма любопытные. Реально же распространены две формы таблицы – короткая, восходящая к автору периодического закона и широко использовавшаяся в нашей стране, и длинная, имеющая хождение в англоязычном (да и не только) мире.

Некоторое время назад Международный союз теоретической и прикладной химии принял длинную форму и рекомендовал ее к использованию. Россия – член ИЮПАК, и его рекомендации обычно принимаются нашим химическим обществом. ИЮПАК не только одобрил саму форму таблицы, но ввел в нее новые элементы, вплоть до 111-го, принял уточненные атомные массы, закрепил некоторые термины (лантаноиды, актиноиды). Эта таблица публикуется здесь.

В порядке курьеза можно отметить, что в 2006 г. в Чикаго (США) в “периодическую систему элементов” превратили фасад одного высокого и длинного здания: окна здания стали клеточками периодической системы элементов. Закрашенные в разные цвета, эти клеточки в совокупности создали впечатляющее зрелище. Фотографию этой своеобразной таблицы элементов (длинный вариант) опубликовал журнал Chemical and Engineering News.

ПОЛЕТЫ ХИМИКОВ НА ВОЗДУШНЫХ ШАРАХ С НАУЧНЫМИ ЦЕЛЯМИ*

Известно, что Д.И. Менделеев поднимался на воздушном шаре. Он не был первым химиком, совершившим такой полет, не был и вторым; причем химики, ранее поднимавшиеся в воздух, как и Менделеев, делали это с научными целями.

Сначала, кратко, об общей истории воздухоплавания. Первый достоверно известный подъем на воздушном шаре, построенном братьями Жозефом и Этьеном Монгольфье и наполненном нагретым воздухом, совершили Пилатр де Розье и

* Журн. аналит. химии. 2008. Т. 63, № 5. С. 453.

де Арланд 21 ноября 1783 г. в Париже. Этому предшествовал подъем необитаемого шара 5 июня того же года и затем шара с животными (как это похоже на отработку космических полетов в 1959–1961 гг.!). В том же 1783 г. Ж. Шарль предложил заполнять шар водородом и уже 1 декабря он сам вместе с Робером поднялись на высоту 3400 м и измерили там давление и температуру воздуха. Их полет продолжался 2 ч 30 мин. В России первые полеты дважды совершил в 1803 году француз Ж. Гарперен, в Петербурге и в Москве.

Первым русским, поднявшимся на воздушном шаре, притом с научными целями, был известный химик академик Яков Дмитриевич Захаров (1765–1836). Он совершил полет в Петербурге 30 июня 1804 года вместе с физиком из Бельгии Э. Робертсоном. Полет продолжался 3 ч 45 мин, максимальная высота была 2550 м. Аэронавты наблюдали различные физические явления. Захаров придумал и применил в этом полете так называемый гайтроп – канат с грузом на конце, облегчающий торможение и обеспечивающий относительно мягкое приземление.

Я.Д. Захаров учился в академической гимназии, был вместе с будущим академиком В.М. Севергиным командирован для стажировки в Гёттингентский университет. По возвращении стал (1790 г.) адъюнктом Петербургской академии наук, а в 1798 г. – академиком по общей химии. Публиковался в “Мемуарах Академии” и “Технологическом журнале”, перевел с немецкого на русский язык и в 1801 г. напечатал книгу Х. Гиртаннера “Начальные основания химии, горючее существо отвергающей” (“Антифлогистическая химия”). Был в числе первых, кто занимался русской химической терминологией, опубликовал “Рассуждения о российском химическом словозначении”.

Вторым химиком, поднявшимся с научными целями на воздушном шаре, был знаменитый французский ученый Жозеф Гей-Люссак. Полет он совершил в том же году, что и Захаров (2 августа 1804 г.), вместе с известным физиком Батистом Био. Они измеряли магнитное поле Земли, высота их подъема была 5800 м над уровнем моря. Био плохо себя чувствовал на этой высоте, и через полтора месяца, 16 сентября, Гей-Люссак совершил еще один подъем, но уже в одиночку. Он достиг большой высоты – 7016 м, а на высоте 6636 м отобрал пробу воздуха и позднее проанализировал ее в лаборатории. Состав воздуха оказался таким же, как и в приземном слое.

Наконец о более известном. Через 83 года после Захарова и Гей-Люссака в воздух поднялся Дмитрий Иванович Менделеев. Это произошло 19 августа 1887 г. под Москвой, с использованием военного аэростата. Полет продолжался 3 ч 36 мин, была достигнута высота более 3 тыс. м. Менделеев наблюдал солнечное затмение.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

НАУЧНЫЙ СОВЕТ
ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ
ХИМИИ
АКАДЕМИИ НАУК

ВВЕДЕНИЕ.

СТАТУС НАУЧНОГО СОВЕТА

При Российской академии наук, как и в прошлом при Академии наук СССР, функционируют многочисленные научные советы или комиссии по различным направлениям науки и крупным проблемам, имеющим относительно временный характер. В советы обычно включаются ведущие специалисты в данной области, где бы они ни работали. Другими словами, независимо от ведомственной подчиненности. И, таким образом, одна из задач советов – обеспечивать контакты ученых и специалистов, работающих в разных структурах, в том числе, например, в высшей школе, в промышленности, в вооруженных силах и т.д. Основная же цель советов – осуществлять координацию научных исследований в определенном направлении.

Понятие о координации научных работ не столь просто, как может показаться на первый взгляд. В чем цель координации? По видимому, главное – это выявление наиболее перспективных, наиболее интересных и наиболее важных направлений, формулирование более или менее конкретных задач, отвечающих критерию научной перспективности и практической важности, и, наконец, привлечение внимания, а также, по возможности, сил и средств к решению этих задач. При этом, однако, не должны быть забыты и другие направления и другие задачи, не попавшие в число “ударных”: наука дело тонкое, и те проблемы, которые сегодня кажутся неактуальными, завтра могут оказаться очень важными. Кроме того, координация предполагает информацию. Не столько для того, чтобы избежать параллельных и повторных работ, сколько для расширения кругозора, установления необходимых деловых контактов, сопоставления подходов, взаимного дополнения.

Способов и средств координации много. Некоторые из этих средств функционируют незаметно и почти автоматически, к ним можно отнести личные контакты ученых, их переписку, знакомство с работой смежных научных учреждений в результате командировок. Значительно большую роль играет научная

печатать. Если систематически следить за основными периодическими изданиями, можно достаточно хорошо представить себе актуальные задачи данной науки, тенденции ее развития, выявить учреждения и отдельных лиц, работающих в той или иной области, оценить применяющиеся методы и полученные результаты, даже в какой-то мере пути дальнейшей работы. Огромное значение в деле координации имеют научные конференции, симпозиумы, семинары. Пожалуй, с рассматриваемой точки зрения такие встречи даже важнее печати. Где, как не на конференциях, в первую очередь узнаем мы, кто чем занимается, с кем целесообразно установить связь? Эти встречи обеспечивают благоприятную возможность установления непосредственных контактов научных работников. В резолюциях конференций обычно формулируются важнейшие задачи и акцентируется внимание на трудностях.

Однако и этим дело не ограничивается. Есть проблемы, для решения которых требуется достаточно твердое направляющее влияние ответственных и заинтересованных лиц, активная и четко организованная деятельность. Примером может служить проблема создания стандартных образцов или согласование терминологии. Здесь недостаточно ни личных контактов, ни научной периодики, ни даже конференций. В этом случае на арену выходят научно-общественные организации и государственные учреждения, на которые возложена роль координаторов-организаторов.

Из научно-общественных организаций, имеющих прямое отношение к аналитической химии, такую роль в нашей стране и призван играть в первую очередь Научный совет Российской академии наук по аналитической химии. Это научно-консультативный орган, работающий на общественных началах и включающий ведущих аналитиков разной ведомственной подчиненности, из различных регионов страны.

Научный совет входит в структуру Отделения химии и наук о материалах Российской академии наук. Председатель совета, основная структура и состав совета утверждаются бюро Отделения химии и наук о материалах сроком на пять лет. Ежегодно научный совет представляет в Отделение отчет о достижениях аналитической химии в стране и о своей научно-организационной работе.

Очень существенно, что в состав совета включаются известные ученые и специалисты не только (и даже не столько) из Академии наук, но и из высших учебных заведений, отраслевых институтов, государственных ведомств, государственных и част-

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ОТДЕЛЕНИЕ ХИМИИ И НАУК О МАТЕРИАЛАХ**

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ
ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ
ХИМИИ**

СПРАВОЧНИК

2006

Обложка справочника научного совета, издание 2006 г.

ных контрольно-аналитических служб. Одна из важнейших задач совета – обеспечивать связь между аналитиками-исследователями и аналитиками-практиками.

Совет не является юридическим лицом, его члены и руководители работают, как уже сказано, на общественных началах.

**Российская академия наук
Отделение химии и наук о материалах**

**ОТЧЕТ
НАУЧНОГО СОВЕТА РАН
по АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ
за 2005 г.**

Научные достижения в 2005 г.

*Научно-организационная
деятельность совета*

Книги

*Международные конференции
2006-2009 гг.*

Москва, 2006

Обложка отчета научного совета за 2005 г.

Базой научного совета является Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, которому поручено материально-техническое обеспечение деятельности совета.

Состав региональных отделений совета, его предметных комиссий, руководители семинаров утверждаются бюро научно-

го совета. Оно же формулирует задачи этих подразделений. Бюро совета собирается 2–3 раза в год для решения кадровых вопросов, рассмотрения и утверждения планов работы, особенно плана конференций. Бюро также принимает решения о присуждении премий совета (по рекомендации специально создаваемого жюри).

Члены научного совета регулярно получают информацию о мероприятиях, проводимых советом (о конференциях, выставках), ежегодные отчеты совета и т.д.

Ученый секретарь совета каждые пять лет составляет, издает и распространяет справочник, содержащий информацию о задачах, структуре и составе совета, а также его комиссий, отделений, рабочих групп и о руководстве ассоциаций.

Любопытным новшеством было проведение в 2005 и 2008 гг. оценки рейтинга кандидатов в члены-корреспонденты РАН по специальностям, имеющим отношение к аналитической химии. Это было “мягкое” голосование членов совета за любое число кандидатов.

Важную роль играет сайт научного совета, поддерживаемый Комиссией по информационной поддержке совета (<http://www.rusanalytchem.org>).

Научный совет отмечает юбилеи активно работающих ученых, направляя им поздравительные письма, а “Журнал аналитической химии” часто публикует материалы, посвященные активно работающим юбилярам. В журнале есть специальная рубрика, посвященная научному совету.

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ

Под изменявшимися названиями совет существует с 1940 г.

В декабре 1939 г. по инициативе и под председательством академика Н.С. Курнакова состоялась Всесоюзная конференция по аналитической химии. Ее организовало Отделение химических наук Академии наук СССР при участии ряда промышленных наркоматов; в организации конференции участвовало также Техническое отделение АН СССР.

Интенсивное развитие промышленности поставило перед аналитиками страны много проблем. В заводских лабораториях практически не применялись тогда новейшие методы анализа, лаборатории были плохо оснащены аппаратурой, качество анализов и уровень подготовки персонала аналитических лабораторий оставляли желать лучшего. Конференция сформулировала

проблемы, наметила пути развития как теории аналитической химии, так и методов анализа, в том числе микрохимических, полярографического, потециометрического, колориметрического, спектрального (атомно-эмиссионного), рентгеноспектрального и флуоресцентного. Для координации работ по аналитической химии конференция просила Академию наук СССР организовать постоянно действующую аналитическую комиссию. Постановлением Президиума АН СССР от 4 января 1940 г. Комиссия по аналитической химии была образована при Отделении химических наук. Мы видим, что решение было принято очень оперативно – сразу после конференции.

Вот выписка из протокола заседания Президиума № 1 за 1940 год.

“Председательствовал Вице-Президент Академии Наук СССР академик О.Ю. Шмидт. Присутствовали: Вице-Президент Академии наук СССР академик Е.А. Чудаков, Академик-Секретарь Отделения химических наук А.Н. Бах, Академик-Секретарь Отделения геолого-географических наук П.И. Степанов, Академик-Секретарь Отделения технических наук В.П. Никитин, Академик-Секретарь Отделения истории и философии А.М. Деборин, члены Президиума АН СССР академики Т.Д. Лысенко, В.Н. Образцов, зам. Академика-Секретаря Отделения физико-математических наук академик В.Г. Фесенков, зам. Академика-Секретаря Отделения геолого-географических наук академик Л.А. Григорьев, зам. Академика-Секретаря Отделения биологических наук академик А.А. Борисьяк, зам. Академика-Секретаря Отделения литературы и языка член-корреспондент П.И. Лебедев-Полянский, академики А.Д. Архангельский, Э.В. Брицке, Н.С. Курнаков, С.С. Наметкин, А.Е. Порай-Кошиц, Л.И. Прасолов, Управляющий Делами Академии Наук СССР В.А. Козлов.

...

II. Об итогах работы Всесоюзной конференции по аналитической химии. Докладчик академик А.Н. Бах.

В обсуждении приняли участие: академик Н.С. Курнаков, академик В.Н. Образцов, профессор А.П. Виноградов, академик Е.А. Чудаков, член-корреспондент Г.С. Ландсберг, И.Д. Рыжов, академик О.Ю. Шмидт.

1. Считать, что Всесоюзная конференция по аналитической химии, созданная Отделением химических наук АН СССР, совместно с Наркоматами химической, нефтяной, угольной промышленности, черной и цветной металлургии, проведена на высоком научном уровне...

3. Просить Наркоматы химической, нефтяной, угольной промышленности, черной и цветной металлургии, среднего машиностроения наметить мероприятия по реализации предложений Конференции по аналитической химии в части, касающейся этих отраслей промышленности, а также Наркомат вооружений – в части оптической аппаратуры.

4. Образовать при Отделении химических наук комиссию по аналитической химии, поручив ей в первую очередь проведение решений, принятых конференцией, а также разработку предложений об организации в Академии Наук СССР научно-исследовательских работ по аналитической химии, с последующим представлением этих предложений на рассмотрение Президиума АН СССР.

5. Председателем Комиссии по аналитической химии утвердить академика Н.С. Курнакова.

Просить академика Н.С. Курнакова представить к 15 января с.г. на рассмотрение Отделения Химических наук проект положения и персональный состав комиссии.

6. Установить, что впредь до окончательной организации комиссии по аналитической химии работу по итогам Всесоюзной Конференции по аналитической химии продолжает Оргкомитет Конференции.

7. Предложить Редакционно-Издательскому Совету АН СССР обеспечить выпуск трудов конференции по аналитической химии (3 тома) к 1-му июля и резолюции – отдельным изданием к 15-му февраля с.г.

Предложить Отделению Химических наук сдать резолюцию для печати к 15 января, рукопись трудов 2-го тома 1 марта и 3-го тома – 1 апреля с.г.

8. Предложить Отделению Химических наук представить на утверждение Президиума АН СССР состав редакционной комиссии по изданию трудов конференции.



Академик Николай Семенович Курнаков (1860–1941), председатель Комиссии по аналитической химии АН СССР в 1940–1941 гг.



Академик Александр Павлович
Виноградов (1895–1975),
председатель Комиссии
и Научного совета
по аналитической химии
в 1941–1951 гг.

9. За подготовку и успешное проведение конференции по аналитической химии выразить благодарность Оргкомитету во главе с академиком Н.С. Курнаковым и профессором А.П. Виноградовым и членам Оргкомитета, принявшим активное участие: академику С.С. Наметкину, профессору А.М. Дымову, профессору М.Л. Чепелевецкому, профессору И.В. Тананаеву, профессору И.П. Алимарину, А.А. Ельянову, Ю.А. Черникову, М.А. Клячко* и ответственному секретарю Оргкомитета С.Б. Шевелеву...”

Комиссия создавалась для того, чтобы поднять уровень работ по аналитической химии в стране и подготовить создание научно-исследовательского института по этой дисциплине. Ее задачами были: научно-исследовательская работа в области аналитической химии, координация научных работ по аналитической химии в стране, содействие внедрению в практику новых методов анализа, участие в работах по стандартизации методов анализа и по разработке аналитических приборов, разработка профиля будущего института. Для осуществления этих задач комиссия должна была развивать научные исследования в области аналитической химии на базе крупных институтов, созывать совещания по отдельным вопросам химического анализа, принимать участие в издании научных трудов, готовить научные кадры. Многие аналитики, принимавшие участие в подготовке и проведении конференции, вошли в состав комиссии. Это были представители академической науки – А.П. Виноградов, И.В. Тананаев, Д.И. Рябчиков, М.О. Коршун, Э.Э. Гельман и другие – и отраслевой науки: А.М. Дымов, Ю.А. Клячко, Ю.А. Черников, Ю.Ю. Лурье. Председателем комиссии, как мы видели в протоколе, был утвержден Н.С. Курнаков. После его смерти в 1941 г.

* По-видимому, ошибка. Вероятно, имеется в виду Ю.А. Клячко.

председателем комиссии становится А.П. Виноградов – крупный ученый, талантливый организатор, сыгравший большую роль в развитии аналитической химии в стране. Его заместителями стали И.П. Алимарин, работавший тогда во Всесоюзном институте минерального сырья (ВИМС), и А.М. Дымов (Институт стали и сплавов), а ученым секретарем – Д.И. Рябчиков (Институт общей и неорганической химии АН СССР).

Комиссия в ее первоначальной форме просуществовала до 1950 г. За эти годы, несмотря на войну и трудности послевоенного периода, она проделала большую и полезную работу, организовав совещания по полярографии, микрохимии, колориметрии, анализу органических веществ, создала аналитическую секцию при Московском отделении Всесоюзного химического общества им. Д.И. Менделеева, добилась организации журнала (“Журнал аналитической химии”, издается с 1946 г.), способствовала созданию в 1947 г. Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского АН СССР (ГЕОХИ) на базе Лаборатории геохимических проблем им. В.И. Вернадского. Комиссия боролась за специальность “аналитическая химия” и соответствующие вакансии на выборах в Академию наук. В 1943 и 1944 г. комиссия издала 2-й и 3-й тома Трудов Всесоюзной конференции по аналитической химии (первый том вышел в 1939 г.), а затем продолжила это издание в виде серии книг по отдельным вопросам аналитической химии под названием “Труды Комиссии по аналитической химии”.

В августе 1950 г. постановлением Президиума Академии наук СССР комиссия передается в ведение ГЕОХИ. Но в 1951 г. Президиум ликвидирует ее в числе других комиссий академии в связи с “совпадением функций некоторых комиссий с функциями институтов, что снимает с последних некоторую долю ответственности за координацию работ”. В постановлении Президиума от 15 мая 1953 г. “О пересмотре сети учреждений Академии наук СССР” решение о ликвидации комиссии подтверждается.

Однако уже через год, в мае 1954 г. ученый совет ГЕОХИ “на основании многочисленных запросов работников химико-аналитических лабораторий, периферийных научно-исследовательских институтов, вузов и заводов о желательности координации работ в области аналитической химии” постановил “просить ОХН АН СССР разрешить организовать при Ученом совете ГЕОХИ Комиссию по аналитической химии с привлечением специалистов из Москвы и других городов Советского Союза, где имеются крупные аналитические школы”. Просьба была удовлетворена, председателем восстановленной Комиссии стал член-

корр. АН СССР И.П. Алимарин, секретарем – З.И. Подгайская. В состав Комиссии, помимо москвичей, вошли специалисты из Ленинграда, Киева, Харькова, Одессы, Алма-Аты, всего 27 человек.

Курнаков Николай Семенович (1860–1941) – выдающийся химик, академик с 1913 года, создатель оригинального метода исследования сложных, многокомпонентных химических систем – так называемого физико-химического анализа (не путать с физико-химическими методами анализа). Имел работы по аналитической химии платиновых металлов. В 1918 г. организовал в составе Академии наук Институт физико-химического анализа, был его директором. Возглавлял ряд других научных учреждений, в том числе Химическую лабораторию Академии наук. Эти учреждения в 1934 г. были объединены в Институт общей и неорганической химии АН СССР, который теперь носит имя Н.С. Курнакова. Был директором института с 1934 по 1941 г.

Виноградов Александр Павлович (1895–1975) – выдающийся ученый и организатор науки; геохимик, биогеохимик, космохимик, специалист по химии океана и аналитической химии. Ученик и помощник В.И. Вернадского. Изучал химический состав морских организмов, механизм фотосинтеза, состав вещества планет. Автор ряда аналитических методик. Отвечал за аналитический контроль ядерных материалов в советском Атомном проекте. Создатель и первый директор Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского АН СССР. Главный редактор “Журнала аналитической химии” (1946–1954). Пропагандировал инструментальные методы анализа. Был вице-президентом АН СССР.

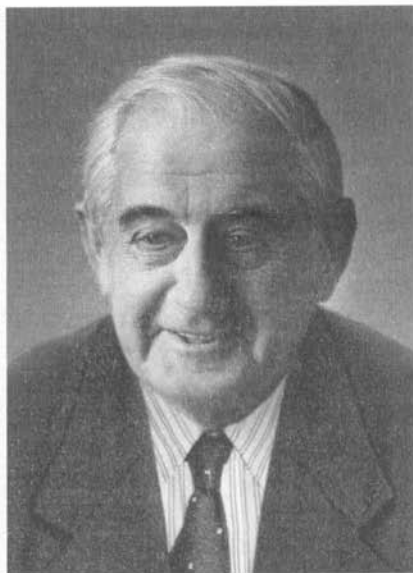
Алимарин Иван Павлович (1903–1989) – выдающийся ученый-аналитик, внес вклад в анализ минерального сырья и веществ высокой чистоты; совместно с сотрудниками разработал много методов анализа. Заведовал кафедрой аналитической химии МГУ им. М.В. Ломоносова (1953–1989) и лабораторией в ГЕОХИ АН СССР, был главным редактором “Журнала аналитической химии”.

В послевоенные годы появляются и интенсивно развиваются новые методы анализа, в частности ядерно-физические и рентгеновские, приобретают значение новые объекты (редкие металлы, материалы ядерной энергетики, чистые вещества). В связи с этим в комиссии после ее воссоздания организуются секции, курирующие эти направления. К 1960 г. созданы следующие

секции: радиоактивные изотопы и излучения в аналитической химии; анализ материалов высокой чистоты; анализ редких элементов; анализ органических соединений; новые органические соединения; издание трудов и разработка номенклатуры в области аналитической химии. Для руководства комиссией создается бюро. В составе комиссии уже 46 человек, как маститые аналитики, имеющие свои школы – А.К. Бабко, И.В. Тананаев, А.П. Терентьев, И.М. Коренман, А.Г. Стромберг, Ю.И. Усатенко, так и молодежь; так, в 1960 г. в состав комиссии и в её бюро был включен автор этой книги.

В январе 1964 г. согласно постановлению Президиума Академии наук комиссия была преобразована в Научный совет по аналитической химии при ГЕОХИ АН СССР (председатель – И.П. Алимарин, заместители – Д.И. Рябчиков и Ю.А. Золотов, ученый секретарь – О.Ф. Лепитова). Как и в комиссии, работа в совете проводилась по секциям, только их стало больше, так как внимание совета было обращено на новые, важные для народного хозяйства, объекты анализа. Добавляются секции анализа материалов металлургического производства, анализа минерального сырья (в нее включен Научный совет по аналитическим методам, созданный в 1964 г. при ВИМС), секции анализа газов в металлах, кибернетических и математических методов в анализе, секция аналитической химии Московского отделения ВХО им. Д.И. Менделеева.

Признанием ведущей роли совета в координации исследований по аналитической химии в стране была его реорганизация в Научный совет АН СССР по аналитической химии при Отделении физикохимии и технологии неорганических материалов (постановление Президиума АН СССР от 9 апреля 1970 г.), с 1991 г. – в НСАХ Российской академии наук. Председатели совета – И.П. Алимарин (1970–1988 гг.), с 1988 г. Ю.А. Золотов,



Академик Иван Павлович
Алимарин (1903–1989),
председатель Комиссии
и Научного совета АН СССР
по аналитической химии
в 1954–1988 гг.



Здание Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского АН СССР, база Комиссии и Научного совета по аналитической химии до 1995 г. Снимок 60–70-х гг.

ученые секретари – А.В. Давыдов (1970–1972 гг.), В.В. Багреев (1972–1979 гг.), А.Н. Доронин (1979–1983 гг.), Е.К. Корчемная (1983–1995 гг.), И.Н. Киселева (с 1995 г.). Каждые пять лет меняется структура совета, она усложняется. Крупные секции – по методам аналитической химии, объектам, аналитическим приборам, по общим вопросам аналитической химии – включают в себя комиссии по отдельным методам или объектам. Появляются региональные отделения – Северо-Западное, Уральское, Сибирское, Среднеазиатское, Северо-Кавказское, Поволжское, вовлекающие в сферу деятельности совета аналитиков регионов. Эти реорганизации преследуют цель – развивать в стране наиболее важные направления аналитической химии, решать вопросы, связанные с научно-техническим прогрессом.

На правах регионального отделения в состав научного совета длительное время входил Научный совет по проблеме “Аналитическая химия” Академии наук Украинской ССР. Вот выдержка из материалов, подготовленных уже в 2000-х гг. новым руководством Научного совета Украины.

«В 60-е годы назрела необходимость создания в Украине научного совета, который объединил бы специалистов по анали-

тической химии и координировал научно-исследовательские работы в этой области. В декабре 1968 г. согласно постановлению Президиума АН УССР был организован научный совет “Физико-химические методы анализа” в следующем составе: Н.С. Полуэктов (председатель), И.В. Пятницкий (заместитель председателя), М.А. Тищенко (ответственный секретарь), В.А. Назаренко, А.Т. Пилипенко, К.Б. Яцимирский и др.

Научный совет по проблеме “Аналитическая химия” Академии наук Украинской ССР создан при Отделении химии и химической технологии в июне 1970 г. Он работает на базе отдела аналитической химии Института коллоидной химии и химии воды АН УССР. Его функции заключаются в координации научно-исследовательских работ в области аналитической химии в Украине, а с 1975 г. – и Молдавии. В совет по проблеме “Аналитическая химия” входило 28 человек, в том числе академик АН УССР А.Т. Пилипенко (председатель), А.И. Волкова (секретарь), академик АН УССР Н.С. Полуэктов, профессор И.В. Пятницкий (заместители председателя). Члены совета по проблеме “Аналитическая химия” входили в состав Научного совета АН СССР и его различных секций (академики АН УССР



Здание Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова, база научного совета с 1996 г.



Н.С. Полуэктов и К.Б. Яцимирский, член-корреспондент АН УССР В.А. Назаренко, доктора химических наук И.В. Пятницкий и Ю.И. Усатенко и др.)».

В 1992 г. ситуация в стране стала меняться в худшую сторону. Резко уменьшилось финансирование науки, сократились научные исследования, а усилия аналитиков направлялись больше на решение практических задач, чем на развитие фундаментальной аналитической химии. Сильно сократилась деятельность отраслевых институтов и лабораторий. Однако, несмотря на все эти негативные явления, совет продолжал функционировать. Был интерес к новым разработкам, проводились конференции (хотя их стало меньше), ежегодные годовые сессии (хотя число участников сократилось), продолжали

Член-корреспондент АН СССР
Дмитрий Иванович Рябчиков
(1904–1965),
первый ученый секретарь Комиссии
по аналитической химии АН СССР

работать семинары, причем был даже создан новый семинар в Москве – семинар по аналитической химии объектов окружающей среды. Научный совет РАН по аналитической химии продолжал играть важную роль в координации исследований в этой области.

После же 2000 г. восстанавливаются и формы работы совета, и в значительной степени масштабы его деятельности.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ И НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Главная цель совета – способствовать развитию аналитической химии как науки и эффективному функционированию аналитической службы в стране.

Для этого необходимо обеспечивать повышение уровня и результативности научных исследований, помогать решать важные практические задачи химического анализа, стимулировать созда-

ние и совершенствование отраслевых аналитических служб, поощрять и в какой-то мере направлять усилия по созданию и рациональному использованию приборов, реактивов, стандартных образцов, компьютерных программ. Совет считает также своей задачей способствовать подготовке кадров аналитиков высшей квалификации, повышению уровня преподавания аналитической химии в высших учебных заведениях. В сферу интересов научного совета входят также согласование терминологии, участие в организации международных связей отечественных аналитиков, популяризация аналитической химии.

Немаловажное значение имеет, кроме того, борьба за укрепление позиций аналитической химии в разного рода ведомствах, прежде всего в Академии наук, в частности путем избрания аналитиков в состав академии.

Поскольку совет входит в структуру академии наук, он обеспечивает академию необходимой информацией, предоставляя ежегодные отчеты, осуществляя экспертизу, составляя прогнозы, внося предложения. Такого рода деятельность выходит и за пределы академии и нередко связана с задачами разных министерств, государственных комитетов, Высшей аттестационной комиссии.

Очень существенную роль Научный совет РАН по аналитической химии играет в деле организации разного рода конференций, симпозиумов, школ, семинаров.

Совет ежегодно присуждает премии за лучшие научные работы в области аналитической химии.

Много внимания всегда уделялось издательской деятельности. Научный совет выпускал серии книг по аналитической химии ("Проблемы аналитической химии" и др.), плотно взаимодействует с "Журналом аналитической химии" и другими изданиями.



Доктор химических наук, профессор
Николай Михайлович Кузьмин
(1936–1998),
много сделавший
для научного совета



Кандидат химических наук
Ирина Николаевна Киселева,
ученый секретарь научного совета

Рискуя кое-что повторить, приведем официально принятый самим советом перечень задач, которые призван решать научный совет.

“Научный совет

– анализирует состояние исследований в области аналитической химии в России и за ее пределами и определяет актуальные проблемы и главные направления научных работ в этой сфере;

– координирует проводимые в стране научно-исследовательские работы в области аналитической химии, разрабатывает и вносит предложения об использовании результатов научных работ в экономике, здравоохранении, охране окружающей среды и т.д.;

– созывает конференции, совещания, организует школы по теоретическим и прикладным проблемам аналитической химии, семинары, в том числе в регионах;

– рассматривает практические вопросы организации научно-исследовательских работ по аналитической химии, производства и оснащения лабораторий аналитическими приборами, химической посудой, реактивами и стандартными образцами;

– уделяет внимание подготовке специалистов по аналитической химии (программы, профиль и т.п.), в том числе преподаванию аналитической химии в вузах;

– осуществляет необходимые контакты с научными советами РАН по различным проблемам, поддерживает связь с редакциями научных журналов и издательств;

– поддерживает связь с Отделением аналитической химии ИЮПАК, с зарубежными учеными, институтами и журналами по аналитической химии, дает рекомендации по привлечению российских ученых в оргкомитеты международных конгрессов, конференций и симпозиумов, в редколлегии международных журналов;

– ежегодно научный совет представляет в Президиум РАН отчеты о важнейших научных достижениях аналитиков на осно-

вании данных, поступающих от учреждений, предприятий и членов совета, а также отчет о научно-организационной деятельности совета;

– утверждает структуру и состав, направления и планы работ своих комиссий и отделений;

– один раз в год проводит итоговые годовичные сессии, на которых рассматривает и утверждает отчеты о научных достижениях и научно-организационной деятельности совета за год и обсуждает наиболее актуальные проблемы аналитической химии”.

Практически все основные направления деятельности научного совета рассмотрены в соответствующих разделах этой книги более подробно.

СТРУКТУРА НАУЧНОГО СОВЕТА

На протяжении десятилетий структура научного совета неоднократно менялась; кое-какие сведения об этих изменениях были даны в предыдущих разделах. Здесь же будет рассмотрена структура совета начала ХХІ в. – в виде перечня подразделений совета.

К перечню необходим комментарий. Ассоциация аналитических центров “Аналитика” играет роль комиссии по метрологии и стандартизации, а Эколого-аналитическая ассоциация “Экоаналитика” – роль комиссии по анализу объектов окружающей среды. Секции, обозначенные в структуре, реально не существуют, а служат лишь для того, чтобы сгруппировать комиссии сходного назначения (по общим вопросам, по методам, по объектам).

Итак, структура совета выглядит следующим образом.

БЮРО СОВЕТА

СЕКЦИЯ ОБЩИХ ВОПРОСОВ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Комиссия по терминологии

Комиссия по преподаванию аналитической химии

Комиссия по хемометрике

Комиссия по истории и методологии аналитической химии

Комиссия по международным делам

Комиссия по информационной поддержке научного совета

Комиссия по аналитическим приборам

Рабочая группа по микрофлюидным системам

Ассоциация “Аналитика”

СЕКЦИЯ МЕТОДОВ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Комиссия по аналитическим реагентам и тест-методам

Комиссия по методам разделения и концентрирования

Комиссия по хроматографии

Комиссия по биохимическим и биологическим методам анализа

Комиссия по электрохимическим методам анализа

Комиссия по химическим сенсорам

Комиссия по оптическому спектральному анализу

Комиссия по рентгеновским методам анализа

Комиссия по масс-спектрометрии

Комиссия по радиоаналитическим методам и анализу радиоактивных материалов

Комиссия по нано- и микроанализу

СЕКЦИЯ АНАЛИЗА КОНКРЕТНЫХ ОБЪЕКТОВ

Комиссия по аналитической химии благородных металлов

Комиссия по анализу минерального сырья

Комиссия по анализу органических соединений и материалов

Комиссия по анализу медицинских и фармацевтических объектов

Комиссия по обнаружению взрывчатых, наркотических и отравляющих веществ

Комиссия по анализу нефти и нефтепродуктов

Ассоциация “Экоаналитика”

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОТДЕЛЕНИЯ СОВЕТА

Северо-Западное отделение

Поволжское отделение

Северо-Кавказское отделение

Уральское отделение

Сибирское отделение

Зарубежное отделение

СЕМИНАРЫ

Московский семинар по аналитической химии

Московский семинар по анализу объектов окружающей среды

Московский семинар “Аккредитация и обеспечение качества результатов аналитических работ”

Семинар “Микрочиповые технологии в аналитической химии”

Комиссии совета руководствуются в своей работе “Положением о предметной комиссии”, которое приведено ниже.

Положение о предметной комиссии

Комиссии участвуют в определении важнейших направлений научных исследований в соответствующих областях аналитической химии;

– разрабатывают предложения по терминологии и принципы стандартизации и унификации методов аналитической химии;

– вносят предложения о созыве конференций, совещаний, симпозиумов, школ, в том числе в регионах, и участвуют в организации и проведении этих мероприятий;

– вносят предложения и участвуют в организации научных семинаров по улучшению подготовки кадров;

– налаживают и укрепляют международные научные связи.

Члены комиссий вносят предложения и участвуют в написании обзоров, сборников статей, подготовке специализированных выпусков аналитических журналов, монографий по соответствующим разделам аналитической химии.

Члены комиссий ежегодно дают материалы в отчет совета по фундаментальным и прикладным проблемам аналитической химии. Председатели комиссий на основании присланных материалов составляют соответствующие разделы в годовой отчет совета.

Председатели комиссий могут вносить предложения о присуждении премий совета”.

Существует Положение и о региональном отделении (оно не распространяется на зарубежное отделение).

Положение о региональном отделении

Региональное отделение совета объединяет специалистов региона, работающих в области аналитической химии как науки, ее преподавания в области химического анализа и аналитического контроля. Имеются в виду работники академических и отраслевых научно-исследовательских институтов, высших учебных заведений, производственных предприятий, медицинских и сельскохозяйственных учреждений, государственных служб – природоохранной, санитарно-эпидемиологической, правоохранительных и др.



Доктор химических наук, профессор
Леонид Николаевич Москвин,
председатель Северо-Западного
отделения научного совета



Доктор химических наук, профессор
Сергей Николаевич Штыков,
председатель Поволжского
отделения научного совета

Общая цель объединения – повышение научно-методического уровня исследований и практических работ по химическому анализу и контролю путем распространения информации и организации обмена опытом. Эта цель достигается на пути создания и активного функционирования городских (региональных) семинаров по аналитической химии (химическому анализу, аналитическому контролю), созыва конференций и совещаний, рассылки информации об общероссийских конференциях, школах, краткосрочных курсах, о новых приборах, стандартных образцах, реактивах, лабораторном оборудовании, нормативно-технической документации, компьютерных программах.

Отделение заботится о росте и подготовке кадров аналитиков в регионе, помогая организации стажировок, защите диссертаций, продвижению перспективных аналитиков по службе, способствуя участию аналитиков региона в российских и международных конференциях, выставках и других подобных мероприятиях.

Отделение ведет учет ведущих работающих специалистов в регионе и дает рекомендации о включении их в состав научного



Доктор химических наук профессор
Заурль Ахлоевич Темердашев,
председатель Северо-Кавказского
отделения научного совета



Доктор химических наук профессор
Владислав Вениаминович Малахов,
председатель Сибирского отделения
научного совета

совета, его предметных комиссий, редколлегий журналов, оргкомитетов конференций.

Ознакомление с состоянием химического анализа и аналитического контроля в регионе, знание положения с развитием аналитической химии как науки позволяет руководству Отделения вносить предложения о создании или реорганизации лабораторий и кафедр, о проведении общероссийских мероприятий в том или ином городе региона, выездных заседаний совета. Руководители Отделения вносят предложения о наградах аналитикам и других поощрениях.

В состав Отделения входит председатель, заместитель (заместители) председателя, ученый секретарь и члены Отделения. Рекомендуемая численность Отделения – от 10 до 30 человек.

Периодически Отделение отчитывается о своей работе на годовых сессиях совета.

Председатели Отделений могут выдвигать кандидатов на премии совета”.



Член корреспондент
Академии наук Башкортостана,
доктор химических наук профессор
Валерий Николаевич Майстренко,
председатель Уральского отделения
Научного совета

Представление о работе отделений можно получить, например, из информации о Северо-Кавказском отделении [1].

И предметные комиссии, и региональные отделения периодически отчитываются о своей работе на годовых сессиях научного совета.

АССОЦИАЦИИ “АНАЛИТИКА” И “ЭКОАНАЛИТИКА”

В начале 90-х гг. под эгидой совета были созданы две ассоциации – Ассоциация аналитических центров “Аналитика” и Эколого-аналитическая ассоциация “Экоаналитика”. Обе ассоциации активно функционируют. У них разный статус и области деятельности.

Ассоциация “Аналитика” объединяет большое число организаций, предприятий, отдельных лабораторий и т.д., причем имеет институт официального членства с выплатой взносов. Основные области деятельности – аккредитация лабораторий, подготовка, обсуждение, рациональное применение нормативно-технической документации, обеспечение качества анализа, метрология.

Эколого-аналитическая ассоциация не имеет жесткого членства. Ее задачи – организация всероссийских конференций “Экоаналитика” и некоторых других, обеспечение работы Московского семинара по анализу объектов окружающей среды, разработка и производство стандартных образцов определенной номенклатуры, проведение курсов повышения квалификации работающих аналитиков.

В отличие от самого научного совета обе ассоциации являются юридическими лицами.



Член-корреспондент РАН,
доктор химических наук профессор
Юрий Александрович Карпов,
президент Ассоциации
аналитических центров
“Аналитика”



Кандидат химических наук
Марина Михайловна Залëтина,
генеральный директор
Эколого-аналитической
ассоциации “Эконалитика”

ОРГАНИЗАЦИЯ КОНФЕРЕНЦИЙ, СЕМИНАРОВ, ШКОЛ И СЕССИЙ СОВЕТА

Конференции. Едва ли не самой известной стороной деятельности научного совета является созыв многочисленных конференций, симпозиумов и т.д. – региональных, общероссийских и международных. Роль этих мероприятий в стимулировании развития аналитической химии и ее отдельных направлений весьма велика. На них рассматривают состояние теории и практики методов аналитической химии, тенденции их развития и аппаратурное оформление, подводят итоги работы и ставят новые задачи перед аналитиками-исследователями и практиками.

Можно услышать сетования специалистов: конференций слишком много. Едва ли не в каждой области науки конференций, действительно, множество, но почему “слишком”? Большое число такого рода встреч – это показатель высокой активности, быстрого развития, интенсивного накопления идей, фактических

данных, технических решений. Никто не обязывает каждого из нас участвовать во всех конференциях, мы выбираем для себя наиболее важные и интересные. “Слишком много” конференций не бывает, как не бывает слишком много науки (два министра науки в России в 1990-е говорили как раз противоположное). Симпозиумы, семинары, конференции собирают специалистов в данной конкретной области. Обмен информацией, дискуссии профессионалов играют роль важного стимулирующего фактора, во многом оплодотворяют дальнейшую работу, позволяют соотнести свои результаты, свои оценки и представления с результатами и взглядами других специалистов, способствуют повышению уровня исследований. Важнейшую роль играет и личное общение ученых, особенно знакомство с теми, кто внес большой и реальный вклад в рассматриваемую область.

За годы работы совета организовано и проведено огромное число мероприятий. Так, в свое время было организовано 10 конференций по полярографии, 6 конференций по аналитической химии органических веществ, 6 конференций “Органические реагенты в аналитической химии”, 15 – по химии высокочистых веществ (совместно с Научным советом по химии высокочистых веществ), большое число конференций по спектральным методам анализа, радиоаналитическим методам.

В Советском Союзе помимо научного совета мероприятия такого рода проводили крупные министерства и ведомства, Всесоюзное химическое общество им. Д.И. Менделеева, разные региональные организации. Скоординированной системы конференций не было: чаще всего планы названных организаций не согласовывались, не коррелировались, не сводились воедино (большой беды, правда, от этого и не было). После распада СССР почти исчезли ведомственные конференции (семинары, школы и т.п.) и конференции, проводимые самостоятельно Химическим обществом. В этой ситуации возросла роль научного совета и функционирующих под его эгидой ассоциаций, а также роль инициативы регионов.

Какие же регулярные конференции образуют постепенно формирующуюся в России систему?

Наиболее широкой становятся конференции “Аналитика России”. Их проведено пока немного, но они задуманы как всеохватные, нацеленные на рассмотрение по возможности всех аспектов современной аналитической химии. Первая такая конференция была проведена в 2004 г. в пансионате “Клязьма” под Москвой; она была посвящена столетию со дня рождения

КТО

ЕСТЬ

КТО

**В РОССИЙСКОЙ
АНАЛИТИЧЕСКОЙ
ХИМИИ**

Доктора наук



Обложка справочника “Кто есть кто в российской аналитической химии. Доктора наук”, выпущенного в 2007 г.

академика И.П. Алимарины. Вторая прошла в пансионате “Автотранспортник России” Туапсинского района Краснодарского края в октябре 2007 г. Обе конференции собрали большое число участников.

Конференции серии “Аналитические приборы” были задуманы в начале нового столетия. Первая такая конференция состоялась в 2002 г., вторая – через три года, в 2005-м, третья в 2008 г. Местом проведения конференции выбран Петербург, поскольку в этом городе много учреждений и предприятий, имеющих прямое отношение к аналитической технике. В советское время широкую известность приобрели Ленинградское оптико-механическое объединение (ЛОМО), НПП “Буревестник”, СКБ аналитического приборостроения АН СССР, Физико-технический институт АН СССР. Начиная с 90-х гг. в Петербурге функционируют новые фирмы – “Люмэкс”, “Спектрон”, “Ленхром”, “Крисмас+”, “Вольта”, “Меттек” и многие другие, не говоря уже о чисто дилерских компаниях. СКБ аналитического приборостроения стал Институтом аналитического приборостроения РАН, продолжает работать “Буревестник”.

На конференциях встречаются разработчики аналитической техники, ее производители, продавцы приборов и, конечно, прежде всего потребители. Причем потребители разные, с различными требованиями – аналитики-исследователи, преподаватели, работники контрольных служб. Обсуждаются тенденции аналитического приборостроения, достоинства и недостатки инструментария, имеющегося рынка, иногда принципы закупочной политики, пути рациональной эксплуатации приборов, включая центры коллективного пользования (ЦКП) и метрологическое обеспечение. Был поставлен вопрос о создании компьютерных программ для виртуального обучения работе на сложных приборах.

Только аспект приборного оснащения вузовских кафедр связан с решением часто непростых проблем, в том числе за пределами обычных проблем финансового обеспечения. Приобретать ли приборы универсальные, многофункциональные, чтобы их можно было использовать и для учебных, и для научных целей, или покупать упрощенные и, соответственно, дешевые приборы учебного назначения. Понятно, что в последнем случае приборы должны удовлетворять критериям надежности, доступности, простоты обслуживания. Покупать ли разные приборы по возможности у одной фирмы или лучшие приборы разных фирм? Покупать ли “голый” прибор или комплекс, т.е. с гарантией запуска, длительного сервиса, с поставкой запчастей и расходных

материалов и т.д? Какие приборы лучше держать в ЦКП, какие у себя? Держать ли у сложного прибора оператора или допускать к прибору всех? Да и другие проблемы приходится решать.

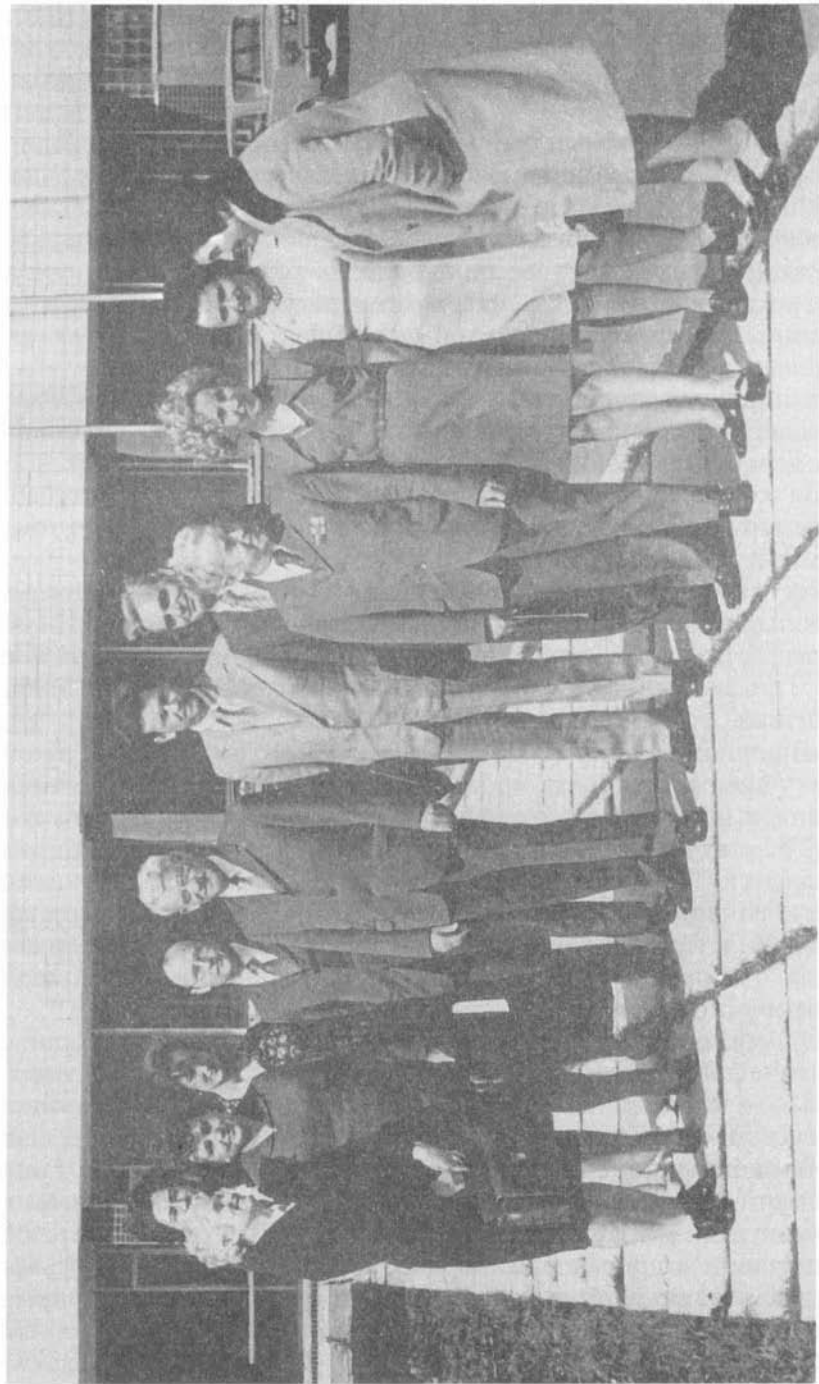
Конференции по анализу органических соединений проводились в 50–70-е гг. Много места в них занимало рассмотрение элементного анализа. По мере того, как все большее значение приобретал анализ сложных смесей органических соединений и биомедицинских объектов, профиль этих конференций стал несколько расплываться. Анализ смесей обсуждался и на многих других форумах, особенно по хроматографии. Уже в 90-е гг. конференции “по анализу органических соединений” прекратились. Однако они сыграли важную роль, и следует воздать должное их организаторам (В.А. Климова, А.П. Терентьев, Э.Э. Гельман, Е.А. Терентьева, А.М. Цукерман, М.М. Бузланова и другие).

На конференции, состоявшейся в январе 1980 г., выступал Владимир Высоцкий. Это был один из последних его концертов, он умер летом того же года.

Регулярно проводится конференция “Экоаналитика” (четыре прошли в пос. Агой под г. Туапсе Краснодарского края, по одной в Петербурге и Самаре). Ниже приведены фрагменты статьи З.А. Темердашева [2] о первых четырех конференциях “Экоаналитика”.

«В период с 1994 по 2000 г. Научным советом на базе Кубанского университета были проведены четыре Всероссийские конференции по анализу объектов окружающей среды “Экоаналитика” с международным участием. Тематика конференций определялась следующими направлениями: общие вопросы экоаналитического контроля; методы анализа объектов окружающей среды; средства и системы экоаналитического контроля; методическое обеспечение; обеспечение качества; преподавание экоаналитической химии.

Оргкомитету конференции, состав которого за этот период практически не менялся, удалось привлечь к работе ведущих ученых – специалистов в области экоаналитической химии из России и стран ближнего зарубежья, а также представителей производств, природоохранных ведомств, организаций Госстандарта и Госсанэпиднадзора. Хотелось бы добрыми словами вспомнить Н.М. Кузьмина, отдавшего много сил и энергии организации и проведению первых трех конференций. Весьма представительным был также корпус представителей фирм, поставщиков современного аналитического оборудования на российский рынок: Spectro Analytical Instruments, Shimadzu,



Участники конференции по органическим аналитическим реагентам в Киеве, 1986 г.

Статистические данные о конференциях “Экоаналитика”

Год проведения	Число пленарных докладов	Число стендовых сообщений	Число участников
1994	12	188	150
1996	16	333	140
1998	18	435	156
2000	18	394	187

Interlab, Bruker, “Сайрус Системс”, “Эконикс”, “Техноаналит”, “Люмэкс” и др.

В общей сложности за этот период в конференции участвовало более 600 человек из многих регионов Российской Федерации. Наиболее представительными на конференции были группы из Москвы, Уфы, Екатеринбурга, Омска, Томска, Новосибирска, Петербурга и Краснодара. На конференциях заслушаны 64 проблемных пленарных доклада, которые обычно были заказными, проведены четыре круглых стола по: аккредитации аналитических лабораторий и метрологическому обеспечению аналитического контроля объектов окружающей среды; проблемам пробоподготовки; биохимическим и биологическим методам анализа; пробоотбору. Сделано свыше 1350 стендовых сообщений (табл. 1).

Среди авторов пленарных докладов, кроме российских, были ученые из зарубежья (Я.И. Турьян, Национальная физическая лаборатория, Иерусалим, Израиль; М. Кусс, университет г. Дуйсбурга, Германия; И.Я. Турьян, Еврейский университет, Иерусалим, Израиль). При формировании научных программ конференций проводилось тщательное рецензирование и отбор докладов (в среднем около 20% от общего числа заявляемых докладов отклонялось по их несоответствию).

“Концепция экоаналитического контроля в Российской Федерации”, доложенная в 1994 г. от имени авторов-разработчиков Н.М. Кузьминым, стала предметом дальнейшего обсуждения на последующих конференциях. Большое внимание уделялось проблемам пробоотбора и пробоподготовки, методам экоаналитического мониторинга, концентрирования и определения тяжелых металлов и органических токсикантов в объектах окружающей среды.

...Отмечены тенденции перехода от покомпонентного анализа к методам многокомпонентного анализа, эффективность

которого, в частности, увеличивается в результате сокращения числа испытуемых проб за счет образцов, не содержащих определяемых веществ. Растет значение скрининга с использованием тестов, особенно биотестов, организации экоаналитического контроля по трехступенчатой схеме (отбор проб, обнаружение групп веществ, определение отдельных показателей в ограниченном числе проб), переход на новую методологию анализа, основанную на определении обобщенных показателей, развитие новых принципов и форм приборного обеспечения (мобильные “полевые” лаборатории, приборно-аналитические комплексы, приборы нового типа: “электронный язык”, “электронный нос” и др.), формы метрологического обеспечения (стандартные образцы состава, аккредитация аналитических лабораторий, аттестация методик, анализ закрытых образцов и др.)»

“На всех конференциях довольно широко обсуждались возможности и практические аспекты применения методов хроматографии, хромато-масс-спектрометрии в анализе объектов окружающей среды. Рассматривались как методические вопросы, так и инструментальное оформление этих методов”.



На конференции аналитиков. Пансионат “Автотранспортник России”, пос. Агой Туапсинского района Краснодарского края, октябрь 2002 г.



Участники одной из конференций в ГЕОХИ АН СССР, 1973 г.
Сидят, слева направо: А.Т. Пилипенко, В.М. Пешкова, В.А. Назаренко,
И.В. Пятницкий. Стоят, слева направо: С.Б. Саввин, Д.П. Щербов,
Ю.А. Банковский

«Наши основные журналы – ЖАХ и “Заводская лаборатория” – оказывали все время необходимую информационную поддержку конференциям. По материалам III конференции был выпущен специальный выпуск “Журнала аналитической химии” (1999 г., № 9)»

Теперь организация конференций этой серии – одна из задач Эколого-аналитической ассоциации “Экоаналитика”. Эта же ассоциация организует секции анализа и контроля воды на созываемых каждые два года в Москве водных конгрессах “Экватэк”.

Ежегодно Ассоциация аналитических центров “Аналитика” созывает под Москвой аналитиков-практиков. Помимо прочего, на этих совещаниях лучшим лабораториям вручается награда – “Серебряный моль”.

Регулярно созываются конференции по электроанализу. До появления интегральных конференций по электрохимическим методам анализа (ЭМА) периодически созывались совещания по отдельным методам, особенно по полярографии, иногда по потенциометрии. К 2009 г. проведено 7 объединенных конференций (табл. 2).

**2-я ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПО ИСТОРИИ И МЕТОДОЛОГИИ
АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ
(ИМАХ-2)**

26 – 29 января 1999 г.

Тезисы докладов

Москва
1999

Титульный лист тезисов одной из конференций

К числу регулярных относятся также конференции по рентгеновским методам, методам разделения и концентрирования, химическим сенсорам, по хроматографии (совместно с научным советом РАН по адсорбции и хроматографии) и другие. Дважды были организованы симпозиумы по тест-методам.



В Воронеж приехали участники форума “Аналитика и аналитики”,
июнь 2003 г.

Из региональных конференций нужно отметить конференции “Аналитика Сибири и Дальнего Востока” (о 6-й см. [3]). Они проходят в разных городах, хорошо готовятся, собирают большое число участников. Организует эти конференции Сибирское отделение научного совета, их инициатором был

Таблица 2

Конференции по электрохимическим методам анализа

Номер конференции	Год проведения	Место проведения	Примечания
1	1981	Томск (ТПИ)	Созвана по инициативе А.Г. Стролберга
2	1985	Томск (ТПИ)	—
3	1989	Томск (ТПИ)	—
4	1994	Москва (ГЕОХИ)	—
5	1999	Москва (ГЕОХИ)	—
6	2004	Уфа (НИИ БЖД)	Конференция прошла на теплоходе
7	2008	Уфа-Абзаково (НИИ БЖД)	Абзаково – курорт в горах



Профессор
Армин Генрихович Стромберг
был инициатором конференций
по электрохимическим
методам анализа



Доктор химических наук
Евгения Александровна Терентьева
многое сделала
для организации конференций
по анализу органических соединений

в свое время первый председатель отделения профессор И.Г. Юделевич (табл. 3).

Годичные сессии совета. С 1976 г. совет проводит годовые сессии. Их программы достаточно широки и включают доклады и

Таблица 3

Конференции “Аналитика
Сибири и Дальнего Востока”

Номер конфе- ренции	Год прове- дения	Место проведения
1	1984	Тюмень
2	1987	Красноярск
3	1990	Иркутск
4	1993	Томск
5	1996	Новосибирск
6	2000	Новосибирск
7	2004	Новосибирск
8	2008	Томск

лекции по актуальным проблемам аналитической химии, теории и практике новых методов анализа, по анализу важнейших объектов, а также по смежным дисциплинам, например по координационной химии. На сессиях выступали с лекциями ведущие специалисты по этим направлениям. Сессии проводились в Звенигороде, Суздале, Репино, Дагомысе, в пансионате “Клязьма” под Москвой. Сессии проходили интересно и привлекали до 350 участников.

В 1976–1991 гг. сессии были продолжительными, важной их частью были обзорные лекции по различным вопросам науки о химическом анализе и смежным наукам. Лекции сопровождались обстоятельным обсуждением. Организовывались встречи с интересными людьми, причем не только с учеными, а также концерты и другие подобные мероприятия. Сессии проходили в различных местах (см. приводимый перечень сессий).

После 1991 г. сессии совета стали более компактными, нередко приурочивались к конференциям по аналитической химии и иногда сводились к обсуждению лишь научно-организационных вопросов. При этом терялось ощущение праздника, которое было характерно для сессий первого периода, а главное, встречи были менее информативными. Поэтому было принято решение вернуться к первоначальной схеме проведения сессий, и первая такая сессия состоялась в конце 2006 г. в Звенигороде.

В сессиях участвует много работников высшей школы, академии наук, в меньшей степени представители государственных контрольных служб и совсем мало аналитиков промышленных предприятий, что едва ли правильно.

СЕССИИ НАУЧНОГО СОВЕТА

1. Звенигород, 12–21 января 1976 г.
2. Звенигород, 7–18 февраля 1977 г.
3. Звенигород, 10–21 мая 1978 г.
4. Звенигород, 28 февраля–11 марта 1979 г.
5. Звенигород, 12–23 февраля 1980 г.
6. Звенигород и Пущино, 14–25 мая 1981 г.
7. Звенигород, 1–10 апреля 1982 г.
8. Суздаль, 22 февраля–3 марта 1983 г.



Профессор Иосиф Георгиевич
Юделивич, первый председатель
Сибирского отделения научного
совета, инициатор конференций
“Аналитика Сибири
и Дальнего Востока”

9. Суздаль, 20–27 января 1984 г.
10. Юрмала, 19–27 января 1985 г.
11. Суздаль, 9–16 февраля 1986 г.
12. Ленинград (Репино), 6–13 апреля 1987 г.
13. Суздаль, 28 марта–2 апреля 1988 г.
14. Суздаль, 24–31 марта 1989 г.
15. Звенигород, 2–8 мая 1990 г.
16. Сочи (Дагомыс), 30 марта–6 апреля 1991 г.
17. Москва, 3 марта 1992 г.
18. Москва (“Клязьма”), 1–6 марта 1993 г.
19. Москва (“Клязьма”), 13–18 февраля 1994 г.
20. Москва (“Клязьма”), 20–25 февраля 1995 г.
21. Солнечногорск (“Сенеж”), 11–15 марта 1996 г.
22. Москва (“Клязьма”), 3–6 февраля 1997 г.
23. Солнечногорск (“Сенеж”), 23–27 февраля 1998 г.
24. Москва (“Клязьма”), 17–21 апреля 1999 г.
25. Москва (“Клязьма”), 17–21 апреля 2000 г.
26. Звенигород, 25 февраля–1 марта 2001 г.
27. Москва (“Клязьма”), 11–15 марта 2002 г.
28. Воронеж (форум “Аналитика и аналитики”), 2–6 июня 2003 г.
29. Москва (“Клязьма”, конференция “Аналитика России”), 27–30 сентября 2004 г.
30. Санкт-Петербург (II Всероссийская конференция “Аналитические приборы”), 27–30 июня 2005 г.
31. Звенигород, 12–17 ноября 2006 г.
32. Москва (“Клязьма”), 21–25 апреля 2008 г.

О первых двадцати сессиях совета имеется обширная публикация С.Б. Саввина [4], который длительное время возглавлял организационные комитеты сессий. Приведем часть этой публикации.

“Двадцать с небольшим лет назад* Бюро Научного совета АН СССР по аналитической химии (НСАХ) решило по примеру научных сообществ других специальностей (математиков, физиков и биологов) проводить школы повышения квалификации, посвященные главным образом обмену новейшей научной информацией, обсуждению научно-организационных вопросов, связанных с развитием нашей науки, и других проблем. К тому времени уже накопился опыт проведения ежегодных сессий НСАХ, поэтому было решено совмещать эти два мероприятия с тем, чтобы участники школы могли творчески общаться с ведущими учеными – членами НСАХ. Первые семь таких сессий

* Статья опубликована в 1996 г.

условно делились на годичную сессию НСАХ и собственно школу. В дальнейшем их объединили в одно мероприятие – расширенную годичную сессию НСАХ.

На сессиях НСАХ, кроме сообщений по научно-организационным вопросам, ставились проблемные доклады по современным направлениям развития аналитической химии как науки. На школах ведущие ученые читали более общие, обзорные лекции о достижениях и перспективах развития общей теории, отдельных разделов аналитической химии, развитии новых методов анализа, а также об анализе отдельных объектов. В дальнейшем на расширенных сессиях НСАХ рассматривались, в основном, только научные и научно-организационные проблемы; чисто учебные лекции больше не читались.

Сессии и школы НСАХ пользовались большой популярностью среди как высшего, так и среднего звена химиков-аналитиков, среди исследователей и практиков. Число участников сессий обычно колебалось от 150 до 300 слушателей. Организаторы старались охватить все регионы бывшего СССР. После распада Советского Союза экономические и иные обстоятельства практически не давали возможности участвовать в сессиях ученым, работающим вне России, хотя и посылались приглашения в страны СНГ.”

Привлекательность сессий была связана с рядом факторов: интересная научная программа, разнообразие мест проведения, возможность общения с ведущими специалистами, участие известных в стране людей, в том числе в “ненаучной” программе. Многим памятли встречи с С.П. Капицей, выступление композитора и певца Сергея Никитина и др.

Семинары. Большую роль в распространении информации о достижениях в отдельных направлениях аналитической химии играли и играют семинары, организуемые советом, его комиссиями и отделениями. Наиболее крупными являются Московский семинар по аналитической химии, работающий на базе ГЕОХИ, а также Московский семинар по анализу объектов окружающей среды.

Первый семинар по аналитической химии был организован ГЕОХИ в 1950 г. В 1951 г. он стал московским, но через несколько лет его работа стала затухать. В 1959 г. Комиссия по аналитической химии АН СССР принимает решение возобновить семинар, однако в полной мере оно было реализовано лишь в 1963 г., когда был создан на новой основе и поныне существующий Московский семинар по аналитической химии. Первые два года им руководила А.К. Лаврухина, затем в течение 20 лет – Ю.А. Золо-



Кандидат химических наук
Ариэль Моисеевич Цукерман
руководил Московским семинаром
по анализу органических веществ
в 1970–1980-е гг.

тов, которым было разработано положение о семинаре. В последующие годы председателями семинара были Н.М. Кузьмин, Г.М. Варшал, в настоящее время Б.К. Зуев и Э.М. Седых. Семинар всегда пользовался популярностью, на нем обсуждались самые актуальные вопросы аналитической химии.

Московский семинар по органическому анализу работал при Институте элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова с 1962 г. Он был организован на базе двух коллоквиумов, руководимых А.П. Терентьевым и Э.Э. Гельман. Его председателем был сначала А.П. Терентьев, с 1967 г. – А.М. Цукерман и М.М. Бузланова. В благополучные времена для участия в работе семинаров приезжали аналитики не только Москвы и Подмосковья, но и многих регио-

нов страны, в том числе из Владимира, Тулы, Твери, Воронежа, Ленинграда, Риги, городов Поволжья. В 90-х годах семинар прекратил свое существование.

Кроме названных постоянно действующих семинаров, работали многочисленные городские аналитические семинары, а также семинары по отдельным методам и объектам. В сущности семинары, особенно столичные, играли роль постоянных рабочих органов совета. На них не только ставились научные доклады, но в порядке обмена опытом заслушивались сообщения руководителей крупных аналитических лабораторий и отделов. Здесь обсуждали опыт эксплуатации новых аналитических приборов, сравнивали различные методы и подходы к решению типовых аналитических задач, в частности, задач анализа промышленных выбросов. На семинарах обсуждались проблемы и возможности производства или закупки необходимых реактивов и приборов, заслушивались предзащиты диссертаций. Семинары служили трибуной комиссий совета, которые готовили отдельные заседания. Семинары связывали совет с секциями аналитической



Участники выездного заседания бюро научного совета на Тырныаузском горно-обогатительном комбинате, май 1982 г.



Участники выездного заседания бюро научного совета в Волгограде, 2005 г.

химии территориальных организаций Химического общества им. Д.И. Менделеева и вовлекали в орбиту конкретной деятельности научного совета широкий актив аналитиков.

Выездные заседания бюро совета. Помимо ежегодных сессий совет неоднократно устраивал выездные заседания бюро, посвященные знакомству с состоянием аналитических исследований в регионах. Часто эти заседания заканчивались организацией отделений совета. Так, в выездном заседании в Ташкенте в 1978 г. было создано Среднеазиатское отделение совета, в 1979 г. в Ленинграде – Северо-Западное, в мае 1982 г. в Нальчике – Северо-Кавказское, а в 1985 г. в Саратове – Поволжское отделение.

В 2005 г. было проведено выездное заседание в Волгограде.

Участие в выставках. Научный совет – в числе организаторов выставки AnalyticaExpo, которая теперь называется А-TESTex. Главным организатором этой выставки является Международная выставочная компания (MVK). На выставке всегда есть стенд научного совета и “Журнала аналитической химии”, научный совет указывается во всех материалах, относящихся к выставке, председатель научного совета принимает участие в открытии выставки. Как участник выставки совет не раз получал награды [5, 6].

Руководители научного совета, а также Ассоциация аналитически центров “Аналитика” привлекаются к открытию выставки “Лаборатория” на Всероссийском выставочном центре (ВВЦ).

ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Научный совет всегда уделял много внимания издательской работе. В течение длительного времени совет издавал серию сборников статей под общим заголовком “Труды Комиссии по аналитической химии АН СССР”. За период 1939–1969 гг. было выпущено 20 томов (первые три тома под названием “Труды Всесоюзной конференции по аналитической химии”). С 1970 г. эта серия носила название “Проблемы аналитической химии”. Выпуски были посвящены главным образом анализу отдельных объектов, например том II касался анализа пестицидов. В табл. 4 указаны вышедшие из печати тома этих двух серий.

К сожалению, уровень ряда изданий был невысоким. Это отчасти было связано с тем, что в сборники включали материалы конференций, частично дублирующие более ранние и нередко более солидные журнальные публикации. К тому же выпуск трудов некоторых конференций сильно затягивался и публикуемые сведения устаревали. Материал сборников не подбирался целенаправленно, по заранее намеченной программе, а чаще всего был достаточно случайным.

В 2007 г. бюро совета возродило Комиссию по издательским делам. В ее задачу входит возобновление серии “Проблемы аналитической химии”: подготовка планов, выбор редакторов, утверждение содержания томов, контроль, взаимоотношения с издательством “Наука”, подготовка рекомендаций о переводе зарубежных книг на русский язык, составление сводок опубликованных книг для распространения среди членов совета и через “Журнал аналитической химии”, а также уточнение профиля журналов (ЖАХ, “Заводская лаборатория”, “Аналитика и контроль”) и согласование используемой этими журналами терминологии.

Наиболее существенным делом комиссии является издание серии “Проблемы аналитической химии”. Было направлено письмо в Научно-издательский совет РАН с предложением возобновить серию, предложение было поддержано. В качестве редколлегии серии будет выступать сама комиссия. В ориентировочном плане подготовки книг этой серии утверждено

Таблица 4

Серии "Труды Комиссии по аналитической химии АН СССР"
и "Проблемы аналитической химии"

Номер тома	Год выпуска	Название тома, подзаголовок на титульном листе (или тематика выпуска)
Труды Комиссии по аналитической химии АН СССР		
I	1939	Труды Всесоюзной конференции по аналитической химии, т. I (аналитический контроль в промышленности и методы исследования)
II	1943	То же, т. II (анализ сплавов, руд; полярография)
III	1944	То же, т. III (аналитическая химия органических соединений)
I (IV)	1947	(Обзорные и оригинальные статьи по различным разделам аналитической химии)
II (V)	1949	(Полярография)
III (VI)	1951	(Различные вопросы химического анализа, в том числе применение органических реактивов, анализ кремнийорганических соединений, определение редкоземельных элементов)
IV (VII)	1952	(Электрохимические методы анализа)
V (VIII)	1954	(Различные вопросы химического анализа. Органические реагенты, титриметрические, гравиметрические и др. методы)
VI (IX)	1955	(Хроматография)
VII (X)	1956	Сборник статей по физико-химическим методам анализа
VIII (XI)	1958	Спектрофотометрические и колориметрические методы анализа
IX (XII)	1958	Применение радиоактивных изотопов в аналитической химии
X	1960	Анализ газов в металлах
XI	1960	Органические реагенты в аналитической химии
XII	1960	Методы определения примесей в чистых металлах
XIII	1963	Органический анализ
XIV	1963	Экстракционные методы в аналитической химии
XV	1965	Методы концентрирования веществ в аналитической химии
XVI	1968	Анализ полупроводниковых материалов
XVII	1969	Органические реагенты в неорганическом анализе.
Проблемы аналитической химии		
I'	1970	Физические и физико-химические методы анализа органических соединений
II	1972	Методы анализа пестицидов
III	1976	Методы определения микроэлементов в природных объектах
IV	1977	Современные методы анализа микрообъектов, тонких слоев и пленок
V	1977	Методы анализа природных и сточных вод

Таблица 4 (окончание)

Номер тома	Год выпуска	Название тома, подзаголовок на титульном листе (или тематика выпуска)
VI	1979	Методы определения газообразных загрязнений в атмосфере
VII	1987	Методы анализа высокочистых веществ
VIII	1988	Методы анализа пищевых продуктов
IX	1989	Математические методы и ЭВМ в аналитической химии
X	1990	Концентрирование следов органических соединений

14 названий (табл. 5). Это коллективные монографии или сборники обзорных статей на указанные в таблице темы (названия предварительные).

Широкое распространение получили монографии другой серии – “Аналитическая химия элементов”, которую с 1960 г. выпускал Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского АН СССР совместно с советом. Список вышедших книг этой серии приведен в табл. 6.

Монографии эти представляли собой обстоятельные литературные обзоры по аналитической химии отдельных элементов.

Таблица 2

Планируемые книги серии “Проблемы аналитической химии”

Название книги	Редактор-составитель
Миниатюризация химического анализа	М.А. Проскурнин
Химический анализ в медицинской диагностике	Г.К. Будников
Химические сенсоры	Ю.Г. Власов
Химический анализ геологических объектов	Г.Н. Аношин, В.А. Симаков, Г.М. Колесов
Наноаналитика	С.Н. Штыков, М.Н. Филиппов
Проточный анализ	Л.К. Шпигун
Обнаружение взрывчатых веществ	И.В. Рыбальченко
Биохимические методы анализа	Б.Б. Дзантиев
Изотопный анализ	И.Д. Ковалев, В.С. Севастьянов
Что такое хеометрика	Е.В. Шабанова
Внелабораторный анализ	Ю.А. Золотов
Аналитическая химия редких и благородных металлов	Ю.А. Карпов
Хромато-масс-спектрометрия	Е.С. Бродский
Успехи хроматографии	Б.А. Руденко

Название тома	Авторы	Год выпуска
Аналитическая химия тория	Д.И. Рябчиков, Е.К. Гольбрайх	1960
Аналитическая химия таллия	И.М. Коренман	1960
Аналитическая химия рутения	Т.Д. Автократова	1962
Аналитическая химия молибдена	А.И. Бусев	1962
Аналитическая химия урана	Коллектив авторов под рук. П.Н. Палая	1962
Аналитическая химия калия	И.М. Коренман	1964
Аналитическая химия бора	А.А. Немодрук, З.К. Каралова	1964
Аналитическая химия кобальта	И.В. Пятницкий	1965
Аналитическая химия циркония и гафния	С.В. Елинсон, К.И. Петров	1965
Аналитическая химия плутония	М.С. Милукова, Н.И. Гусев, И.Г. Сентюрин, И.С. Скляренко	1965
Аналитическая химия бериллия	А.В. Новоселова, Л.Р. Бацанова	1966
Аналитическая химия редкоземельных элементов и иттрия	Д.И. Рябчиков, В.А. Рябухин	1966
Аналитическая химия никеля	В.М. Пешкова, В.М. Савостина	1966
Аналитическая химия технеция, прометия, аstatина и франция	А.К. Лаврухина, А.А. Поздняков	1966
Аналитическая химия ниобия и тантала	И.М. Гибало	1967
Аналитическая химия протактиния	Е.С. Пальшин, Б.Ф. Мясоедов, А.В. Давыдов	1968
Аналитическая химия галлия	А.М. Дымов, А.П. Савостин	1968
Аналитическая химия фтора	Н.С. Николаев, С.Н. Суворов, Е.И. Гурович, И. Пека, Е.К. Корчемная	1970
Аналитическая химия алюминия	В.Н. Тихонов	1971
Аналитическая химия селена и теллура	И.И. Назаренко, А.Н. Ермаков	1971
Аналитическая химия нептуния	В.А. Михайлов	1971
Аналитическая химия трансплутониевых элементов	Б.Ф. Мясоедов, Л.И. Гусева, И.А. Лебедев, М.С. Милукова, М.К. ЧмUTOва	1972

Таблица 6 (продолжение)

Название тома	Авторы	Год выпуска
Аналитическая химия платиновых металлов	С.И. Гинзбург, Н.А. Езерская, И.В. Прокофьева, Н.В. Федоренко, В.И. Шленская, Н.К. Бельский	1972
Аналитическая химия кремния	Л.В. Мышляева, В.В. Краснощеклов	1972
Аналитическая химия радия	В.В. Вдовенко, Ю.В. Дубасов	1973
Аналитическая химия золота	А.И. Бусев, В.М. Иванов	1973
Аналитическая химия магния	В.Н. Тихонов	1973
Аналитическая химия германия	В.А. Назаренко	1973
Аналитическая химия кадмия	Д.П. Щербов, М.А. Матвеец	1973
Аналитическая химия рения	Л.В. Борисова, А.Н. Ермаков	1973
Аналитическая химия фосфора	А.А. Федоров, Ф.В. Черняховская, А.С. Вернидуб, М.П. Ананьевская, В.П. Замараев	1974
Аналитическая химия ртути	В.П. Гладышев, С.А. Левицкая, Л.М. Филиппова	1974
Аналитическая химия марганца	А.К. Лаврухина, Л.В. Юкина	1974
Аналитическая химия кальция	Н.С. Фрумина, Е.С. Кручкова, С.П. Муштакова	1974
Аналитическая химия лития	Н.С. Полуэктов, С.Б. Мешкова, Е.Н. Полуэктова	1975
Аналитическая химия серы	А.И. Бусев, Л.Н. Симонова	1975
Аналитическая химия серебра	И.В. Пятницкий, В.В. Сухан	1975
Аналитическая химия олова	В.Б. Спиваковский	1975
Аналитическая химия рутидия и цезия	В.Е. Плющев, Б.Д. Степин	1975
Аналитическая химия цинка	В.П. Живописцев, Е.А. Селезнева	1975
Аналитическая химия вольфрама	А.И. Бусев, В.М. Иванов, Т.А. Соколова	1976

Таблица 6 (окончание)

Название тома	Авторы	Год выпуска
Аналитическая химия бария	Н.С. Фрумина, Н.Н. Горюнова, С.Н. Еременко	1977
Аналитическая химия азота	В.Ф. Волынец, М.П. Волынец	1977
Аналитическая химия стронция	Н.С. Полуэктов, В.Т. Мищенко, Л.И. Кононенко, С.В. Бельтюкова	1978
Аналитическая химия хрома	А.К. Лаврухина, Л.В. Юкина	1979
Аналитическая химия брома	Н.Г. Полянский	1980
Аналитическая химия актиния	З.К. Каралова, Б.Ф. Мясоедов	1982
Аналитическая химия натрия	В.М. Иванов, К.Н. Семеновко, Г.В. Прохорова, Е.Ф. Симонова	1986
Аналитическая химия меди	В.Н. Подчайнова, Л.Н. Симонова	1990

В каждой книге давалась общая характеристика элемента, освещались основы его химии под углом зрения аналитической химии, описывались методы качественного обнаружения элемента, способы его выделения и отделения, методы количественного определения. Много внимания уделялось определению элемента в различных конкретных объектах. Во многих монографиях приводилась также глава об определении примесей в данном элементе и его соединениях. В книгах обширная библиография. Издание это служило хорошим справочником для аналитика. Правда, некоторые выпуски были перегружены информацией, ссылками на литературу, отличались некритическим, нетворческим изложением материала.

В 1973 г. вышла первая книга еще одной серии монографий – “Аналитические реагенты” (В.А. Назаренко, В.П. Антонович, “Триоксифлуороны”). Издавалась серия научным советом и Институтом геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского АН СССР. Книги этой серии – относительно небольшие монографии, посвященные отдельным аналитическим реагентам и классам соединений – как неорганических, так и органических. Кроме того, монографии, освещающие применение реагентов

для определенных аналитических целей: осадители, индикаторы, экстрагенты, маскирующие вещества и т.д. В книгах, посвященных реагенту или классу соединений, рассматриваются синтез реагентов, их свойства, реакции с элементами, применение реагентов для конкретных аналитических целей.

Издательство “Химия” выпускало серию монографий “Методы аналитической химии”. Цель этого издания – обобщить достижения в развитии теории и практическом использовании некоторых важных и перспективных методов анализа. Особое внимание было уделено инструментальным методам. Давалась общая характеристика метода, освещались его теоретические основы, аппаратура, основные варианты метода и их особенности, приемы работы, приводились типичные примеры использования, включая отдельные методики. В разделе, относящемся к применению метода, были описаны способы производственного контроля.

Научный совет плотно связан с “Журналом аналитической химии”. Журнал издается с 1946 г. Академией наук СССР (издательство “Наука”). Тематика журнала разнообразна, он публикует работы по всем разделам аналитической химии и отчасти по ее приложениям. Преимущественное внимание уделяется теоретическим основам аналитической химии в целом и ее отдельных методов, а также новым приемам, аналитическим реакциям и реагентам. Журнал способствует развитию и распространению перспективных методов. Статьи, касающиеся применения известных приемов или реагентов к новым конкретным объектам, публикуются относительно редко, как и сообщения о новых аналитических приборах.

Способы “подачи” материала разнообразны. Это оригинальные статьи, краткие сообщения, обзоры, хроника, рецензии на книги, списки новых книг. С 1970 г. появился информационный отдел “В Научном совете по аналитической химии”. Обзоры включаются почти в каждый выпуск журнала. Редколлегия предпочитает небольшие обзорные статьи по относительно новым, быстро развивающимся направлениям. Периодичность журнала – 12 выпусков в год; выпуски за год составляют один том. Номер тома можно определить, если из числа, соответствующего нужному году, вычесть 1945; например, 1974 году соответствовал 29 том: $1974 - 1945 = 29$.

СОГЛАСОВАНИЕ ТЕРМИНОЛОГИИ

На протяжении многих десятилетий отечественные аналитики получали рекомендации (а иногда и строгие указания), касающиеся используемой терминологии, из нескольких источников; к сожалению, эти рекомендации не всегда были согласующимися. Представители “чистой” науки и преподавания, т.е. аналитики, работающие прежде всего в институтах Академии наук и в высшей школе, в значительной степени опираются на рекомендации Международного союза теоретической и прикладной химии (ИЮПАК, IUPAC), транслируемые и пропагандируемые научным советом. Аналитики отраслевых НИИ, промышленных предприятий, контрольных служб, т.е. работники аналитической службы, вынуждены использовать терминологию, декретированную нормативными документами бывшего Госстандарта (нынешнего Ростехрегулирования), которые, в свою очередь, часто бывают навеяны разработками Международной организации по стандартизации (ISO) или других международных организаций близкого профиля, в том числе неправительственных, чисто общественных. Кроме того, по давней традиции известным законодателем мод в области терминологии аналитической химии выступает “Журнал аналитической химии”; во всяком случае, в советское время сложившуюся в журнале терминологию использовали некоторые издательства, например издательство “Химия”. Еще одним источником спонтанно формирующейся терминологии является англоязычная литература, особенно по новым, быстро развивающимся направлениям; при отсутствии устоявшегося русского термина (или при полном отсутствии такового) английский термин пишут русскими буквами. Это мы наблюдаем, например, в области иммуноанализа.

Как уже сказано, научный совет по аналитической химии опирается в основном на рекомендации ИЮПАК. Они доводятся до сведения аналитиков в основном через “Журнал аналитической химии” и специально подготовленные книги-справочники. Однако рекомендации ИЮПАК готовятся на английском языке, а дать хороший перевод их на русский язык – задача очень непростая, требующая знания предмета и языковой культуры. Тем не менее такая работа делалась и делается. В ряде случаев наши публикации делались одновременно на двух языках – русском и английском. В основном эту работу берет на себя Комиссия по терминологии научного совета. Кроме того, еще в 70–80-х гг. переводы готовились под эгидой Национального комитета советских химиков, в котором под руководством Г.Б. Бокия функцио-

нировала терминологическая группа. Эта группа издала несколько томов номенклатуры ИЮПАК, в том числе том по аналитической химии [7].

В более позднее время научный совет в лице Комиссии по терминологии опубликовал большое число терминологических материалов [8–12], например русско-английский и англо-русский словарь терминов по аналитической химии [13, 14]. Совместно с ВИНТИ был выпущен справочник аббревиатур [15]. Рекомендации и номенклатурные правила ИЮПАК по химии за 1979–2003 гг. обобщены в книге-справочнике [16]. Другие материалы приведены в списке литературы [17–19].

Что касается терминологии “Госстандарта” (будем ее условно именовать так), то она нередко отличается от терминологии ИЮПАК – научного совета – ЖАХ. Отличия иногда носят принципиальный характер. Проводившиеся несколько раз дискуссии позволили сблизить позиции, но расхождения все равно остались. Например, широко распространенное название “методика выполнения измерений” (МВИ) не принимается научным советом, поскольку понятие “измерение” не тождественно понятиям “определение”, “анализ”; мы относим термин “измерение” только к оценке величины аналитического сигнала, т.е. физической величины, связанной с содержанием определенного компонента, а не к анализу в целом.

Второе отличие заключается в том, что терминология ИЮПАК – научного совета – ЖАХ *рекомендуемая*, а терминология “Госстандарта” долгое время считалась *обязательной* (в указанных выше сферах).

Целесообразно, может быть, подробнее рассмотреть вопрос о некоторых самых ходовых – и по-разному понимаемых – терминах. Для этого можно воспользоваться статьей “Что есть что. О неустоявшихся дефинициях”, опубликованной в “Журнале аналитической химии” [20].

Много дискуссий было по поводу определения самой науки – аналитической химии. Объявлялся конкурс на лучшую дефиницию, международные комиссии пытались выработать взаимоприемлемую формулировку. В основу определений закладывались различные характеристики и целеполагающие установки: собственно определение химического состава; методы и средства такого определения; формирование и обработка аналитических сигналов; чисто метрологический аспект и даже форма движения материи (по Энгельсу). Помимо определения состава, иногда в предмет аналитической химии включали установление химического строения или даже шире – структуры вещества. Здесь нет

RUSSIAN-ENGLISH
and ENGLISH-RUSSIAN
GLOSSARY OF TERMS
ON ANALYTICAL
CHEMISTRY

Editors:
Professor V.M. Ivanov
and Academician Yu. A. Zolotov

Титульные листы справочника терминов

ни возможности, ни нужды рассматривать многочисленные предлагавшиеся определения.

Аналитическую химию как область науки можно было бы определить следующим образом: *Аналитическая химия – это наука, развивающая общую методологию, методы и средства*

РУССКО-АНГЛИЙСКИЙ и АНГЛО-РУССКИЙ СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Составители и редакторы
профессор В. М. Иванов,
академик Ю. А. Золотов

определения химического состава вещества и разрабатывающая способы анализа различных объектов.

Самый ходовой в нашей среде термин – химический анализ. Все или почти все понимают, что имеется в виду, если только не путают химический анализ с химическими методами анализа. Пытаться дать дефиницию тому, что и так, казалось бы, ясно,

значит показаться занудным педантом. Однако будем последовательны и сделаем такую попытку. *Химический анализ — это получение информации о химическом составе вещества и соответствующая область деятельности.*

Часто употребляемый термин “аналитическая служба” (в отличие от аналитической химии как области науки) может быть определен так: *Аналитическая служба (т.е. служба обеспечения аналитической информацией) — это система организаций, методов, приборов, нормативно-технической документации, средств метрологического обеспечения для выполнения конкретных анализов и осуществления аналитического контроля, обычно в массовом порядке.*

Нередко мы сталкиваемся с отождествлением терминов “анализ”, “контроль”, “мониторинг”, между тем они выражают разные понятия. *Контроль — это проверка соответствия результата анализа (в общем случае результата оценки, измерения, исследования) наперед заданным параметрам, условиям, требованиям и т.д.* Если допустимые пределы содержания молибдена в выплавляемой стали составляют 0,9–1,2%, то аналитический контроль предполагает проверку того, не вышло ли содержание данного легирующего элемента за указанные пределы. Понятно, что эта проверка проводится в данном случае средствами химического анализа, но анализ здесь выступает как средство. Кстати, аналитический контроль вообще не всегда осуществляется средствами химического анализа в обычном понимании. Иногда его обеспечивают, например, пороговые оповещатели: при достижении заданной концентрации срабатывает световой или звуковой сигнал. Но если мы нашли кусок горной породы и хотим узнать, что это такое, мы делаем химический анализ. Никакого контроля в этом случае нет, здесь анализ является самоцелью.

Теперь о термине “мониторинг”. Частым и не всегда продуманным употреблением его изрядно запутали. Но в принципе *под мониторингом можно понимать относительно продолжительное наблюдение, слежение за чем-то, фиксацию изменений во времени.* Например, мы можем следить за концентрацией растворенного кислорода в реке, определяя эту концентрацию ежедневно в течение, скажем, года.

К сожалению, в сообществе аналитиков еще не достигнуто единообразие в использовании терминов “измерение”, “определение”, “анализ” и соответствующих глаголов (об этом уже говорилось выше.). Следующая схема кажется наиболее рациональной: измерение относится к аналитическому сигналу (свето-

поглощению, потенциалу, силе тока и т.д.), определение – к компоненту, анализ – к объекту исследования (к пробе, образцу). Или иначе:

Аналитический сигнал – измеряют.

Концентрацию, массу, массовую долю – определяют.

Объект (металл, породу, воду) – анализируют.

Специалисты по хроматографии или рентгенофлуоресцентному анализу часто термины “анализ”, “анализировать” относят и к объекту, и к компонентам, что порождает путаницу; делать это, понятно, не рекомендуется.

Нужно остановиться и на методах анализа. В настоящее время постепенно вырабатывается деление методов определения на химические, физические и биологические. Химические методы чаще всего основаны на взаимодействии вещества с веществом, точнее сказать, это методы, в основе которых лежат химические взаимодействия, химические реакции, в том числе электрохимические, ферментативные и иммунохимические. Иными словами, химические методы включают собственно химические, электрохимические и биохимические. Физические методы в своем большинстве базируются на взаимодействии вещества с потоком излучений; при этом, конечно, часто имеют место химические реакции, но физические явления как бы преобладают. К физическим методам относят ядерно-физические, практически все спектроскопические (пограничными с химическими являются фотометрические, люминесцентные), масс-спектрометрические (тоже, в сущности, пограничные) и некоторые другие. В биологических методах используют живые организмы или их фрагменты.

Много разнобоя в том, что понимают под химическим сенсором. Даже исследователи, профессионально занимающиеся этими устройствами, нередко расходятся в дефинициях. Можно было бы придерживаться следующего определения: *Химический сенсор – это устройство для обратимого и, как правило, непрерывного, в режиме реального времени (или с небольшим временем отклика) определения концентрации вещества (обычно одного) в той среде, где оно находится, особенно без отбора проб, причем методика определения “зашиита” в это устройство и не меняется, пробоподготовка чаще всего не требуется; в идеале, но не всегда, устройство портативно и может тиражироваться в относительно больших масштабах”.*

ПРЕПОДАВАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ. ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

На протяжении длительного времени научный совет занимается проблемами преподавания аналитической химии (рекомендуемые списки специальных курсов, организация обмена опытом методической работы, участие в подготовке учебных программ и т.д.). Эту работу от имени совета осуществляет комиссия по преподаванию аналитической химии.

Проведено несколько конференций по преподаванию этой дисциплины в высших учебных заведениях. На них рассматривались принципиальные, стратегические вопросы (Что такое аналитическая химия? Аналитическая химия или аналитика? Чему учить – аналитической химии или химическому анализу?), вопросы о содержании курсов, их обеспечения (учебниками, приборами и т.д.), а также, конечно, чисто методические вопросы. Аспекты преподавания обсуждаются и на других – широких – конференциях по аналитической химии.

Проводится ознакомление с зарубежным опытом, на международных конференциях освещались и наши достижения, наши особенности и наши трудности.

Отметим несколько дел, осуществленных советом в области преподавания аналитической химии (некоторые из них упоминаются и в других разделах).

1. Поднят вопрос о необходимости широкой подготовки аналитиков-инженеров (агрохимиков, фармацевтов и т.д.) профилированными, в том числе технологическими вузами.

2. Внесено предложение об объединении курсов аналитической химии и физико-химических методов анализа в один единый курс аналитической химии.

3. Составлен уже упомянутый список рекомендуемых спецкурсов для вузов.

4. Организовано обсуждение проблем перехода к двухступенчатому высшему образованию.

«Журнал аналитической химии» используется как трибуна для дискуссий по вопросам преподавания, в нем есть одноименная рубрика. За последние годы был опубликован ряд интересных материалов, например статьи В.И. Вершинина “Содержание и методическое обеспечение базового курса аналитической химии” [21], Т.Н. Шеховцовой и В.И. Вершинина “Какой должна быть профессиональная подготовка химиков-аналитиков в классических университетах?” [22], статьи, обобщающие опыт отдельных

вузов, например Саратовского [23] и Иркутского [24] университетов.

В 90-е гг. существенное значение приобрела стимулирующая деятельность научного совета в деле переподготовки работающих специалистов-аналитиков. Это было связано с тем, что фактически прекратилась работа по такой переподготовке, которую ранее проводили союзные министерства и ведомства (Минчермет, Минцветмет, Минхимпром, Минсельхоз и др.). Казалось естественным, что повышение квалификации аналитиков могли бы взять на себя высшие учебные заведения. Во многие вузы совет направил письма, обращающие внимание на эту проблему и призывающие развернуть у себя курсы, школы и т.п. Некоторые университеты и без обращения научного совета начинали такого рода работу. О некоторых достижениях в этой сфере есть публикации, например статья об опыте Саратовского университета [25].

Совет отслеживает ситуацию подготовки кандидатских и докторских диссертаций. В ВАК были направлены письма, касающиеся повышения качества диссертаций; так, были предложены журналы для включения в утверждаемый ВАК список. Под эгидой совета готовились программы кандидатского экзамена по аналитической химии. Аннотации защищенных докторских диссертаций публиковались в "Журнале аналитической химии"; к сожалению, в последние годы это не делалось.

РАБОТА ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА АНАЛИЗА. МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Данное направление не было и не является главным в работе совета. Связано это, во-первых, с тем, что для научных работников и преподавателей, которые составляют костяк совета, рассматриваемая проблема кажется не самой актуальной – уже просто потому, что анализами как таковыми, особенно массовыми, они занимаются мало. Во-вторых были, да и сейчас, пожалуй, существуют органы, которые обязаны опекать решение проблем качества анализов, испытаний, контроля и делают это более или менее профессионально. И тем не менее совет не стоит в стороне от задач обеспечения качества химического анализа.

Научный совет участвовал в разработке научно-методических основ унификации и стандартизации методик промышленного аналитического контроля. В течение ряда лет, особенно в



Доктор технических наук профессор
Рашида Мухамед-Фатиховна
Салихджанова долгое время
руководила приборной
секцией совета



Доктор геолого-минералогических
наук Георгий Владимирович
Остроумов
во многом способствовал
обеспечению качества анализа
геологических объектов

70-х годах, совет вел дискуссию с Госстандартом СССР по проблеме, можно ли к определению концентраций подходить как к обычной измерительной процедуре. Конечно, это была только часть задач, решавшихся совместно с Госстандартом, но довольно принципиальная. Позиция совета заключалась в том, что результат анализа зависит не только, а подчас и не столько, от его заключительной стадии, которая одна только и является измерительной, а от всех стадий аналитического цикла, начиная с отбора пробы. Кроме того, приходилось убеждать, что в химическом анализе измеряется не концентрация, а физическая величина, связанная с концентрацией, и это необходимо учитывать. В этой дискуссии были победы и поражения, но в целом совет добился многого – вплоть до права готовить проекты ГОСТов по метрологии анализа. Правда, и до сих пор частично сохранилась формальная госстандартовская терминология (см. раздел о терминологии), но в целом в содержательной части успех был достигнут, а активисты совета стали даже активистами Госстандарта.

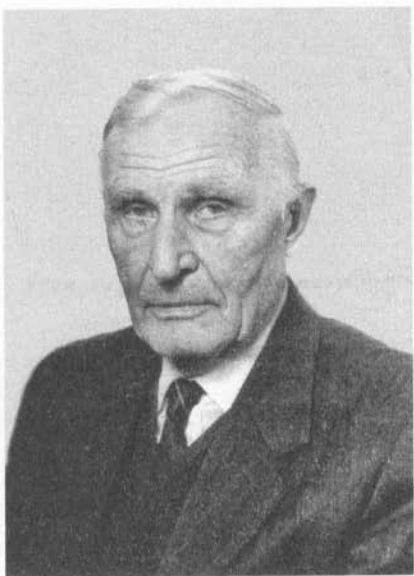
Ю.И.Александров

**СПОРНЫЕ ВОПРОСЫ
СОВРЕМЕННОЙ МЕТРОЛОГИИ
В ХИМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ**

Санкт-Петербург
2003 г.

Титульный лист книги Ю.И. Александрова

Совет много занимался стандартными образцами. Проблема разработки и выпуска стандартных образцов решалась в нашей стране с первых лет ее существования. Была создана Государственная служба стандартных образцов при Госстандарте. Секция стандартных образцов научного совета, превратившаяся затем в



Доктор физико-математических наук Лев Николаевич Филимонов — активный пропагандист современных метрологических методов в химическом анализе

комиссию по метрологическому обеспечению и стандартизации, старалась взаимодействовать с Госстандартом, проводя работу в тесном контакте с секциями научно-технических советов ряда министерств и ведомств. Секция и комиссия проводили конференции (по стандартным образцам состава было 9 конференции), решали задачи расширения выпуска национальных СОС, увеличения их ассортимента и улучшения качества.

Позднее во весь рост встала проблема аккредитации лабораторий, аттестации методик, освоения международных нормативов. С начала 90-х годов значительную часть забот в этой области взяла на себя ассоциация “Аналитика”, объединившая аналитиков-практиков, которым каждый день приходится решать задачу обеспечения надежности аналитической службы, соответствия ее ужесточающимся требованиям.

В области метрологии химического анализа происходило внедрение новых или просто усовершенствованных методов обработки результатов, а в последние годы даже более глубокие изменения. Последнее особенно касается концепции неопределенности, отношение к которой оказалось неоднозначным (см. например, дискуссию, в которой приняли участие А.Б. Бланк и Р.Л. Кадис [26, 27]).

УСИЛИЯ СОВЕТА ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ИССЛЕДОВАНИЙ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ В СТРАНЕ

Речь идет о том, что научный совет способствовал и способствует обеспечению аналитиков современной аналитической техникой, реактивами, стандартными образцами состава (о них уже говорилось выше), методическими материалами и т.д.

Так, совет всегда много внимания уделял аналитическим приборам, в основном их производству, а также корректировке закупочной политики, организации центров коллективного пользования и другим вопросам. Председатели и члены соответствующих подразделений совета проводили эту работу через структуры существовавшего долгое время Минприбора СССР, а также оказывали влияние на другие ведомства, выпускающие аналитические приборы (Минхимпром, Миноборонпром, Минсельхоз и другие). Хотя уровень аналитического приборостроения в СССР в целом не достигал показателей лучших международных фирм, тем не менее были области анализа, относительно неплохо обеспечивавшиеся отечественной техникой, и среди них — атомно-эмиссионный анализ

(до эпохи индуктивно связанной плазмы), рН-метрия, отчасти газовая хроматография и ряд других. Не раз научный совет обращался с письмами по поводу приборов в соответствующие организации; были и газетные выступления. Совет поддерживал и поддерживает создание центров коллективного использования аналитических приборов, например внутривузовских, межинститутских или региональных.

После 1992 г., когда появились относительно небольшие приборостроительные фирмы, совет поддерживает со многими из них разнообразные контакты. Представители фирм участвуют в конференциях, организуемых научным советом, часто выступая с информацией о новой аппаратуре. Руководство совета способствует организации выставок, на которых фирмы демонстрируют свои приборы и устройства.

Одной из таких выставок является ежегодная московская выставка A-TESTex, ранее называвшаяся AnalyticaExpo. Организует эту выставку Международной выставочной компанией



Кандидат химических наук
Людмила Петровна Житенко
руководит аналитическим
подразделением в Гохране
и является председателем Комиссии
совета по аналитической химии
благородных металлов

(МВК) при участии научного совета и ряда других организаций и объединений. О выставке уже шла речь выше.

Особо нужно сказать о трех конференциях “Аналитические приборы”, проведенных научным советом совместно с Санкт-Петербургским университетом. Помимо прочего, на одной из этих конференций был поставлен вопрос о создании компьютерных материалов для виртуального ознакомления со сложными приборами и обучения работе на них – еще до того, как начать взаимодействовать с самим прибором. Такие материалы были бы весьма полезны для студентов и практических работников, впервые сталкивающихся с новым и непростым аналитическим прибором. Однако эта инициатива не получила развития, хотя попытки создать подобные материалы были.

В советское время научный совет имел контакты с объединением “Союзреактив” и особенно с головным институтом отрасли химических реактивов – Институтом химических реактивов и особо чистых химических веществ (ИРЕА). Конечно, научный совет выступал больше в роли ходатая, выразителя интересов потребителей. Однако очень существенная работа проводилась и по созданию, испытанию и рациональному использованию новых реактивов аналитического назначения. Многие аналитики – члены совета, особенно работающие в вузах, принимали участие в создании так называемого рационального ассортимента аналитических реагентов, в основном для фотометрического метода.

Деятельность по разработке и выпуску стандартных образцов состава в СССР и России освещена в статье А.Б. Шаевича [28]. В настоящее время с проблемой стандартных образцов имеет дело ассоциация “Аналитика”, а также Комиссия по аналитической химии благородных металлов научного совета.

ИСТОРИКО-МЕМОРИАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. ВНИМАНИЕ К МЕТОДОЛОГИЧЕСКИМ ПРОБЛЕМАМ

Это еще одна сфера деятельности научного совета. В совете есть Комиссия по истории и методологии аналитической химии, однако дело не только в ней.

Дважды, в 1990 и в 1999 гг., совет проводил конференции под тем же названием – по истории и методологии аналитической химии. Обе прошли в Москве, на базе Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова АН СССР (РАН). Были изданы тезисы докладов этих конференций, информация о

мероприятиях публиковалась в “Журнале аналитической химии” [29, 30].

Впоследствии эта тематика стала предметом рассмотрения (хотя и частичного) на форумах “Аналитика и аналитики” в Воронеже. Форумы состоялись в 2003 и 2008 годах.

Вот отрывки из статьи-хроники [31] о первом таком форуме. «Со 2 по 6 июня 2003 г. в Воронеже проходил Международный форум “Аналитика и аналитики”. Организаторы – Научный совет РАН по аналитической химии, ИОНХ им. Н.С. Курнакова, РХО им. Д.И. Менделеева, Министерство образования РФ, администрация Воронежской области, Воронежская государственная технологическая академия (ВГТА). Рабочие комитеты форума: *научный комитет* (председатель Ю.А. Золотов) – Б.Ф. Мясоедов, Ю.А. Карпов, Б.Я. Спиваков, Л.Н. Москвин, О.М. Петрухин (Россия), В.П. Антонович (Украина), С.А. Мечковский (Беларусь), А. Хуланицкий (Польша) и др.; *организационный комитет* (председатель Я.И. Коренман) – З.А. Темердашев, И.Н. Киселева, Н.Р. Косинова (Россия), М.В. Милюкин (Украина), И. Барек (Чехия) и др.; *международный координационный комитет* (председатель ректор ВГТА, профессор В.К. Битюков) – Д. Богнер (США), Н.А. Вердизаде (Азербайджан), В.Н. Зайцев (Украина), С. Копач (Польша), Л. Раякович (Сербия), С.М. Лещев (Беларусь) и др. В секретариате форума (руководитель П.Т. Суханов) работали преподаватели, докторанты и аспиранты кафедры аналитической химии ВГТА. Финансовую поддержку оказали РФФИ и Федеральная целевая программа “Интеграция науки и высшего образования России на 2002–2006 гг.”. В работе форума приняли участие 346 химиков-аналитиков из многих регионов России, практически всех стран СНГ и Прибалтики, США, Сербии и Черногории, Польши».

«Программа форума включала работу 19 секций. Секция 1 “Крупные научные школы, выдающиеся аналитики XX века” отличала форум от других конференций по аналитической химии. В докладах звучали имена крупнейших аналитиков прошлого века – И.П. Алимарина (Ю.А. Золотов), А.П. Крешкова (О.М. Петрухин), А.К. Бабко (М.Й. Штокало), И.М. Коренмана (А.А. Горохов), И.В. Пятницкого (Е.Е. Костенко), А.П. Терентьева и М.О. Коршун (А.Г. Буяновская), М.Н. Чумаченко (В.П. Гультяй). Отдельные доклады были посвящены развитию аналитики в крупных научных центрах – Саратове (Р.К. Чернова), Одессе (В.П. Антонович), Перми (Б.И. Петров), Воронеже (П.Т. Суханов), Иркутске (А.Н. Смагунова), Екатеринбурге (Т.В. Великанова), в Казахстане (М.К. Наурызбаев).

Интерес вызвали доклады, посвященные 100-летию открытия М.С. Цвета (В.А. Шапошник), состоянию и перспективам развития рентгенофлуоресцентного анализа (А.Г. Ревенко), элементного анализа органических соединений (В.П. Фадеева), аналитической химии гетерополисоединений (Л.П. Цыганок), ионометрии органических соединений (Е.Г. Кулапина), состоянию и перспективам развития аналитической химии в Украине (В.Н. Зайцев). Работа этой секции вызвала значительный интерес участников форума, секция собирала самую большую аудиторию».

«По материалам форума изданы программа (134 с.), двухтомный каталог рефератов и статей (полные тексты более 100 докладов) общим объемом 635 с. Материалы изданы на русском и английском языках, электронная версия размещена на компакт-дисках».

В соответствии с планами упомянутой Комиссии по истории и методологии аналитической химии готовятся и публикуются статьи, посвященные важным событиям в истории аналитической химии. Так, начиная с 2001 года, были опубликованы материалы об истории открытия калия и натрия [32], о 350-летию первого упоминания термина “химический анализ” (Р. Бойль) [33].

“Журнал аналитической химии” имеет специальную рубрику “История аналитической химии”. В журнале отмечены многие вехи истории, например 50-летие рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии [34], 90-летие пиридиновых азосоединений как аналитических реагентов [35], 125-летие реактива Грисса [36]. В одной публикации рассмотрен вклад российских химиков XIX в. в аналитическую химию [37], в другой – вклад в нашу науку ленинградцев/петербуржцев в XX в. [38].

“Журнал аналитической химии” постоянно публикует статьи об известных аналитиках, внесших вклад в эту науку, о крупных аналитиках-практиках. Например, за 2001–2007 гг. напечатаны статьи, посвященные (в алфавитном порядке) И.П. Алимаринову [39, 40], А.К. Бабко [41], В.В. Багрееву [42], Г.М. Варшал [43], Д.Г. Гамбарову [44], статьи о С.И. Гусеве [45], Ю.А. Клячко [46], М.Т. Козловском [47], Н.П. Комаре [48], И.М. Коренмане [49], А.П. Крешкове [50], Б.В. Курчатове [51], А.Т. Пилипенко [52], И.В. Пятницком [53], Д.И. Рябчикове [54], С.Г. Самохвалове [55], А.Г. Стромберге [56], Ш.Р. Цинцадзе [57], З.Ф. Шаховой [58], К.Б. Яцимирском [59], а также об А. Бекмане [60], нобелевском лауреате А. Мартине [61], Ш. Хорвате [60].

В 2006 г. председатель совета Ю.А. Золотов опубликовал книгу “Кто был кто в аналитической химии в России и СССР” [62].

История отдельных научных и учебных заведений, лабораторий, кафедр, аналитических центров обсуждается также в статьях, публикуемых в рубрике “Аналитические лаборатории” “Журнала аналитической химии”. В качестве примеров можно указать публикацию [63] о кафедре аналитической химии Воронежского университета, о пермской школе химиков-аналитиков [64]. Публиковались и материалы об истории отдельных направлений или методов, например об атомно-абсорбционной спектроскопии [65].

Методологические аспекты аналитической химии рассматривались на уже упоминавшихся конференциях по истории и методологии аналитической химии, на ряде годовых сессий научного совета, на семинарах и, конечно, в журналах. Было немало дискуссий о том, фундаментальная ли это наука или прикладная, о дефиниции аналитической химии, о названии науки (аналитическая химия, аналитика, химическая метрология), стимулах развития, месте среди других наук, о самостоятельных решениях и заимствованиях. Научный совет стимулировал эти дискуссии; порой они были очень оживленными.

Многие рассмотренные в этом разделе вопросы отражены в книге Ю.А. Золотова и В.И. Вершинина “История и методология аналитической химии” [66].

УЧАСТИЕ В РЕШЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАДАЧ И ЗАДАЧ АКАДЕМИИ НАУК

Выделение этой темы в отдельный раздел может показаться не вполне оправданным: ведь во многих других местах книги говорится о важных делах совета, имеющих государственное значение. Это и усилия совета по обеспечению аналитических служб, например, приборами и стандартными образцами, издательская деятельность, да и многое другое. Однако есть материалы и для этого раздела.

Периодически к совету, к его руководству обращаются за экспертизой. В 2006–2007 гг., например, такая – криминалистическая – экспертиза проводилась по просьбе Генпрокуратуры РФ, транслированной через Президиум РАН. В экспертизе участвовало несколько членов научного совета, работающих в четырех разных организациях, в основном Академии наук.

В совет иногда поступают для оценки различные материалы научного или псевдонаучного характера, присылаемые, как

правило, частными лицами на имя руководителей государства или Академии наук. Проводится ознакомление (и иногда экспертиза) с проектами различных программ, подготавливаемых министерствами и ведомствами.

В свое время совет не раз обращался в министерства и ведомства по вопросам аналитического приборостроения, выпуска реактивов и др.

Был поднят (Ю.А. Золотовым) вопрос о подготовке инженеров-аналитиков для работы в промышленности. В середине 70-х гг. было начато движение по подготовке аналитиков специализированными вузами, например, химико-технологическими или политехническими. К тому времени стало ясно, что университетские выпускники-аналитики, имеющие широкую подготовку в области аналитической химии, лишены знаний о конкретных производствах и технологиях. С другой стороны, выпускники специализированных вузов, знающие свою предметную область, слабо подготовлены в области современных методов и средств анализа. Было достигнуто понимание того, что задачу можно решить выпуском аналитиков-инженеров, аналитиков-фармацевтов, аналитиков-агрохимиков и т.д. Тем более что был прецедент и был опыт: Уральский политехнический институт длительное время готовил аналитиков-инженеров для Министерства среднего машиностроения (ныне Росатом). Кампания, о которой идет речь, была начата статьей в 1975 г. в журнале "Заводская лаборатория". Итогом этой работы, которую в значительной мере проводила Комиссия по преподаванию аналитической химии, стала подготовка профессиональных аналитиков в ряде вузов страны. Однако в целом эта задача не решена и до сих пор.

Совет неоднократно обращался в Министерство образования и науки с предложениями, касающимися учебных курсов аналитической химии в вузах. Так, по предложению научного совета в классических университетах был создан единый курс аналитической химии (вместо отдельных курсов по аналитической химии и физико-химическим методам анализа). К сожалению, на аналогичное обращение, касающееся химико-технологических и ряда других вузов, научный совет не получил даже ответа.

С другой стороны, письмо против введения ЕГЭ, направленное председателю Совета Федерации Федерального собрания РФ С.М. Миронову, получило благоприятный отклик адресата. Это, правда, не помешало Совету Федерации, вопреки мнению своего председателя, одобрить закон о ЕГЭ.

Гораздо чаще совет готовит разные материалы для Российской академии наук. Это, например, прогнозы развития аналитической химии на ближайшие годы или на далекую перспективу. Совет вносит в Академию наук различные предложения; например, были внесены предложения о создании общеакадемической программы фундаментальных исследований “Химический анализ”, об усилении роли академических научных советов и некоторые другие.

МЕЖДУНАРОДНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Совет всегда придавал большое значение развитию международных связей, которые возникали и поддерживались благодаря участию отечественных аналитиков в международных научных организациях и особенно в международных конференциях.

Крупнейшей международной организацией химиков является ИЮПАК – Международный союз теоретической и прикладной химии (сейчас в нее входит более 50 стран). ИЮПАК выявляет и решает актуальные проблемы химии, имеющие международное значение. В разные периоды времени в Отделении аналитической химии ИЮПАК работали И.П. Алимарин, К.Б. Яцимирский, А.Т. Пилипенко, А.К. Бабко, Э.Э. Гельман, Ю.А. Золотов, Б.Ф. Мясоедов, Е.А. Терентьева, С.Б. Саввин, Б.В. Львов, Ю.И. Беляев, О.А. Сонгина, И.Н. Маров, Б.Я. Спиваков, Л.К. Шпигун, В.А. Даванков, Ю.Г. Власов и другие аналитики. В настоящее время в Отделении аналитической химии также есть российские представители – В.П. Колотов, Т.А. Марютина и др. Научный совет перевел на русский язык и опубликовал большое число материалов ИЮПАК – о представлении результатов, об образцах сравнения и т.д., но особенно по терминологии (см. соответствующий раздел в этой книге).

Вторая крупная международная организация, в которой представлен научный совет, это Европейская ассоциация химических и молекулярных наук (ЕАХМН, EuCheMS). Ранее, в течение многих лет, эта организация называлась Федерацией европейских химических обществ (ФЕХО). Научный совет как таковой является членом ассоциации, а его представители есть в отделении аналитической химии (Б.Я. Спиваков) и Отделении электрохимии (Г.А. Цирлина). Сведения об ассоциации можно найти в сообщении [67, 68], а о работе Аналитического отделения – в регулярно публикуемых “Журналом аналитической химии” отчетах руководства Отделения (см., например, [69]).

Таблица 7

Советско(Российско)-Японские симпозиумы по аналитической химии

Номер симпозиума	Год проведения	Место проведения
1	1982	Киото
2	1984	Москва и Киев
3	1986	Нагоя
4	1988	Москва и Ташкент
5	1990	Сендай
6	1992	Москва и Санкт-Петербург
7	1994	Хакодате и Саппоро
8	1996	Москва и Саратов
9	1998	Токио
10	2000	Петербург

Российские аналитики участвовали и участвуют в деятельности и других международных организаций – Еврахим (Eurachem – Европейская аналитическая химия), СИТАС и других.

Многие российские аналитики входят в состав редакционных коллегий или редакционных советов международных и иностранных научных журналов. Правда, научный совет чаще всего к этому прямого отношения не имеет.

В течение 20 лет регулярно, раз в два года, проводился Советско(Российско)-Японский симпозиум по аналитической химии. Первый симпозиум состоялся в 1982 году в Киото (Япония), второй в СССР. Такое чередование стран осуществлялось и далее, вплоть до десятого симпозиума (см. табл. 7). От Научного совета РАН по аналитической химии за организацию симпозиумов отвечал академик Б.Ф. Мясоедов; все они были весьма успешными. Этот проект был завершен в конце XX века в связи с проведением регулярных Азиатских конференций по аналитической химии (“Азианализ”, Asianalysis).

Примерно в эти же годы регулярно проводился также “Аналитический российско-германо-украинский симпозиум” (АРГУС). Инициатором симпозиума был профессор И.Г. Юделевич (Новосибирск), впоследствии за его организацию с российской стороны отвечала С.С. Гражулене. Она подробно описала эти симпозиумы в статье, опубликованной в 2007 году [4]. Приведем начало этой статьи.



Участники 3-го Советско-Японского симпозиума по аналитической химии. Нагоя, 1986 г.



Советско-Японский симпозиум по аналитической химии. Ташкент, 1988 г.



Группа участников Российско-Германо-Украинского симпозиума по аналитической химии. Саратов, 2007 г.

«Исполнилось 15 лет со времени проведения 1-го симпозиума, тогда еще не «АРГУСА», а Российско-Германского, организованного по инициативе проф. И.Г. Юделевича (Институт неорганической химии СО РАН, ИНХ СО РАН) и доктора И. Дамена (Jo. Dahmen, компания Merck, Дармштадт). Идея создания симпозиума появилась двумя годами раньше во время визита И.Г. Юделевича в Германию по приглашению И. Дамена, бывшего в то время руководителем аналитической лаборатории фирмы Merck. В результате дискуссий стороны пришли к соглашению об организации постоянно действующего и проводимого попеременно в странах-участницах аналитического симпозиума; его основной целью было преодоление последствий «железного занавеса» путем создания платформы для активного сотрудничества, прежде всего молодых аналитиков. Воплощением этой идеи и стал 1-й симпозиум, организованный ИНХ СО РАН в Новосибирском академгородке в 1992 г. Германская делегация была немногочисленной (Jo. Dahmen, J. Broekaert, H. Ortner и P. Hoffmann), основная тема симпозиума – анализ высокочистых веществ. Мы, работавшие в этой области, получили приглашение принять

в нем участие, а также обеспечить последующее пребывание германских участников в Черноголовке. Так сложился костяк последующего многолетнего творческого сотрудничества и личной дружбы.

К сожалению, И.Г. Юделевич ушел из жизни, не дожив до следующего симпозиума (Hirscheegg/Kleinwalsertal, 1993 г.), где, однако, активное участие приняли его сотрудники – И.Р. Шелпакова, О.В. Шуваева, Т.М. Корда, А.И. Сапрыкин. В организацию этого симпозиума существенный вклад внесли П. Хоффманн и Х. Ортнер из Технического университета г. Дармштадта, осуществленной идеей которых было привлечение к сотрудничеству украинских коллег. Украинцы были в основном из Института прикладной физики АН УССР во главе с В.Е. Сторишко, представлявшими главным образом ядерно-физические методы анализа. Наряду с молодежью в симпозиуме приняли участие и авторитетные немецкие аналитики К. Neumann, J. Broekaert, K. Niemax, B. Neidhart, K. Dittrich».

Советом были организованы несколько крупных международных конференций. Все они проходили в Москве. В 1988 г. организована Международная конференция по экстракции. В 1990 г. проведена XI Международная конференция по аналитической атомной спектроскопии “КАНАС”, в 1995 г. – V Международный симпозиум по кинетическим методам анализа. В 1997 г. успешно прошел Международный конгресс по аналитической химии, собравший более 400 участников из России, стран СНГ и 34 стран дальнего зарубежья. Второй такой же конгресс состоялся в 2006 году. Неоднократно крупнейшие иностранные ученые приглашались к участию во всесоюзных и всероссийских конференциях.

В 1991 году научный совет учредил институт почетных иностранных членов. Тогда же первыми такими членами стали и остаются профессор Т. Фуджинага (Япония) и профессор Г. Фрайзер (США).

Фуджинага Таитиро – известный специалист по электрохимическим методам анализа и анализу воды. Долгое время был профессором Киотского университета, затем ректором Педагогического университета в Наре. Один из создателей Института химии океана в Осаке.

Фрайзер Ганри – известный специалист по жидкостной экстракции, ионоселективным электродам, изучению равновесий в растворах. Был профессором Аризонского университета (г. Тусон). Автор нескольких книг, одна из которых (по экстракции) была переведена на русский язык.

Позднее было принято положение о почетных иностранных членах научного совета. Оно публикуется ниже.

“Почетными иностранными членами совета могут быть иностранные ученые, которые внесли большой вклад в развитие аналитической химии. Избрание почетных членов проводится открытым голосованием на заседаниях бюро совета по предложению одного или нескольких членов бюро. При выдвижении кандидатур целесообразно учитывать их сотрудничество с российскими учеными и участие в мероприятиях, проводимых в России. Избрание будет считаться состоявшимся после получения согласия избранного кандидата в виде ответа на официальное письмо-предложение, подписанное председателем совета после соответствующего заседания бюро.

Почетные иностранные члены НСАХ периодически приглашаются с докладами и в качестве членов комитетов на международные и наиболее крупные национальные (с международным участием) конференции при финансовой поддержке оргкомитетов конференций, проводимых по плану совета. Бюро совета через соответствующие оргкомитеты и комиссию по международным делам заранее информирует их о конференциях и других мероприятиях на территории РФ, которые могли бы представлять интерес для них.

При необходимости бюро совета, председатели комиссий и оргкомитеты обращаются с просьбами к почетным иностранным членам совета о содействии в привлечении зарубежных ученых к участию в организуемых в России конференциях и к другим формам сотрудничества с аналитиками нашей страны”.

СВЯЗИ С ДРУГИМИ НАУЧНЫМИ СОВЕТАМИ И ДРУГИМИ ОБЩЕСТВЕННЫМИ ОБЪЕДИНЕНИЯМИ

Совет постоянно поддерживает связи с другими советами, имея с ними общие секции или комиссии. Роль Комиссии по анализу минерального сырья играл Научный совет по аналитическим методам Мингео СССР. Секция аналитических приборов входила одновременно в состав Объединенной секции аналитической техники Научно-технического совета Минприбора СССР.

В самой Академии наук имеются научные советы, частично координирующие различные области аналитической химии.

В 1969 г. при Отделении ядерной физики был создан Научный совет по приложению методов ядерной физики в смежных областях. Председателем совета был академик Г.Н. Флеров. Совет курировал работы по радиоактивационному анализу – главным образом с использованием гамма-квантов, заряженных частиц и быстрых нейтронов. Этими вопросами в совете занималась специальная секция. Под эгидой совета – часто совместно с советом по аналитической химии – проводились совещания по ядерно-физическим методам анализа. Серия конференций по радиоактивационному анализу была организована в Ташкенте на базе Института ядерной физики АН УзССР.

Большую работу в области спектральных методов анализа проводила Комиссия по спектроскопии АН СССР, председателем которой были академик Г.С. Ландсберг, профессор С.Л. Мандельштам. В 1972–1973 гг. комиссия была преобразована в Научный совет по проблеме “Спектроскопия атомов и молекул”. Был также создан совет по проблеме “Люминесценция и развитие ее применений в народном хозяйстве”. Много внимания эти советы уделяли, в частности, разработке и выпуску приборов для спектрального анализа.

Вопросы, интересующие аналитическую химию, рассматривали и рассматривают и другие научные советы и комиссии. В их числе Комиссия по масс-спектрометрии, Научный совет по адсорбции и хроматографии, совет по научному приборостроению, Научный совет по комплексной проблеме “Биологические мембраны и использование принципов их функционирования в практике”, Межведомственный научный совет по радиохимии и ряд других.

В структуре совета, утвержденной в 1981 г., 8 комиссий были общими с комиссиями других советов, в частности, комиссия по анализу высокочистых веществ входила в Научный совет по физикохимии и технологии высокочистых веществ, а комиссия по спектральному анализу являлась комиссией Научного совета по проблеме “Спектроскопия атомов и молекул”, комиссия по радиоаналитическим методам анализа входила в состав Межведомственного научного совета по радиохимии. В структуре совета, утвержденной в 1986 г., таких комиссий было пять: по оптическому спектральному анализу, по рентгеновским методам, по радиоаналитическим методам, по анализу минерального сырья, по анализу высокочистых веществ; в совете 1991 г. – четыре. Такое содружество, несомненно, взаимовыгодно, способствует решению общих проблем.

В настоящее время наиболее плотное взаимодействие научный совет имеет с Научным советом по адсорбции и хроматографии



Академик Академии наук Украины
профессор Анатолий Терентьевич
Пилипенко был председателем
Научного совета по проблеме
“Аналитическая химия”
Академии наук Украины



Академик
Григорий Самуилович Ландсберг
был председателем Комиссии
по спектроскопии АН СССР,
которая многое сделала
для распространения
атомно-эмиссионного анализа
в СССР

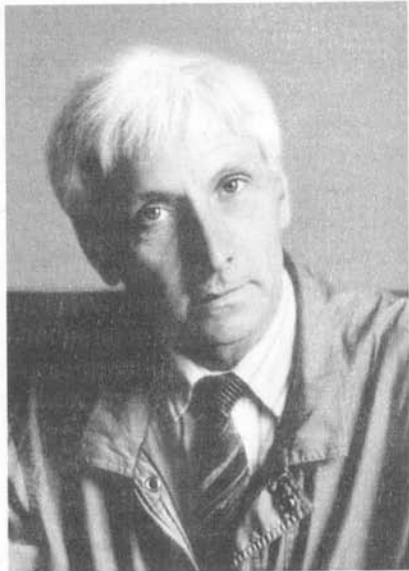
(который тоже менял свое название). Проводились совместные конференции, периодически согласуются планы мероприятий. Комиссия по хроматографии Научного совета по аналитической химии входила одновременно в совет по хроматографии, председатели совета по хроматографии входили в состав бюро аналитического совета и т.д.

Ниже приведена выдержка из статьи-хроники о Всесоюзной конференции “Химический анализ веществ и материалов” [71]. Из этой цитаты видно, что иногда в качестве организаторов мероприятий выступало сразу несколько общественных объединений.

«С 17 по 21 апреля 2000 г. в пансионате “Клязьма” под Москвой прошла Всероссийская конференция “Химический анализ веществ и материалов”. Конференция представляла собой объединенные годовичные сессии Научного совета РАН по аналитической химии, хроматографической части Научного совета РАН по



Доктор химических наук
Галина Моисеевна Варшал
помогала осуществить связь
Научного совета АН СССР (РАН)
по аналитической химии
с Научным советом
по аналитическим методам
Министерства геологии



Доктор химических наук
Вадим Александрович Даванков
возглавлял Научный совет
по хроматографии
и одновременно входил
в состав бюро Научного совета
по аналитической химии

адсорбции и хроматографии, Секции спектрального анализа Научного совета РАН по проблеме “Спектроскопия атомов и молекул”, Ассоциации аналитических центров “Аналитика” и Эколого-аналитической ассоциации “Экоаналитика”. Этот форум был задуман как научное мероприятие, посвященное анализу важнейших объектов: пищевых продуктов, лекарственных препаратов, геологических объектов, анализу в медицине, сельском хозяйстве, криминалистике, археологии, химии и нефтехимии, металлургии и материаловедении.

В конференции приняли участие около 500 человек из 72 городов России и ближнего зарубежья (Украины, Казахстана, Эстонии), представлявших институты РАН, отраслевые институты, вузы страны, заводские лаборатории предприятий различных отраслей промышленности, метрологические и экологические службы, фирмы. 80 молодых специалистов, аспирантов и студентов представили свои работы на стендовых сессиях».

Большое значение для всех химиков имеют периодически созываемые Менделеевские съезды по общей и прикладной химии. На многих из них значительное внимание уделялось аналитической химии. Так, на IX съезде, проходившем в мае 1965 г. в Киеве и посвященном химизации сельского хозяйства, работала секция аналитической химии. На XVIII съезде (Москва, сентябрь 2007 г.) работала секция “Методы исследования и анализа”. Научный совет всегда принимает активное участие в организации соответствующих секций. Раньше в этой сфере, и не только в этой, осуществлялось сотрудничество со Всесоюзным химическим обществом им. Д.И. Менделеева.

ПРЕМИИ СОВЕТА

В начале XXI столетия бюро научного совета учредило премии за лучшие научные работы по аналитической химии, за заслуги перед этой наукой. Несколько позже были введены такие специальные премии для молодых ученых-аналитиков, аспирантов и студентов.

Приведем положения об этих премиях.

Положение о премиях

Премии присуждаются ежегодно на конкурсной основе решением бюро НСАХ отдельным ученым и специалистам за существенный вклад в развитие аналитической химии. Лауреатами премии могут стать граждане России; в отдельных случаях возможно присуждение премии иностранным ученым, связанным с российскими аналитиками. Лауреаты приглашаются в качестве гостей на ближайшую сессию НСАХ, им вручается на сессии диплом и предоставляется право сделать доклад. “Журнал аналитической химии” публикует сообщение о награждении с портретами лауреатов, их краткими биографиями и справками о творческом вкладе.

Кандидатов на премию могут выдвигать (ежегодно до 30 декабря включительно) члены бюро НСАХ, председатели комиссий и отделений совета. Выдвигающие присылают в бюро совета на имя его председателя мотивированное представление объемом не более двух страниц; в представлении указывается личный вклад кандидата, также приводятся сведения о признании его вклада научной общественностью.

Возможно выдвижение за многолетние и очевидные заслуги, за создание и развитие отдельных направлений аналитической

химии. Допускается представление ученых и специалистов, выполнивших еще не получившие широкого признания работы, которые можно считать важными, оригинальными, яркими, заслуживающими быстрого одобрения и поддержки. В этом случае представление должно содержать развернутую четкую характеристику работы по существу.

Представления о выдвижении делаются в личном, конфиденциальном порядке, без обсуждения на заседаниях комиссий или отделений, без обсуждения в учреждениях. Бюро принимает решение о присуждении премий в течение января-февраля каждого года. Ежегодно присуждаются одна или две премии.

Материалы следует присылать по адресу: 119991 Москва, Ленинский проспект, 31, ИОНХ РАН, Научный совет РАН по аналитической химии.

Положение о премиях для молодых ученых и студентов

Научный совет РАН по аналитической химии ежегодно объявляет конкурс на соискание премии для молодых ученых РАН, других учреждений, организаций (до 34 лет) и студентов высших учебных заведений за лучшую научную работу в области аналитической химии. Победители конкурса приглашаются в качестве гостей на очередную сессию совета, где им вручается диплом, а также предоставляется возможность выступить с сообщением по своим работам.

Кандидатов на премию могут выдвигать (до 30 декабря включительно) члены Научного совета РАН по аналитической химии.

На имя председателя совета на каждого конкурсанта должны быть присланы собственно научная работа, представление (не более двух страниц), а также согласие руководителя организации, где работает выдвижимый кандидат. Научная работа должна быть важной для развития аналитической химии, отличаться оригинальностью в постановке и решении научной задачи. Работа может быть представлена в виде оттисков статей или отпечатана на принтере с иллюстрациями к тексту и библиографией. Диссертации на конкурс не принимаются. На отдельном листе должны быть указаны сведения о выдвижимом кандидате – фамилия, имя и отчество, дата рождения, место работы с указанием ведомственной принадлежности, должность, ученая степень, число опубликованных с участием автора научных работ (статей, глав книг), выступлений на научных конференциях, адрес места работы, служебный телефон, факс, e-mail. На дату

подписания представления возраст кандидатов не должен превышать 34 лет.

На соискание премии могут быть представлены работы, выполненные самостоятельно отдельными молодыми учеными, либо их коллективами (не более трех человек), либо в соавторстве со старшими коллегами, если творческий вклад в эти работы со стороны молодых ученых значителен.

Материалы присылать по адресу: 119991, Москва, Ленинский просп., 31, ИОНХ РАН, Научный совет РАН по аналитической химии.

За истекшие годы премий удостоены известные аналитики, внесшие значительный вклад в аналитическую химию.

Премия 2001 г. была присуждена доктору химических наук профессору Томского политехнического университета Армину Генриховичу Стромбергу (1910–2004). Он выполнил многочисленные работы в области вольтамперометрии. А.Г. Стромберг пользовался большим уважением как создатель школы в области электрохимических методов анализа, как человек, преданный науке, исключительно трудолюбивый и ответственный.

Лауреатом премии 2002 г. стал доктор химических наук профессор Сергей Борисович Саввин, заведующий лабораторией в Институте геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН. Он широко известен своими работами по органическим аналитическим реагентам; некоторые предложенные им реагенты выпускаются и используются во многих странах.

Премии 2003 г. удостоены А.А. Туманов и А.Л. Якубович. Доктор химических наук профессор Александр Александрович Туманов заведовал лабораторией микроанализа НИИ химии Нижегородского университета, он награжден за работы по биологическому методу анализа. А.А. Туманов был в числе первых в нашей стране разработчиков и пропагандистов этого метода. Александр Лазаревич Якубович тоже ветеран “нестандартных” методов анализа – он разрабатывал и внедрял различные ядерно-физические методы поиска и разведки полезных ископаемых, особенно, может быть, рентгенорадиометрические. Под его руководством были созданы соответствующие приборы, организовано их производство. А.Л. Якубович – доктор технических наук, профессор, заведовал лабораторией во Всероссийском институте минерального сырья им. Н.М. Федоровского.

Самый цитируемый российский аналитик, доктор физико-математических наук профессор Борис Владимирович Львов – лауреат премии 2004 г. Мировое сообщество специалистов по

аналитической химии знает Б.В. Львова как создателя электро-термического варианта атомно-абсорбционного метода. Он заведует кафедрой аналитической химии Санкт-Петербургского политехнического университета.

Премии для молодых ученых первый раз были присуждены за 2004 г. Лауреатами стали доктор химических наук, профессор Казанского химико-технологического университета Сергей Юрьевич Гармонов (определение биологически активных соединений) и кандидат химических наук, старший научный сотрудник Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН П.С. Федотов (жидкостная хроматография со свободной неподвижной фазой).

Лауреатом премии 2005 г. стал доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой аналитической химии Санкт-Петербургского университета Леонид Николаевич Москвин. Премия присуждена ему за заслуги в развитии методов разделения и концентрирования веществ. Л.Н. Москвин – один из ведущих ученых в этой области. Он разработал основы электродиализа через жидкие экстракционные мембраны, электроосмотической фильтрации. Ему принадлежат идеи и соответствующие разработки блочных сорбентов – предшественников монолитных хроматографических колонок, создание и развитие нового направления в методологии разделения веществ – хроматомембранных методов. Он – соавтор жидкостно-газовой хроматографии. Под его руководством успешно развивались методы радиохимического контроля объектов атомной энергетики, а также методы анализа в потоке. Л.Н. Москвин – автор более 400 научных работ, нескольких монографий и учебных пособий. Леонид Николаевич – председатель Северо-Западного отделения совета, был организатором нескольких всероссийских конференций.

В номинации “Премии для молодых ученых” лауреатом стал кандидат химических наук, старший научный сотрудник химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова Игорь Николаевич Глазков. Он выполнил крупные исследования в области определения органических примесей методами сверхкритической флюидной экстракции в сочетании с газовой хроматографией, в том числе с масс-спектрометрическим детектированием. И.Н. Глазков является признанным специалистом в области сверхкритической флюидной экстракции органических соединений и их определения в очень низких концентрациях. Им разработаны новые способы обнаружения примесей в объектах окружающей среды, фармпрепаратах и других объектах. Игорь

Николаевич был к тому времени автором 103 публикаций, руководил 11 дипломными работами.

Премия за 2006 г. присуждена доктору химических наук, профессору, заведующему кафедрой аналитической химии Казанского государственного университета Герману Константиновичу Будникову за выдающиеся заслуги в развитии электрохимических методов анализа. Область его интересов – вольтамперометрия комплексов металлов и органических соединений в неводных и смешанных растворителях, химически модифицированные электроды как амперометрические сенсоры, ультрамикрорелектроды и их применение для определения следовых концентраций, биосенсоры. Под руководством и при участии Г.К. Будникова созданы комбинированные методы определения веществ, сочетающие экстракцию и вольтамперометрию; электрохимические способы определения органических веществ в растворах с использованием электрогенерированных реагентов, предложены высокочувствительные способы определения платиновых металлов; разработаны сенсоры на основе химически модифицированных электродов для определения органических веществ, в том числе биологически активных, в стационарных и проточных условиях; предложены амперометрические биосенсоры на основе иммобилизованных ферментов и пленочных ртутных и планарных углеродных электродов для определения экотоксикантов. Герман Константинович – прекрасный педагог. Он руководил работой 49 аспирантов, был консультантом у 6 соискателей докторских степеней. Им опубликовано около 350 статей, 18 книг, получено 23 авторских свидетельства.

Премия молодым ученым за оригинальные работы в области аналитической химии за тот год не присуждалась.

Премия 2007 г. присуждена доктору физико-математических наук профессору Мурадину Абубекировичу Кумахову, директору Института рентгеновской оптики, за создание капиллярной рентгеновской оптики и приборов на ее основе.

Кандидаты химических наук С.С. Алексенко (Саратов) и О.Б. Моходоева (Москва) получили премии как молодые ученые.

Премии торжественно вручались на годовичных сессиях Научного совета, информация о присуждении публиковалась в “Журнале аналитической химии”.

Очевидно, что решение об учреждении премий было правильным; премии совета стали весьма престижной наградой, заметным стимулирующим фактором. Можно быть уверенным, что премий будут еще удостоены многие работы, являющиеся крупным вкладом в современную аналитическую химию.

ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Работу по пропаганде и популяризации аналитической химии совет почти не ведет. Во всяком случае в структуре научного совета нет соответствующего подразделения, не назначались лица, ответственные за это направление, не составлялись планы такой деятельности.



Доктор химических наук
Валентина Алексеевна Климова
(Институт органической химии
им. Н.Д. Зелинского АН СССР)
долгое время руководила
в научном совете секцией
органического анализа

Иногда активные члены совета по своей инициативе выступали в массовой печати, по радио или телевидению, но такие выступления можно пересчитать по пальцам.

Между тем очевидно, что популяризация аналитической химии весьма желательна, она может быть эффективной, поскольку многие достижения этой науки и прикладного химического анализа — это кладезь ярких, впечатляющих решений, многие из которых будут близки и понятны самой широкой аудитории.

Привлечению внимания к аналитической химии способствовали бы рассказы о Нобелевских премиях, присужденных за новые методы химического анализа или за усовершенствование известных. Таких премий было никак не менее десятка [72, 73].

Нужно отметить, что председателю научного совета Ю.А. Золотову была присуждена премия Российской академии наук за популяризацию науки [74]. Список премированных публикаций включает 15 названий [75–89].



Участники первой расширенной сессии научного совета. Пансионат “Звенигородский”, 1976 г.

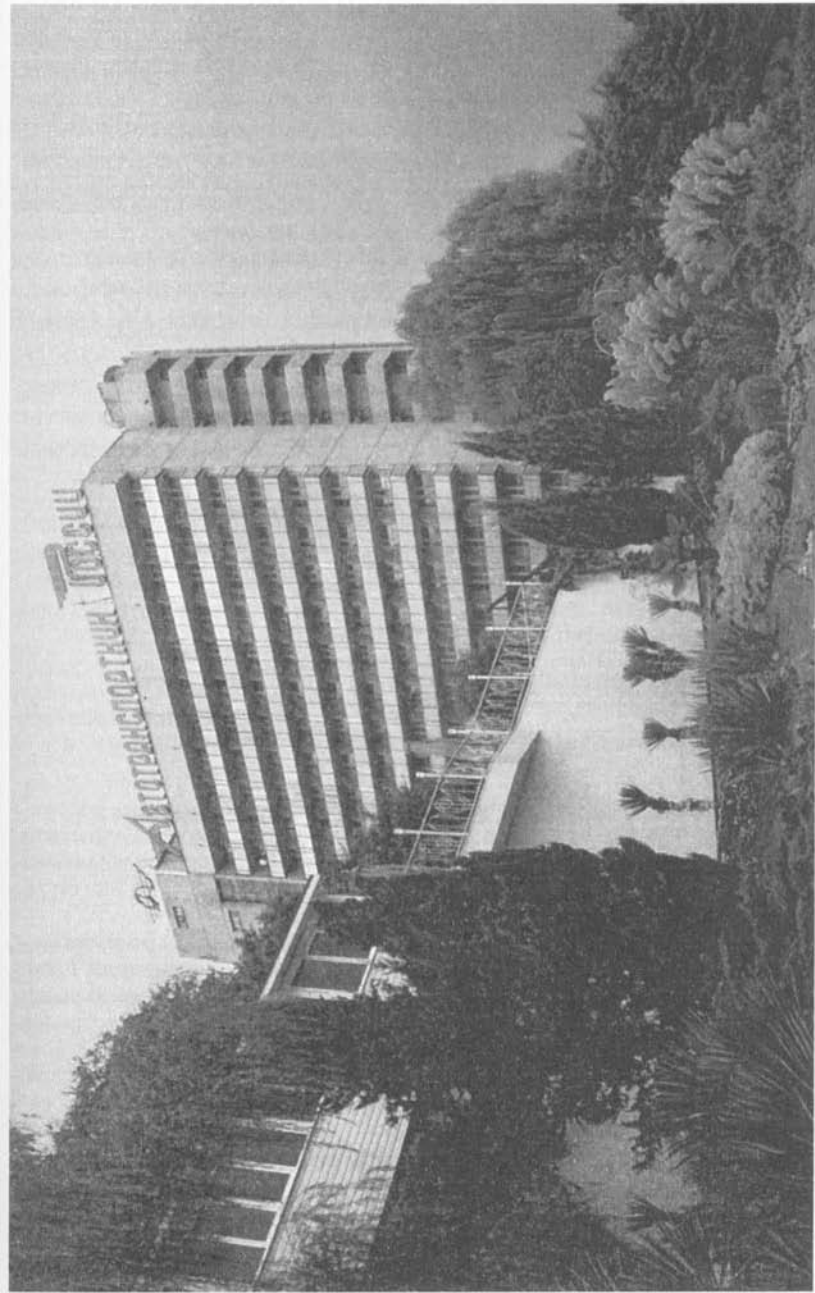
ОБ УСИЛЕНИИ РОЛИ И ВЛИЯНИЯ НАУЧНЫХ СОВЕТОВ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Вопрос об усилении влияния научных советов РАН периодически возникает в различных структурах академии, особенно в самих советах. В этой связи следует отметить обращение председателей трех советов к президенту РАН академику Ю.С. Осипову в 2007 г. Авторами обращения были председатель научного совета по аналитической химии академик Ю.А. Золотов, председатель научного совета по термодинамике и термохимии академик Ю.Д. Третьяков и председатель научного совета по научным основам химической технологии член-корреспондент РАН А.И. Холькин. Ниже приведен текст данного письма.

“Президенту Российской академии наук академику Ю.С. Осипову. Глубокоуважаемый Юрий Сергеевич! В период реформирования Российской академии наук одной из задач, требующих решения, является совершенствование работы научных советов РАН и повышение их роли в деятельности академии.

По нашему мнению, советы могли бы участвовать в распределении финансовых средств на проведение НИР по основным направлениям, во всяком случае по программам фундаментальных исследований РАН. Научные советы могут организовывать конкурсы и проводить экспертную оценку результатов исследований, давать рекомендации о финансировании конкретных проектов. Конкурсы и оценку результатов работ могут проводить бюро научных советов или экспертные комиссии, создаваемые научными советами. При организации стимулирующего финансирования в РАН научные советы могут осуществлять рейтинговую оценку деятельности организаций, лабораторий и групп, участвующих в разработке проблемы (направления), и давать рекомендации о размерах финансовых средств.

Очень существенно привлечение научных советов к оценке кандидатов в действительные члены и члены-корреспонденты РАН. Перед выборами в академию на сессиях научных советов можно заслушивать сообщения претендентов и после обсуждения проводить мягкое тайное голосование по каждой кандидатуре. Результаты такого первичного (мягкого) голосования, независимо от числа набранных голосов, могли бы передаваться в отделения РАН для проведения в дальнейшем обычной процедуры. Такой порядок в определенной степени подобен существующему порядку проведения выборов в региональных отделениях РАН. Там сначала проводится тайное голосование в объединенных



В пансионате "Автотранспортник России" Туапсинского района Краснодарского края часто проходят мероприятия научного совета

ученых советах, членами которых являются ученые, работающие в определенных областях науки, и только потом – тайное голосование на общем собрании регионального отделения. Затем, как Вы знаете, результаты голосования по всем претендентам передаются в специализированные отделения РАН.

Для первичного голосования, о котором идет речь, бюро отделений определяли бы наиболее подходящие научные советы. В случае пограничных специальностей для первичного голосования могут назначаться два научных совета.

Реализация данных предложений легко осуществима, не требует изменений в уставе РАН и может дать быстрый эффект. При этом не только возрастет роль научных советов в деятельности академии, существенно увеличится привлекательность советов для активной работы их членов, но и укрепятся связи академий с другими ведомствами, поскольку научные советы формируются, как известно, на межведомственной, профессиональной основе”.

К этому письму был приложен проект положения о научных советах. Приводим его полностью.

Проект

ПОЛОЖЕНИЕ

о научных советах Российской академии наук по важнейшим направлениям естественных и общественных наук

Общие положения

1. Научные советы являются научно-консультативными органами, работающими на общественных началах и руководствующимися законодательством Российской Федерации, решениями Общего собрания РАН, постановлениями и решениями Президиума РАН, Общего собрания отделения РАН и его бюро и настоящим положением.

2. Научные советы по важнейшим направлениям естественных и общественных наук РАН могут состоять при Президиуме и при отделениях РАН. Решение об образовании научного совета и направлению его деятельности принимается Президиумом РАН или бюро отделения РАН соответственно и оформляется постановлением Президиума РАН.

3. В состав научных советов включаются академики и члены-корреспонденты РАН, ведущие ученые и специалисты РАН и других научно-исследовательских учреждений, преподаватели и научные сотрудники высших учебных заведений, работники предприятий, представители министерств и ведомств, научных и научно-технических обществ и других учреждений и организаций, участвующих в развитии соответствующего направления (области науки) и использовании результатов этого развития в практике.

4. Основные задачи, структура и состав научных советов утверждаются Общим собранием отделения РАН. Задачи, структура и состав научных советов, состоящих при Президиуме РАН, утверждаются Президентом РАН.

5. Научный совет состоит из председателя научного совета, его заместителей, членов научного совета и ученого секретаря. Председатель научного совета назначается Президиумом РАН сроком на пять лет из числа действительных членов и членов-корреспондентов РАН с учетом рекомендаций Общего собрания отделения РАН.

Научный совет образует бюро научного совета в составе председателя научного совета, его заместителей, председателей секций и региональных отделений, членов бюро и ученого секретаря.

Заместители председателя научного совета назначаются советом из числа его членов по предложению председателя совета и утверждаются бюро отделения РАН. В отсутствие председателя руководство советом и его бюро осуществляет один из заместителей.

Ученый секретарь совета назначается председателем совета и утверждает бюро отделения РАН.

В случае необходимости научные советы создают секции или комиссии и региональные отделения совета из числа членов совета и привлекаемых ведущих ученых и специалистов.

6. Решения научных советов носят рекомендательный характер и оформляются в виде постановлений или протоколов, которые направляются Общему собранию или бюро отделения РАН, а также в иные инстанции по усмотрению совета.

7. Для осуществления организационной работы научных советов проводится их финансирование из специального фонда Президиума РАН.

8. Советы имеют свой бланк и угловой штамп. Научный совет имеет собственную страницу на сайте Российской академии наук.

9. При необходимости для обеспечения деятельности научного совета при председателе совета создается исполнительный аппарат. Институты, при которых состоят научные советы, обеспечивают особый статус ученого секретаря совета и, при необходимости, его помощников.

10. Научный совет может быть расформирован решением Президиума РАН.

Основные задачи и организация работы научного совета

Основными задачами научного совета являются:

1. Анализ состояния и тенденций развития отечественной и мировой науки по направлениям, представленным в научном совете.

2. Определение основных направлений и задач фундаментальных и прикладных исследований, а также подготовки кадров по направлению. Выявление эффективных путей исследований и внесение по этим вопросам предложений в соответствующее отделение или Президиум РАН, а также подготовка рекомендаций для организаций, участвующих в работе по данному направлению.

3. Осуществление перспективного планирования, составление сводных планов и отчетов о важнейших результатах научных работ по направлению на основании данных, поступающих от учреждений Российской академии наук, министерств, ведомств, предприятий и других организаций, а также координация научных исследований независимо от ведомственной подчиненности учреждений, участвующих в разработке проблемы.

4. Заслушивание докладов руководителей работ о ходе исследований по направлению. Оценка результатов этих работ, внесение рекомендаций, направленных на успешную исследовательскую работу по направлению.

5. Разработка предложений об использовании результатов законченных научно-исследовательских работ, анализ результатов реализации разработок по направлению.

6. Проведение конкурсов, осуществление рейтинговой оценки деятельности организаций, лабораторий и групп, участвующих в развитии направления, разработка рекомендаций о финансировании научно-исследовательских проектов.

7. Анализ состояния образования по данному направлению в России и за рубежом, предоставление информации и предложений по этому вопросу в Президиум РАН, заинтересованные министерства и ведомства.

8. Осуществление необходимых контактов с другими научными советами для улучшения координации научных исследований по соответствующим направлениям.

В соответствии с основными задачами научные советы:

1. Осуществляют прогнозирование развития науки по направлению.

2. Разрабатывают предложения о включении отдельных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, имеющих внутриотраслевой характер, но связанных с развитием направления, в планы, утверждаемые министерствами и ведомствами.

3. Формируют комплексные, в том числе межведомственные, проекты для участия в конкурсах по международным и отечественным научно-техническим программам.

4. Вносят предложения об упорядочении сети научно-исследовательских учреждений, а также об организации новых учреждений, лабораторий, кафедр и т.п. по профилю деятельности совета.

5. Рецензируют и рекомендуют к изданию подготовленные к печати монографии, сборники, справочники, учебники и учебные пособия по данному научному направлению.

6. Проводят конкурсы на написание учебников, учебных пособий, создание Интернет-ресурсов по актуальным разделам данного научного направления.

7. Участвуют в рассмотрении вопросов обеспечения учреждений, проводящих исследования по направлению, научными кадрами и их рационального использования, вопросов подготовки кадров по наиболее дефицитным и новым специальностям.

8. Содействуют информированию заинтересованных учреждений и организаций по вопросам, связанным с развитием направления, в случае необходимости издают информационные бюллетени.

9. Оценивают достижения кандидатов в действительные члены и члены-корреспонденты РАН путем обсуждения и рейтингового тайного голосования на сессии научного совета; передают эти результаты в соответствующие отделения РАН.

10. Выдвигают работы на соискание Государственных премий РФ и премий Правительства РФ, золотых медалей и премий РАН.

11. Рекомендуют кандидатов для направления в научные командировки за границу с целью изучения состояния науки и техники в данной области; рассматривают отчеты о командировках, осуществляемых по рекомендации совета; участвуют в разработке планов международных научных связей по направлению.

12. Вносят предложения в бюро отделений РАН и Президиум РАН по кандидатурам главных редакторов журналов.

13. Формируют рекомендации об организации диссертационных советов по профилю совета.

Порядок работы научного совета

1. Научный совет проводит свои сессии по мере необходимости, но не реже одного раза в год. Сессии созываются по решению бюро совета или председателя совета.

2. Совет правомочен принимать решения по рассматриваемым вопросам, если на заседании присутствует не менее половины его списочного состава.

3. Решения принимаются открытым голосованием, за исключением следующих вопросов: рекомендации по выборам в действительные члены и члены-корреспонденты РАН; подведение итогов научных конкурсов; при рейтинговой оценке деятельности организаций, лабораторий и групп, участвующих в развитии направления.

4. Результаты голосования по перечисленным выше вопросам независимо от полученных результатов передаются в бюро отделения для учета при обычной процедуры рекомендаций кандидатов в действительные члены и члены-корреспонденты РАН и для определения финансирования по научным программам и размерам стимулирующего финансирования.

Решения совета считаются принятыми, если за них проголосовало более половины членов совета, участвовавших в заседании.

5. Совет может простым большинством голосов принять решение о проведении тайного голосования по любому вопросу, входящему в компетенцию совета.

Литература

1. *Темердашев З.А.* В Северо-Кавказском отделении Научного совета РАН по аналитической химии // Журн. аналит. химии. 2003. Т. 58, № 12. С. 1312.
2. *Темердашев З.А.* Конференция "Экоаналитика" // Там же. 2001. Т. 56, № 9. С. 1001.
3. *Малахов В.В., Замулина Т.В.* VI Конференция "Аналитика Сибири и Дальнего Востока" // Там же. № 8. С. 880.
4. *Саввин С.Б.* Двадцать сессий Научного совета РАН по аналитической химии (НСАХ) // Там же. 1996. Т. 51, № 1. С. 139.
5. *Колесов Г.М., Широкова В.И.* AnalyticaExpo 2003 // Там же. 2003. Т. 58, № 11. С. 1223.
6. *Колесов Г.М.* Пятая Международная выставка AnalyticaExpo-2007 (А-TESTех, Аналитика) // Там же. 2007. Т. 62, № 11. С. 1228.
7. Номенклатурные правила ИЮПАК по химии. Т. 1. Неорганическая химия. Аналитическая химия. М.: ВИНТИ, 1979.
8. Номенклатура кинетических методов анализа // Журн. аналит. химии. 1998. Т. 53, № 1. С. 108.
9. Представление результатов химического анализа // Там же. № 9. С. 999.
10. Номенклатура по радиоаналитической химии // Там же. № 10. С. 1112.
11. Номенклатура по сверхкритической хроматографии и экстракции // Там же. № 11. С. 1116.
12. О названиях трансурановых элементов // Там же. 2003. Т. 58, № 3. С. 330.
13. Журн. аналит. химии. 2001. Т. 56, № 8. С. 883; № 9. С. 992; № 11. С. 1217; № 12. С. 1310; 2002. Т. 57, № 1. С. 191; № 2. С. 206; № 4. С. 434; № 5. С. 550.
14. Русско-английский и англо-русский словарь терминов по аналитической химии / Сост. и ред. В.М. Иванов, Ю.А. Золотов. М.: Изд-во ЛабПресс, 2004. 192 с.

15. *Англо-русский словарь аббревиатур по аналитической химии* / Под ред. В.М. Иванова. М.: ВИНТИ, 1999. 65 с.
16. *Рекомендации и номенклатурные правила ИЮПАК по химии* / Сост. Б.Ф. Мясоедов и др. М.: Наука, 2003. 120 с.
17. *Указатель основных терминов по аналитической химии на русском и английском языках* / Под ред. Ю.А. Золотова, Е.Я. Неймана. М.: ВИНТИ, 1988. 108 с.
18. *Указатель основных терминов по хроматографии на русском и английском языках* / Под ред. К.И. Сакодынского и др. М.: ВИНТИ, 1991. 58 с.
19. *Иванов В.М.* Компендиум номенклатуры по аналитической химии. Окончательные правила. 3-е изд. // *Журн. аналит. химии*. 1999. Т. 54, № 3. С. 335.
20. *Золотов Ю.А.* Что есть что. О неустоявшихся дефинициях // Там же. 2005. Т. 60, № 10. С. 1013.
21. *Вершинин В.И.* Содержание и методическое обеспечение базового курса аналитической химии // Там же. № 9. С. 992.
22. *Шеховцова Т.Н., Вершинин В.И.* Какой должна быть профессиональная подготовка химиков-аналитиков в классических университетах? // Там же. 2001. Т. 56, № 1. С. 93.
23. *Чернова Р.К., Кулагина Е.Г.* О преподавании аналитической химии на химическом факультете Саратовского государственного университета // Там же. 2003. Т. 58, № 9. С. 998.
24. *Смагунова А.Н.* Преподавание метрологии на химическом факультете Иркутского государственного университета // Там же. 2004. Т. 59, № 2. С. 216.
25. *Штыков С.Н., Сумина Е.Г., Тупицын Н.М.* и др. Учебный центр по переподготовке специалистов аналитиков // Там же. 2002. Т. 57, № 8. С. 885.
26. *Бланк А.Б.* Неопределенность измерений и химический анализ // Там же. 2005. Т. 60, № 12. С. 1316.
27. *Кадис Р.Л.* Неопределенность измерений и химический анализ // Там же. 2008. Т. 63, № 1. С. 104.
28. *Шаевич А.Б.* Стандартные образцы химического состава веществ и материалов в СССР и России: Аспекты истории // Там же. 2001. Т. 56, № 7. С. 772.
29. *Конференция по истории и методологии аналитической химии.* М., 1990: Тез. докл. М., 1990.
30. *Вторая конференция по истории и методологии аналитической химии.* М., 1999: Тез. докл. М., 1999.
31. *Коренман Я.И.* Международный форум "Аналитика и аналитики". *Журн. аналит. химии*. 2004. Т. 59, № 1. С. 98.
32. *Шапошник В.А.* История открытия калия и натрия (к 200-летию открытия) // Там же. 2007. Т. 62, № 11. С. 1218.
33. *Шапошник В.А.* К 350-летию введения Р. Бойлем термина "химический анализ" // Там же. 2004. Т. 59, № 8. С. 886.
34. *Алов Н.В.* 50 лет рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии // Там же. 2005. Т. 60, № 3: С. 331.
35. *Иванов В.М.* Девяносто лет пиридиновым азосоединениям как аналитическим реагентам // Там же. № 5. С. 549.
36. *Иванов В.М.* Реактиву Грисса – 125 лет // Там же. 2004. Т. 59, № 10. С. 1109.
37. *Золотов Ю.А.* Вклад российских химиков XIX века в аналитическую химию // Там же. 2003. Т. 58, № 5. С. 453.
38. *Золотов Ю.А.* Вклад Петербурга // Там же. С. 453.
39. *Золотов Ю.А.* Сто лет со дня рождения И.П. Алимарина // Там же. № 9. С. 901.

40. Золотов Ю.А. Выдающийся химик-аналитик (к столетию со дня рождения академика И.П. Алимарина) // Там же. С. 1001.
41. Штокало М.И. Анатолий Кириллович Бабко – выдающийся химик-аналитик // Там же. 2005. Т. 60, № 2. С. 211.
42. Багреев Владимир Васильевич // Там же. 2006. Т. 61, № 3. С. 334.
43. Памяти Г.В. Варшал // Там же. 2002. Т. 57, № 3. С. 334.
44. Дамир Гейдар оглы Гамбаров // Там же. 2007. Т. 62, № 5. С. 558.
45. Сергей Иванович Гусев // Там же. Т. 57, № 11. С. 1245.
46. Памяти Юрия Аркадьевича Клячко // Там же. 2006. Т. 61, № 6. С. 669.
47. Зебрева А.И., Наурызбаев М.К. Михаил Тихонович Козловский (к столетию со дня рождения) // Там же. 2003. Т. 58, № 12. С. 1318.
48. Бланк А.Б. Н.П. Комарь и его роль в аналитической химии (к столетию со дня рождения) // Там же. 2001. Т. 56, № 3. С. 331.
49. Туманов А.А. Жизнь в науке. И.М. Коренман (к столетию со дня рождения) // Там же. 2004. Т. 59, № 1. С. 102.
50. Кузнецов В.В., Петрухин О.М., Якубович Л.М. и др. Анатолий Павлович Корешков: К столетию со дня рождения // Там же. 2007. Т. 62, № 12. С. 1319.
51. Чопоров Д.Я. Борис Васильевич Курчатов (к 100-летию со дня рождения) // Там же. 2006. Т. 61, № 3. С. 331.
52. Гончарук В.В. Анатолий Терентьевич Пилипенко (к 90-летию со дня рождения) // Там же. 2004. Т. 59, № 11. С. 1226.
53. Штокало М.И., Косенко Е.Е., Коломиец Л.Л. Игорь Владимирович Пятницкий – известный украинский химик-аналитик // Там же. 2005. Т. 60, № 2. С. 214.
54. Дмитрий Иванович Рябчиков (1904–1965 гг.) // Там же. С. 219.
55. Сергей Гаврилович Самохвалов // Там же. 2002. Т. 57, № 11. С. 1246.
56. Скончался А.Г. Стромберг // Там же. 2005. Т. 60, № 5. С. 560.
57. Цинцадзе Г.В., Мчеладзе Н.З., Гагунова Р.В. Талантливый химик с трагической судьбой. Памяти Ш.Р. Цинцадзе // Там же. 2007. Т. 62, № 4. С. 436.
58. Зоя Федоровна Шахова // Там же. № 5. С. 556.
59. Памяти К.Б. Яцимирского // Там же. 2006. Т. 61, № 3. С. 557.
60. Золотов Ю.А. Кто был кто в аналитической химии: А. Бекман и С. Хорват // Там же. 2005. Т. 58, № 8. С. 895.
61. Золотов Ю.А. А. Мартин – один из отцов современной хроматографии // Там же. 2003. Т. 58, № 8. С. 895.
62. Золотов Ю.А. Кто был кто в аналитической химии в России и СССР. М.: КомКнига, 2006. 272 с.
63. Селеменев В.Ф. Кафедра аналитической химии Воронежского государственного университета // Журн. аналит. химии. 2007. Т. 62, № 3. С. 324.
64. Дегтев М.И. Становление и развитие школы химиков-аналитиков в Перми // Там же. 2006. Т. 61, № 3. С. 324.
65. Львов Б.В. Атомно-абсорбционной спектроскопии – пятьдесят лет // Там же. Т. 60, № 4. С. 434.
66. Золотов Ю.А., Вершинин В.И. История и методология аналитической химии. М.: ИЦ “Академия”, 2007. 464 с.
67. Европейская ассоциация химических и молекулярных наук // Журн. аналит. химии. 2005. Т. 60, № 8. С. 894.
68. Европейская ассоциация химических и молекулярных наук // Там же. № 11. С. 1230.
69. Валкарсель М., Корте Э.-Х. Отделение аналитической химии Федерации европейских химических обществ и профессиональных организаций: Европейская

- аналитическая колонка // Там же. 2003. Т. 58, № 10. С. 1115; 2004. Т. 59, № 9. С. 1000.
70. Гражулене С.С. Аналитический российско-германо-украинский симпозиум (АРГУС): История, основные результаты сотрудничества // Там же. 2007. Т. 62, № 11. С. 1224.
71. Болдырев И.В., Белякова Л.Д., Залетина М.М. и др. Всероссийская конференция "Химический анализ веществ и материалов" // Там же. 2001. Т. 56, № 2. С. 214.
72. Золотов Ю.А. Еще раз о Нобелевских премиях // Там же. 2005. Т. 60, № 5. С. 453.
73. Золотов Ю.А., Вершинин В.И. История и методология аналитической химии. М.: КомКнига, 2006. С. 271 и сл.
74. Премия за лучшие работы по популяризации науки // Журн. аналит. химии. 2004. Т. 59, № 8. С. 894.
75. Золотов Ю.А. Наука. Время. Люди. М.: Наука, 1996. 270 с.
76. Золотов Ю.А. Перемена столетий. М.: ГЕОХИ РАН, 2001. 212 с.
77. Золотов Ю.А. Хотя наука и не имеет границ М.: ГЕОХИ РАН, 2001. 169 с.
78. Золотов Юрий Александрович ("Ученые России"). Ростов н/Д.: Новая книга, 2002. 320 с.
79. Золотов Ю.А. Химики еще шутят. М.: Эдиториал УРСС, 2002. 32 с.
80. Золотов Ю.А. Аналитическая химия: фрагменты картины. М.: ГЕОХИ РАН, 1999. 144 с.
81. Золотов Ю.А. Химики, проявившие себя в других областях // Химия и жизнь – XXI век. 2001. № 9. С. 58.
82. Золотов Ю.А. Экология жилища // Экология и промышленность России. 1999. Май. С. 8.
83. Золотов Ю.А., Устынюк Ю.А. Чему научим – то и получим: Самостоятельная научная работа – эффективный способ подготовки будущих химиков-исследователей // Поиск. 2002. № 7.
84. Золотов Ю.А. Читая книгу о мировых рекордах в химии // Журн. аналит. химии. 2001. Т. 56, № 12. С. 1237.
85. Золотов Ю.А. Женщины и химия // Химия в России. 2001. Март. С. 3.
86. Золотов Ю.А. Как рождалось Российское химическое общество // Химия в России. 2002. Январь. С. 5.
87. Золотов Ю.А. Химия в Академии наук: От лаборатории Ломоносова до наших дней // Изв. РАН. Сер. хим. 2001. № 11. С. 2154.
88. Золотов Ю.А. ИОНХ: Ренессанс неорганической химии // Химия и бизнес. 1998. № 28. С. 21.
89. Золотов Ю.А. Корни и плоды // Поиск. 1998. № 19.

В 2004–2009 гг. действует научный совет, структура и состав которого утверждены в июле 2004 г. постановлением бюро Отделения химии и наук о материалах Российской академии наук. Структура совета рассмотрена в соответствующем разделе книги. Состав совета приводится ниже; в него внесены изменения, имевшие место после июля 2004 г. до 1 июля 2008 г.

1. Бюро совета

Золотов Юрий Александрович – председатель
Грибов Лев Александрович – зам. председателя
Карпов Юрий Александрович – зам. председателя
Мясоедов Борис Федорович – зам. председателя
Киселева Ирина Николаевна – ученый секретарь
Большов Михаил Александрович
Будников Герман Константинович
Гражулене Светлана Степановна
Дворкин Владимир Ильич
Залётина Марина Михайловна
Колотов Владимир Пантелеймонович
Москвин Леонид Николаевич
Петрухин Олег Митрофанович
Проскурнин Михаил Алексеевич
Рыбальченко Игорь Владимирович
Саввин Сергей Борисович
Спиваков Борис Яковлевич
Темердашев Зауаль Ахлоович
Филиппов Михаил Николаевич
Шеховцова Татьяна Николаевна
Шпигун Олег Алексеевич
Штыков Сергей Николаевич
Яшин Яков Иванович

2. Руководители подразделений

СЕКЦИЯ ОБЩИХ ВОПРОСОВ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

- Комиссия по терминологии.** Председатель Вадим Михайлович Иванов.
- Комиссия по преподаванию аналитической химии.** Председатель Татьяна Николаевна Шеховцова.
- Комиссия по хеометрике.** Председатель Лев Александрович Грибов.
- Комиссия по истории и методологии аналитической химии.** Председатель Владимир Алексеевич Шапошник.
- Комиссия по международным делам.** Председатель Борис Яковлевич Спиваков.
- Комиссия по информационной поддержке совета.** Председатель Владимир Пантелеймонович Колотов.
- Комиссия по аналитическим приборам.** Председатель Григорий Ильич Цизин.
- Рабочая группа по микрофлюидным системам.** Председатель Михаил Алексеевич Проскурнин.
- Ассоциация "Аналитика".** Президент – Юрий Александрович Карпов. Генеральный директор Иван Владимирович Болдырев.

СЕКЦИЯ МЕТОДОВ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

- Комиссия по аналитическим реагентам и тест-методам.** Председатель Сергей Борисович Саввин.
- Комиссия по методам разделения и концентрирования.** Председатель Станислава Григорьевна Дмитриенко.
- Комиссия по хроматографии.** Председатель Олег Алексеевич Шпигун.
- Комиссия по биохимическим и биологическим методам анализа.** Председатель Борис Борисович Дзантиев.
- Комиссия по электрохимическим методам анализа.** Председатель Герман Константинович Будников.
- Комиссия по химическим сенсорам.** Председатель Юрий Георгиевич Власов.
- Комиссия по оптическому спектральному анализу.** Председатель Михаил Александрович Большов.
- Комиссия по рентгеновским методам анализа.** Председатель Анатолий Григорьевич Ревенко.
- Комиссия по масс-спектрометрии.** Председатель Альберт Тарасович Лебедев (президент Всероссийского общества по масс-спектрометрии).
- Комиссия по радиоаналитическим методам и анализу радиоактивных материалов.** Председатель Владимир Пантелеймонович Колотов.
- Комиссия по нано- и микроанализу.** Председатель Михаил Николаевич Филиппов.

СЕКЦИЯ АНАЛИЗА КОНКРЕТНЫХ ОБЪЕКТОВ

- Комиссия по аналитической химии благородных металлов.** Председатель Людмила Петровна Житенко.
- Комиссия по анализу минерального сырья (Научный совет по аналитическим методам при ВИМСе).**
- Комиссия по анализу органических соединений и материалов.** Председатель Юрий Михайлович Евтушенко.

Комиссия по анализу медицинских и фармацевтических объектов. Председатель Яков Иванович Яшин.

Комиссия по обнаружению взрывчатых, наркотических и отравляющих веществ. Председатель Игорь Владимирович Рыбальченко.

Комиссия по анализу нефти и нефтепродуктов. Председатель Алексей Георгиевич Дедов.

Ассоциация “Экоаналитика”. Президент Юрий Александрович Золотов. Генеральный директор Марина Михайловна Залётина.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОТДЕЛЕНИЯ СОВЕТА

Северо-Западное отделение. Председатель Леонид Николаевич Москвин.

Поволжское отделение. Председатель Сергей Николаевич Штыков.

Северо-Кавказское отделение. Председатель Зауаль Ахлоович Темердашев.

Уральское отделение. Председатель Валерий Николаевич Майстренко.

Сибирское отделение. Председатель Владислав Вениаминович Малахов.

Зарубежное отделение. Председатель Илья Кусельман.

СЕМИНАРЫ

Московский семинар по аналитической химии. Сопредседатели Эвелина Максимовна Седых, Борис Константинович Зуев.

Московский семинар по анализу объектов окружающей среды. Председатель Юрий Маркович Дедков. Ученый секретарь Кирилл Владимирович Осколок.

Московский семинар “Аккредитация и обеспечение качества результатов аналитических работ”. Председатель Юрий Александрович Карпов. Ученый секретарь Иван Владимирович Болдырев.

Семинар “Микрочиповые технологии в аналитической химии”. Председатель Юрий Александрович Золотов. Ученый секретарь Андрей Геннадиевич Борзенко.

3. Состав Научного совета РАН по аналитической химии

Аветисянц Борис Львович, к.т.н., ГНЦ РФ “Институт медико-биологических проблем РАН”, зав. лабораторией. 123007, Москва, Хорошевское шоссе, 76а. Тел.: (495) 195-00-73; 195-63-93; e-mail: chimik@imbp.ru; boris@imbp.ru

Алакаева Лера Аскарбиевна, д.х.н., профессор, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова. 360032, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173. Тел.: (8662) 42-59-48, факс: (495) 337-99-55; e-mail: alakaeva@kbsu.ru; deanchem@kbsu.ru

Александрова Эльвира Александровна, д.х.н., профессор, Кубанский государственный аграрный университет. 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13. Тел.: (861) 273-40-04, факс: (861) 273-40-04; e-mail: alex_alexandrov@mail.ru, alex2e@yandex.ru

Алыков Нариман Мирзаевич, д.х.н., профессор, Астраханский государственный педагогический университет, зав. кафедрой аналитической и физической химии. 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1. Тел.: (8512) 22-93-47, факс: (8512) 22-25-95; e-mail: Alykov.n.m.@rambler.ru; Sandomsev@rambler.ru

Амелин Василий Григорьевич, д.х.н., с.н.с., Владимирский государственный университет, доцент. 600026, Владимир, ул. Горького, 87. Тел.: (0922) 27-96-44; e-mail: vga57@mail.ru; amelin-adm@vpti.vladimir.su

Аношин Геннадий Никитович, д.г.-м.н., с.н.с., Объединенный институт геологии, геофизики и минералогии СО РАН, зав. лабораторией, профессор геохимии Новосибирского ГУ. 630090, Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3. Тел.: (383) 333-27-28, факс: 333-27-92; e-mail: anosh@uiggm.nsc.ru

Ахмедов Сулейман Абдулгамидович, д.х.н., профессор, Дагестанский государственный университет, зав. кафедрой аналитической химии. 367032, Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 43. Тел.: (8722) 67-59-09, факс: (8722) 68-23-26; e-mail: root@eldaggu.dagestan.ru; analitik@mail.dgu.ru

Басаргин Николай Николаевич, д.х.н., профессор, Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, зав. сектором. 119017, Москва, Старомонетный пер., 35. Тел.: (495) 230-82-77, факс: (495) 230-21-79 (для Н.Н. Басаргина), e-mail: basargin.nik@mtu-net.ru

Баскин Захар Лейзерович, д.т.н., Кирово-Чепецкий филиал Вятского государственного гуманитарного университета, профессор кафедры химии. 613040, Кировская обл., Кирово-Чепецк, ул. Лермонтова, 6. Тел.: (83361) 240-32; 230-68; e-mail: baskin.k-ch@rambler.ru; zampol@kckk.ru

Беклемишев Михаил Константинович, к.х.н., Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет, в.н.с. 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3. Тел.: (495) 939-54-68, факс: 939-4675; e-mail: mkb@analyt.chem.msu.ru

Беляев Владимир Николаевич, к.х.н., Государственный научно-исследовательский и проектный институт редкометаллической промышленности, н.с. 119017, Москва, Б. Толмачевский пер., д. 5. Тел.: (495) 239-97-86, факс: (495) 239-97-86; e-mail: belyaev@girnet.ru

Березкин Виктор Григорьевич, д.х.н., профессор, Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН, зав. лабораторией. 119991, Москва, Ленинский просп., 29. Тел.: (495) 955-42-20, 955-42-74; факс: 230-22-24; e-mail: berezkin@ips.ac.ru

Боголицын Константин Григорьевич, д.х.н., профессор, Архангельский государственный технический университет, зав. кафедрой теоретической и прикладной химии. 163002, Архангельск, наб. Северной Двины, 17. Тел.: (8182) 65-38-49; 21-89-48, факс: (8182) 65-38-49; e-mail: fishim@agtu.ru

Большов Михаил Александрович, д.ф.-м.н., Институт спектроскопии РАН, гл. н.с., МГУ им. М.В. Ломоносова, профессор. 142190, Троицк Московской обл. Тел.: (495) 334-02-27, факс: (495) 334-08-86; e-mail: bolshov@isan.troitsk.ru

Борзенко Андрей Геннадиевич, к.х.н., доцент, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет. 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3. Тел.: (495) 939-46-48, факс: 939-46-75; e-mail: borzenko@environment.chem.msu.ru

Брайнина Хьена Залмановна, д.х.н., профессор, Уральский государственный экономический университет, 620219, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62. Тел.: (343) 257-24-15, факс: (343) 257-24-15; e-mail: baz@usue.ru

Бродский Ефим Соломонович, д.х.н., с.н.с., Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, зав. лабораторией. 119991, Москва, Ленинский просп., 33. Тел.: (495) 135-13-80; 135-99-45, факс: (495) 135-13-80; e-mail: efbr@mail.ru; eco-analit@mail.ru

Брытов Игорь Александрович, д.ф.м.н., профессор, ОАО Научно-производственное предприятие "Буревестник", гл. научный специалист. 195112, Санкт-Петербург, Малоохтинский пр., 68. Тел.: (812) 528-75-24, факс: (812) 528-66-33; e-mail: brytov@mail.ru

Будников Герман Константинович, д.х.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ и Республики Татарстан, Казанский государственный университет, кафедра аналитической химии. 420008, Казань, ул. Кремлевская, 18. Тел.: (8432) 315-491, факс: (8432) 315-485; e-mail: Herman.Budnikov@ksu.ru

Бузланова Маргарита Михайловна, к.х.н., Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН, вед. н.с. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Вавилова, 28. Тел.: (495) 135-93-52, факс: (495) 135-50-85; e-mail: margaret@ineos.ac.ru

Буяновская Анастасия Георгиевна, к.х.н., с.н.с., Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН, зав. лабораторией. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Вавилова, 28. Тел.: (495) 135-76-03; 135-93-90, факс: 135-50-85; e-mail: analyst@ineos.ac.ru

Вершинин Вячеслав Исаакович, д.х.н., профессор, Омский государственный университет, зав. кафедрой аналитической химии. 644077, Омск, просп. Мира, 55а. Тел.: (3812) 64-24-85, факс: (3812) 64-24-10; e-mail: vershin@univer.omsk.su

Власов Юрий Георгиевич, д.х.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, Санкт-Петербургский государственный университет, зав. кафедрой радиохимии. 198504, Санкт-Петербург, Университетский просп., 26. Тел.: (812) 428-40-37, факс: (812) 328-28-35; 328-95-95; e-mail: sensor2000@VK5346.spb.edu

Волынец Маргарита Павловна, д.х.н., с.н.с., Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, ученый секретарь по аналитической химии ГЕОХИ РАН. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Косыгина, 19. Тел.: (495) 137-24-84, 939-70-64 факс: (495) 138-00-48; e-mail: volynets@geokhi.ru

Волынский Анатолий Борисович, д.х.н., ООО "ВНИИГАЗ", начальник лаборатории. 142717, пос. Развилка, Ленинский р-н. Московская обл. Тел.: (495) 355-99-02, факс: (495) 355-99-02; e-mail: A_Volynskiy@vniigaz.gazprom.ru

Воронцов Александр Михайлович, д.т.н., Санкт-Петербургский Научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН, зав. лабораторией. 197110, Санкт-Петербург, Корпусная ул., 18. Тел.: (812) 230-68-92, 230-78-41, факс: (812) 235-43-61; e-mail: worontsov@mail.ru

Ганеев Александр Ахатович, д.ф.-м.н., профессор, Санкт-Петербургский государственный университет. 198504, Санкт-Петербург, Университетский просп., 26. Тел.: (812) 718-55-81, факс: (812) 718-68-65; e-mail: ganeev@lumex.ru

Гармонов Сергей Юрьевич, д.х.н., доцент, Казанский государственный технологический университет, профессор кафедры аналитической химии, сертификации и менеджмента качества. 420015, Казань, ул. К. Маркса, 68, Тел.: (8432) 314-087; e-mail: serggar@mail.ru

Гильмутдинов Альберт Харисович, д.ф.-м.н., профессор, Казанский государственный университет, зав. лабораторией. 420008, Казань, ул. Кремлевская, 18. Тел.: (8432) 315-564, факс: (8432) 640-153; e-mail: Albert.Gilmutdinov@ksu.ru

Гончаров Юрий Алексеевич, к.х.н., доцент, Филиал Московского энергетического института в г. Волжском (ГОУВПО МЭИ (ТУ)), 404110, г. Волжский Волгоградской обл., просп. Ленина, 69. Тел.: (8443) 316-682, факс: (8443) 316-683; e-mail: ygoncharov@mail.ru

Гражулене Светлана Степановна, д.х.н., профессор, Институт проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов РАН, зав. лабораторией. 142432, пос. Черноголовка Московской обл. Ногинского р-на. Тел.: (496)524-40-30; факс: (495) 962-80-47; e-mail: grazhule@ipmt-hpm.ac.ru

Грибов Лев Александрович, д.ф.-м.н., профессор, чл.-корр. РАН, заслуженный деятель науки РФ, Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, зам. директора. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Косыгина, 19. Тел.: (495) 137-41-47, 137-63-71, факс: 938-20-54; e-mail: gribov@geokhi.ru

Гринштейн Илья Львович, к.х.н., РНЦ "Прикладная химия", зав. лабораторией. 197198, Санкт-Петербург, просп. Добролюбова, 14. Тел.: (812) 238-11-62, факс: 238-11-62; e-mail: grin@IG5263.spb.edu

Грузнов Владимир Матвеевич, д.т.н., Конструкторско-технологический институт геофизического и экологического приборостроения в составе Объединенного института геологии, геофизики и минералогии им. А.А. Трофимука, директор. 630090, Новосибирск, просп. Академика Коптюга, 3/6. Тел.: (383) 333-27-11, факс: 333-29-04; e-mail: majak@uiggm.nsc.ru

Гусакова Наталия Николаевна, д.х.н., доцент, Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, зав. кафедрой химии. 410600, Саратов, Театральная пл., 1. Тел.: (8452) 26-16-28, факс: (8452) 28-30-42; 26-27-83; e-mail: sintetik@ssau.saratov.ru

Даванков Вадим Александрович, д.х.н., профессор, Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН, зав. лабораторией стереохимии сорбционных процессов. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Вавилова, 28. Тел.: (495) 135-64-71, факс: (495) 135-64-71; e-mail: davank@ineos.ac.ru

Давыдова Светлана Леонидовна, д.х.н., профессор, Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН, советник дирекции. 119991, Москва, Ленинский просп, 29. Тел.: (495) 955-43-13, факс: (495) 230-22-24; e-mail: davydova@ips.ac.ru

Дворкин Владимир Ильич, д.х.н., Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН, зав. аналитической лабораторией. 119991, Москва, Ленинский просп., 29. Тел.: (495) 955-43-34, факс: (495) 955-43-34; e-mail: Dvorkin@ips.ac.ru

Деттев Михаил Иванович, д.х.н., профессор, Пермский государственный университет, зав. кафедрой аналитической химии. 614990, Пермь, ул. Букирева, 15. Тел.: (3422) 39-62-22, 39-64-47, факс: (3422) 39-62-42; 33-80-14; e-mail: anchem@psu.ru

Дегтерев Евгений Викторович, д.фарм.наук, Центр по химии лекарственных средств – Всесоюзный научно-исследовательский химико-фармацевтический институт, зав. аналитическим отделом. 119815, Москва, Зубовская ул., 7. Тел.: (495) 246-06-26, факс: (495) 246-78-05; e-mail: turchin@drug.org.ru

Дедков Юрий Маркович, д.х.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, Московский государственный областной университет, зав. кафедрой общей и аналитической химии. 105005, Москва, ул. Радио, 10а. Тел.: (495) 213-78-08, 926-89-10; факс: (495) 926-48-31; e-mail: j13021936@yandex.ru

Дедов Алексей Георгиевич, д.х.н., профессор, член-корр. РАН, Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина, зав. кафедрой общей и неорганической химии. 119991, ГСП-1, Москва, Ленинский просп., 65. Тел.: (495) 135-84-36, факс: (495) 930-90-03; e-mail: chemlab@gubkin.ru; dedov_a@gubkin.ru

Дзантиев Борис Борисович, д.х.н., профессор, Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, зам. директора, зав. лабораторией иммунобиохимии. 119991, Москва, Ленинский просп., 33. Тел.: (495) 954-31-42; 954-28-04, факс: (495) 954-28-04; 954-27-32; e-mail: dzantiev@inbi.ras.ru

Дмитриенко Станислава Григорьевна, д.х.н., профессор, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет, каф. аналит. химии. 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3. Тел.: (495) 939-46-08, факс: (495) 939-46-75; e-mail: dmitrienko@analyt.chem.msu.ru

Додии Евгений Иванович, к.т.н., Чувашский государственный университет, профессор кафедры аналитической химии. 428015, Чебоксары, Московский просп., 15. Тел.: (8352) 49-87-01, 49-83-21; e-mail: kiv@chuvsu.ru

Долгоносков Анатолий Михайлович, д.х.н., Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, в.н.с. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Косыгина, 19. Тел.: (495) 939-70-56, факс: (495) 938-20-54; e-mail: amdolgo@mail.ru

Долманова Инга Федоровна, к.х.н., доцент, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет. 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3. Тел.: (495) 939-33-46, факс: 939-09-97; e-mail: analyt@analyt.chem.msu.ru

Другов Юрий Степанович, д.х.н., консультант ООО “Приборлаб”. 117525, Москва, ул. Днепропетровская, 23, корп. 3, кв. 35. Тел.: (495) 314-52-27

Дружинин Андрей Александрович, д.х.н., с.н.с., 27-й Научный центр Министерства обороны РФ. 105005, Москва, Бригадирский пер., 13. Тел.: (495) 265-93-37

Евгеньев Михаил Иванович, д.х.н., профессор, Казанский государственный технологический университет, профессор кафедры аналитической химии, сертификации и менеджмента качества. 420015, Казань, ул. К. Маркса, 68. Тел.: (8432) 194-365, факс: (8432) 385-694, 365-768; e-mail: evgenev@kstu.ru

Евтушенко Юрий Михайлович, д.х.н., НТЦ ЗАО “Электроизолит”, начальник НТЦ. 141371, Московская обл., г. Хотьково, ул. Заводская, 1. Тел.: (254) 316-69 (из Москвы), факс: (495) 970-03-70; e-mail: evt-yuri@mail.ru

Евтюгин Геннадий Артурович, д.х.н., доцент, Казанский государственный университет, зав. кафедрой аналитической химии. 420008, Казань, ул. Кремлевская, 18. Тел.: (8432) 315-491, факс: (8432) 380-412; e-mail: Gennady.Evtugyn@ksu.ru

Ерёмин Сергей Александрович, д.х.н., с.н.с., Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет, руководитель группы иммуноанализа. 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 116. Тел.: (495) 939-41-92, 939-34-07, факс: (495) 939-27-42; e-mail: eremin@enz.chem.msu.ru

Ермолаева Татьяна Николаевна, д.х.н., профессор, Липецкий государственный технический университет, зав. кафедрой химии. 398600, г. Липецк, ул. Московская, 30. Тел.: (0742) 382-155, факс: (0742) 310-473; e-mail: ermolaeva@stu.lipetsk.ru

Житенко Людмила Петровна, к.х.н., с.н.с., ГОХРАН России при Министерстве финансов РФ, гл. эксперт отдела анализа и экспертиз. 121170, Москва, ул. 1812 года, 14. Тел.: (495) 249-88-88, факс: (495) 742-89-66; e-mail: zhitenko@bk.ru

Залётина Марина Михайловна, к.х.н., Эколого-аналитическая ассоциация “Экоаналитика”, генеральный директор. 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3. Тел.: (495) 939-41-28, факс: (495) 939-46-75; e-mail: zaletina@analyt.chem.msu.ru

Зенкевич Игорь Георгиевич, д.х.н., профессор, Санкт-Петербургский государственный университет, НИИ химии, зав. лабораторией газовой хроматографии. 198504, Санкт-Петербург, Университетский просп. 26. Тел.: (812) 428-40-45, 428-40-44, факс: (812) 428-39-69; e-mail: Igor@IZ6246.spb.edu

Золотов Юрий Александрович, д.х.н., профессор, академик, советник Президиума РАН, зав. кафедрой аналитической химии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, г.н.с. ИОНХ РАН. 119991, Москва, Ленинский просп. 32а (Президиум РАН). 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3 (МГУ). 119991, Москва, Ленинский просп., 31 (ИОНХ РАН). Тел.: (495) 939-55-64 (МГУ), 236-53-27 (ИОНХ РАН), факс: (495) 939-46-75 (МГУ), 952-34-20 (ИОНХ РАН); e-mail: zolotov@analyt.chem.msu.ru; zolotov@igic.ras.ru

Зоров Никита Борисович, д.х.н., профессор, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет, зав. лабораторией лазерной диагностики. 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3. Тел.: (495) 939-36-35, факс: (495) 932-88-46; e-mail: zorov@laser.chem.msu.ru

Зубов Борис Константинович, д.т.н., профессор, Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, зав. лабораторией. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Косыгина, 19. Тел.: (495) 137-31-86, факс: (495) 938-20-54; e-mail: zubor@geokhi.ru

Иваненко Вадим Васильевич, д.т.н., с.н.с., Институт химии ДВО РАН, бывш. зав. лабораторией ядерно-физических методов анализа. 690022, Владивосток, просп. 100-летия Владивостока, 159. Тел.: (4232) 31-25-90; 31-16-55, факс: (4232) 31-18-89; e-mail: ivanenko@ich.dvo.ru

Иванов Вадим Михайлович, д.х.н., профессор, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет, профессор кафедры аналитической химии. 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3. Тел.: (495) 939-22-77, факс: (495) 939-46-75, e-mail: sandro@analyt.chem.msu.ru

Иванова Людмила Ивановна, к.фарм.н., доцент, Пятигорская государственная фармацевтическая академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию, зав. кафедрой аналитической химии. 357532, Пятигорск Ставропольского края, просп. Калинина, 11. Тел.: (87933) 281-35 доб. 281, 235 или 237, факс: (87933) 231-16; 292-67; e-mail: analyt@pgfa.ru; i_mila_2002@mail.ru

Ищенко Анатолий Александрович, д.х.н., профессор, Московская государственная академия тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова, зав. кафедрой аналитической химии. 119571, Москва, просп. Вернадского, 86. Тел.: (495) 434-81-02; e-mail: aischenko@yasenevo.ru

Калмановский Владимир Ильич, д.т.н., профессор, Муниципальное предприятие "Региональный центр экологического мониторинга", гл. метролог. 606025, Дзержинск Нижегородской обл., ул. Гайдара, 74. Тел.: (8313) 345-038, факс: (8313) 340-193; e-mail: rcem@sinn.ru

Каменев Анатолий Иванович, к.х.н., с.н.с., Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет, доцент. 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3. Тел.: (495) 939-13-31, факс: (495) 939-46-75; e-mail: Kamenev@analyt.chem.msu.ru

Карандашев Василий Константинович, к.х.н., с.н.с., Институт проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов РАН, зав. лабораторией ядерно-физических и масс-спектральных методов анализа. 142432, г. Черноголовка Московской обл., Ногинского района. Тел.: (252) 44-269, факс: (495) 962-80-47; e-mail: karan@ipmt-hpm.ac.ru

Карпов Юрий Александрович, д.х.н., чл.-корр. РАН, Государственный научно-исследовательский и проектный институт редкометаллической промышленности, зам. директора по научной работе, зав. отделом аналитической химии. 119017, Москва, Б. Толмачевский пер., 5. Тел.: (495) 953-87-91; 239-97-81, факс: (495) 956-17-81; e-mail: karpov@mail.girmet.ru

Карякин Аркадий Аркадьевич, д.х.н., профессор, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет, зав. лабораторией. 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3. Тел.: (495) 939-46-05, 939-28-04, факс: (495) 939-46-75, 939-27-42; e-mail: karyakin@enz.chem.msu.ru

Качин Сергей Васильевич, д.х.н., доцент, Красноярский государственный университет, профессор, декан химического факультета, зав. кафедрой аналитической химии. 660041, Красноярск, просп. Свободный, 79. Тел.: (3912) 443-487, факс: (3912) 445-531; e-mail: kachin@lan.krasu.ru

Киселева Ирина Николаевна, к.х.н., с.н.с., Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН. 119991, ГСП-1, Москва, Ленинский просп., 31. Тел.: (495) 952-34-20, 955-48-34, факс: (495) 952-34-20; e-mail: kiseleva@igic.ras.ru

Ковалев Игорь Дмитриевич, д.х.н., с.н.с., Институт химии высокочистых веществ РАН, зав. лабораторией. 603950, ГСП-75, Нижний Новгород, ул. Тропинина, 49. Тел.: (8314) 127-590, факс: (8314) 125-666; e-mail: ikovalev@ihps.nnov.ru

Колесов Геннадий Михайлович, к.х.н., с.н.с., Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, зав. центральной лабораторией анализа веществ. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Косыгина, 19. Тел.: (495) 939-18-38, факс: (495) 938-20-54; e-mail: drkolesov@mail.ru

Колотов Владимир Пантелеймонович, д.х.н., Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, зав. лабораторией радиоаналитических и электрохимических методов. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Косыгина, 19. Тел.: (495) 137-04-86, факс: (495) 938-20-54; e-mail: kolotov@geokhi.ru

Колпакова Нина Александровна, д.х.н., доцент, Томский политехнический университет, профессор кафедры физической химии, технологии силикатов и неорганических веществ. 634050, Томск, пр. Ленина, 30. Тел.: (3822) 563-832, 415-860, факс: (3822) 563-435, 424-238; e-mail: nak@anchem.chtd.tpu.ru

Конопелько Леонид Алексеевич, д.т.н., профессор, ГП "ВНИИ метрологии им. Д.И. Менделеева", зам. директора – координатор по метрологическому обеспечению физико-химических измерений, руководитель научно-исследовательского отдела государственных эталонов в области физико-химических измерений. 190005, Санкт-Петербург, Московский просп., 19. Тел.: (812) 315-11-45, 259-91-43, факс: (812) 327-97-76, 113-01-14, 251-99-31; e-mail: lkonop@b10.vniim.ru

Коренман Яков Израилевич, д.х.н., профессор, заслуженный деятель науки и техники РФ, Воронежская государственная технологическая академия, профессор кафедры аналитической химии. 394000, Воронеж, просп. Революции, 19. Тел.: (4732) 550-762, факс: (4732) 554-267; e-mail: korenman@vgta.vrn.ru

Коровин Юрий Иванович, д.т.н., с.н.с., Государственный научный центр Всероссийский научно-исследовательский институт неорганических материалов. 123060, Москва, ул. Рогова, 5. Тел.: (495) 190-89-26, факс: (495) 190-89-68; e-mail: kudr@bochvar.ru

Крашенинников Анатолий Александрович, к.ф.-м.н., НПФ "Люмэкс", зам. директора по науке. 198005, Санкт-Петербург, Московский просп., 19. Тел.: (812) 118-68-63, факс: (812) 118-55-85; e-mail: krash@lumex.ru

Криволапов Сергей Сергеевич, к.х.н., Всероссийский научно-исследовательский и проектный институт мономеров, зав. аналитическим отделом. 300026, Тула, просп. Ленина, 106а. Тел.: (0872) 35-59-69, факс: (0872) 35-39-03; e-mail: analis@tula.net

Крылов Валентин Алексеевич, д.х.н., профессор, Нижегородский государственный университет им. Лобачевского, зав. кафедрой аналитической химии.

603950, Нижний Новгород, ГСП-20, просп. Гагарина. 23. Тел.: (8314) 658-995, факс: (8314) 658-592; e-mail: krylov@ihps.nnov.ru

Кубракова Ирина Витальевна, д.х.н., с.н.с., Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, зав. лабораторией геохимии и аналитической химии благородных металлов. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Косыгина, 19. Тел.: (495) 137-83-97, факс: (495) 938-20-54; e-mail: kubrakova@geokhi.ru

Кузнецов Владимир Витальевич, д.х.н., профессор, Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, зав. кафедрой аналитической химии. 125047, Москва, Миусская пл., 9. Тел.: (499) 978-91-96, факс: (495) 609-29-64; e-mail: kuzn@muctr.edu.ru

Кузяков Юрий Яковлевич, д.х.н., профессор, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет, зав. кафедрой лазерной химии. 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3. Тел.: (495) 939-12-93, факс: (495) 932-88-46; e-mail: kuzyakov@laser.chem.msu.ru

Кулапина Елена Григорьевна, д.х.н., профессор, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, профессор. 410012, Саратов, ул. Астраханская. 83. Тел.: (8452) 516-911; e-mail: KulapinaEG@info.sgu.ru

Кумахов Мурадин Абубекирович, д.ф.-м.н., профессор. Ген. директор ООО "Институт рентгеновской оптики". 125057, Москва, Часовая, 28. ОФО "Радий", кор. 64/А. Тел./факс: (495) 151-49-56, (495) 151-29-92; e-mail: mgid-iroptric@mail.ru

Куприянова Татьяна Александровна, д.т.н., Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, в.н.с., руководитель группы. 119991, ГСП-1, Москва, Ленинский просп., 31. Тел.: (495) 236-42-77, факс: (495) 954-12-79; e-mail: kupr@igic.ras.ru

Курбатов Дмитрий Иванович, д.х.н., профессор, Институт химии твердого тела УрО РАН, г.н.с. 620219, Екатеринбург, ул. Первомайская, 91. Тел.: (343) 349-35-91, факс: (343) 349-35-64; e-mail: gps@ihim.ural.ru

Курочкин Владимир Ефимович, д.т.н., профессор, Институт аналитического приборостроения РАН, директор. 198103, Санкт-Петербург, Рижский пр., 26. Тел.: (812) 251-86-00, факс: (812) 251-70-38; e-mail: lavrovas@yandex.ru; kuroch@ianin.spb.su

Лавренова Людмила Георгиевна, д.х.н., профессор, Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН, в.н.с., зав. кафедрой аналитической химии Новосибирского ГУ. 630090, Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 3 (ИНХ СО РАН); 630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 2 (Новосибирский ГУ). Тел.: (383) 339-11-43(ИНХ), факс: (383) 330-94-89; e-mail: ludm@che.nsk.su

Ламбрев Валентин Георгиевич, д.х.н., профессор, МПФ "СПЕКТР", президент некоммерческой организации "Наука-Спектр ЛК". 123100, Москва, 2-я Звенигородская ул., 12, строение 2. Тел.: (495) 256-93-22, 727-39-27, факс: (495) 253-37-66; e-mail: direction@spekttrlk.ru

Лебедев Альберт Тарасович, д.х.н., Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет, зав. лабораторией. 119992,

ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3. Тел.: (495) 939-14-07; e-mail: lebedev@org.chem.msu.ru

Львов Борис Владимирович, д.ф.-м.н., профессор, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, зав. кафедрой аналитической химии. 194021, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29. Тел.: (812) 552-77-41, 552-68-93, факс: (812) 599-85-32; e-mail: borislvvov@rambler.ru

Майстренко Валерий Николаевич, д.х.н., профессор, чл.-корр. Академии наук Башкортостана, НИИ безопасности жизнедеятельности Республики Башкортостан, директор, зав. кафедрой неорганической химии Башкирского ГУ. 450005, Уфа, ул. 8 Марта, 12/1. Тел.: (3472) 283-910; 287-771, факс: (3472) 283-913; e-mail: v_maystrenko@mail.ru

Малахов Владислав Вениаминович, д.х.н., профессор, Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, г.н.с., 630090, Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 5. Тел.: (383) 330-81-60, факс: (383) 330-80-56; e-mail: malakhov@catalysis.nsk.su

Марютина Татьяна Анатольевна, д.х.н., Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, в.н.с. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Косыгина, 19. Тел.: (495) 137-86-08, факс: (495) 938-20-54; e-mail: cco@geokhi.ru; t_maryutina@mail.ru

Медянцева Эльвина Павловна, д.х.н., профессор, Казанский государственный университет, Химический институт им. А.М. Бутлерова, профессор кафедры аналитической химии. 420008, Казань, ул. Кремлевская, 18. Тел.: (8432) 315-491, факс: (8432) 380-994; e-mail: Elvina.Medyantseva@ksu.ru; elvina-medyant@mail.ru

Могилевский Александр Наумович, к.т.н., с.н.с., Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, зав. лабораторией. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Косыгина, 19. Тел.: (495) 137-48-52, факс: (495) 938-20-54; e-mail: mogilevs@geokhi.ru

Моросанова Елена Игоревна, д.х.н., доцент, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет, профессор. 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3. Тел.: (495) 939-10-56, факс: (495) 939-46-75; e-mail: eim@analyt.chem.msu.ru; e_morosanova@mtu-net.ru

Москвин Алексей Леонидович, д.х.н., НПП "Буревестник", зам. директора по науке. 195112, Санкт-Петербург, Малоохтинский пр., 68. Тел.: (812) 528-66-19; e-mail: moskvin al@bourestnik.spb.ru

Москвин Леонид Николаевич, д.х.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, Санкт-Петербургский государственный университет, химический факультет, зав. кафедрой аналитической химии. 198504, Санкт-Петербург, Петродворец, Университетский просп., 26. Тел.: (812) 428-68-33; 428-40-89, факс: (812) 428-68-33, 428-69-39; e-mail: MoskvinLN@yandex.ru

Муштакова Светлана Петровна, д.х.н., профессор, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, зав. кафедрой общей и неорганической химии. 410012, Саратов, ул. Астраханская, 83. Тел.: (8452) 516-959, факс: (8452) 271-491 (Для Муштаковой С.П.); e-mail: MushtakovaSP@info.sgu.ru

Мясоедов Борис Федорович, д.х.н., профессор, академик, советник Президиума РАН, Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, зав. лабораторией. Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН, зав. лабораторией. 119991, ГСП-1, Москва, Ленинский просп., 14. Тел.: (495) 237-80-81, факс: (495) 954-22-28; e-mail: bfmias@pran.ru; bfm@geokhi.ru

Мясоедова Галина Владимировна, д.х.н., с.н.с., Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, зав. сектором комплексообразующих сорбентов. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Косыгина, 19. Тел.: (495) 939-02-01, факс: (495) 938-20-54; e-mail: GVMyas@geokhi.ru

Немец Валерий Михайлович, д.т.н., профессор, Санкт-Петербургский государственный университет, НИИ физики, зав. лабораторией спектрального анализа. 198504, Санкт-Петербург, ул. Ульяновская, 1. Тел.: (812) 428-44-53, факс: (812) 428-72-40; e-mail: arver@paloma.spbu.ru

Нестеренко Павел Николаевич, д.х.н., профессор, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет. 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3. Тел.: (495) 939-44-16, факс: (495) 939-46-75; e-mail: PavelN@analyt.chem.msu.ru

Неудачина Людмила Константиновна, к.х.н., доцент, Уральский государственный университет им. А.М. Горького, зав. кафедрой аналитической химии. 620083, Екатеринбург, просп. Ленина, 51. Тел.: (343) 261-75-53, факс: 261-59-78; e-mail: ludmila.neudachina@usu.ru

Орлинсон Борис Семенович, д.х.н., Волгоградский государственный технический университет, директор ЦКП "Физико-химические методы исследования". 400131, Волгоград, просп. Ленина, 28. Тел.: (8442) 238-125, факс: (8442) 239-941; e-mail: phanchem@vstu.ru

Орлова Арита Николаевна, д.х.н., Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д.Н. Прянишникова, лаборатория метрологических исследований и контроля качества анализов почв и растительной продукции. 127550, Москва, ул. Прянишникова, 31А. Тел.: (495) 976-05-52

Орлова Валерия Аркадьевна, д.х.н., Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д.Н. Прянишникова, зав. лабораторией пробоподготовки и комбинированных методов анализа. 127550, Москва, ул. Прянишникова, 31А. Тел.: (495) 977-04-70, факс: (495) 977-04-70; e-mail: cinao.oit@g23.relcom.ru

Панева Вера Ивановна, к.т.н., с.н.с., Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии и стандартных образцов, зав. отделом сертификации веществ и аккредитации лабораторий. 620000, ГСП-824, Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4. Тел.: (343) 350-25-34, факс: (343) 350-21-17; e-mail: lab224@uniim.ru; paneva@etel.ru

Папина Татьяна Савельевна, д.х.н., Институт водных и экологических проблем СО РАН, зав. лабораторией. 656038, Алтайский край, Барнаул, ул. Молодежная, 1. Тел.: (3852) 35-89-77; 36-46-75, факс: (3852) 240-396; e-mail: papina@iwep.asu.ru

Петров Борис Иосифович, д.х.н., профессор, Алтайский государственный университет, профессор кафедры аналитической химии. 656000, Барнаул, просп. Ленина, 61. Тел.: (3852) 364-307, 624-292, факс: (3852) 364-307; e-mail: chrom@ab.ru

Петров Сергей Иосифович, д.х.н., профессор, Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина, профессор кафедры промышленной экологии. 119991, Москва, Ленинский просп., 65. Тел.: (495) 930-95-22

Петрухин Олег Митрофанович, д.х.н., профессор, Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, профессор кафедры аналитической химии. Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, в.н.с. 125047, Москва, Миусская пл., 9. Тел.: (499) 978-92-83, факс: (495) 609-29-64; e-mail: shipulo@muctr.edu.ru

Пирогов Андрей Владимирович, д.х.н., Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет, в.н.с. 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3. Тел.: (495) 939-46-08, факс: 939-46-75; e-mail: pirogov@analyt.chem.msu.ru

Плетнев Игорь Владимирович, д.х.н., Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет, в.н.с. кафедры аналитической химии. 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3. Тел.: (495) 939-54-64, факс: (495) 939-46-75; e-mail: pletnev@analyt.chem.msu.ru, plet@plet.ls.as.ru

Попов Александр Александрович, д.т.н., профессор, Акционерное общество открытого типа Научно-производственное объединение "Химавтоматика", зам. генерального директора. 129226, Москва, Сельскохозяйственная ул., 12а. Тел.: (495) 181-16-84; 181-60-12, факс: (495) 181-60-12; e-mail: analit.inv@mtu-net.ru; analit.inv@mail.ru

Проскурнин Михаил Алексеевич, д.х.н., доцент, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет, доцент. 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3. Тел.: (495) 939-35-14, факс: (495) 939-46-75; e-mail: michael@analyt.chem.msu.ru

Прохорова Евгения Константиновна, к.б.н., ЗАО "ХИМКО", ведущий специалист. 129226, Москва, ул. Сельскохозяйственная, 12а. Тел.: (495) 181-45-47, факс: (495) 181-21-20

Пушпшев Александр Алексеевич, д.х.н., профессор, Уральский государственный технический университет (УГТУ-УПИ), зав. кафедрой. 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19. Тел.: (343) 375-46-58, факс: (343) 375-01-96; e-mail: puryshev@dpt.ustu.ru

Разяпов Анвар Закирович, д.т.н., профессор, МИСиС, кафедра теплофизики и экологии. Москва, Ленинский просп., 4. Тел.: 230-46-81; e-mail: Anvarazyapov@yandex.ru

Ревельский Игорь Александрович, д.х.н., профессор, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет, профессор кафедры аналитической химии. 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3. Тел.: (495) 939-43-18, факс: (495) 939-46-75; e-mail: revelsky@environment.chem.msu.ru

Ревенко Анатолий Григорьевич, д.т.н., с.н.с., Институт земной коры СО РАН, зав. Аналитическим центром. 664033, Иркутск, ул. Лермонтова, 128. Тел.: (3952) 426-156, факс: (3952) 426-900; e-mail: xray@crust.irk.ru

Ровный Сергей Иванович, к.т.н., ФГУП ПО "Маяк", нач. ЦЗЛ. 456780, г. Озерск Челябинской обл., просп. Ленина, 31. Тел.: (35130) 26-945, факс: (35130) 26-945; e-mail: cpl@po-mayak.ru

Родин Александр Александрович, к.х.н., Российский научный центр “Прикладная химия”, руководитель сектора. 197198, Санкт-Петербург, просп. Добролюбова, 14. Тел.: (812) 238-90-56, факс: 230-75-26

Родинков Олег Васильевич, д.х.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный университет, химический факультет, профессор СПбГУ. 198504, Санкт-Петербург, Университетский просп., 26. Тел.: (812) 428-68-33, факс: (812) 428-67-77; e-mail: rodinkov@rambler.ru

Рувинский Овсей Евелевич, д.х.н., профессор, Кубанский государственный технологический университет, зав. кафедрой стандартизации, сертификации и аналитического контроля. 350072, Краснодар, ул. Московская, 2. Тел.: (861) 255-78-95, факс: (861) 259-65-92; e-mail: ruvinskiy@kubstu.ru

Руденко Борис Антонович, д.х.н., г.н.с., профессор, Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Косыгина, 19. Тел.: (495) 137-76-25, факс: (495) 938-20-54; e-mail: rudenbor@geokhi.ru

Русанова Татьяна Юрьевна, к.х.н., доцент, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, зам. декана. 410012, Саратов, Астраханская ул., 83. Тел.: (8452) 516-960; e-mail: TatyanaR@mail.ru

Рыбальченко Игорь Владимирович, д.х.н., профессор, Московский государственный открытый университет, зав. кафедрой физической и аналитической химии. Тел.: (495) 777-12-07; e-mail: riv@lumex.ru

Саввин Сергей Борисович, д.х.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, зав. лабораторией органических реагентов. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Косыгина, 19. Тел.: (495) 137-28-78, факс: (495) 938-20-54 (для С.Б. Саввина); e-mail: zubor@geokhi.ru (для Саввина С.Б.)

Салихджанова Рашида Мухамет-Фатиховна, д.т.н., профессор, Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики, профессор. 119454, Москва, просп. Вернадского, 78. Тел.: (495) 235-86-55; 434-92-29, факс: (495) 953-50-35; e-mail: damir2000@mail.ru; smmf@mail.ru

Сапрыкин Анатолий Ильич, д.т.н., Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН, зам. директора, зав. аналитической лабораторией. 630090, Новосибирск, просп. Лаврентьева, 3. Тел.: (383) 330-69-65, факс: (383) 330-94-89; e-mail: saprykin@che.nsk.su

Седых Эвелина Максимовна, к.х.н., с.н.с., Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, зав. сектором. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Косыгина, 19. Тел.: (495) 939-70-38; 137-86-56, факс: (495) 938-2054; e-mail: sedykh@geokhi.ru

Селеменев Владимир Федорович, д.х.н., профессор, Воронежский государственный университет, зав. кафедрой аналитической химии. 394006, Воронеж, Университетская пл., 1. Тел.: (0732) 208-691, факс: (0732) 208-932; e-mail: vlad@chem.vsu.ru

Семенов Анатолий Дмитриевич, д.х.н., профессор, Ростовский государственный университет, профессор кафедры. 344007, Ростов-на-Дону, ул. Береговая, 21/2. Тел.: (863) 266-19-55

Сигейкин Геннадий Иванович, д.х.н., Межведомственный центр аналитических исследований в области физики, химии и биологии при Президиуме РАН, директор. 119333, Москва, ул. Вавилова, 44, корп. 2. Тел.: (495) 135-20-58, факс: (495) 135-88-25; e-mail: mzairan@ipiran.ru

Сидельников Владимир Николаевич, д.х.н., Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, зав. лабораторией. 630090, Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 5. Тел.: (383) 330-87-60, факс: (383) 330-80-56; e-mail: Vlad@catalysis.nsk.su

Синяк Юрий Емельянович, д.т.н., к.х.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, ГНЦ РФ "Институт медико-биологических проблем РАН", зав. отделом "Системы жизнеобеспечения человека в экстремальных условиях". 123007, Москва, Хорошевское шоссе, 76а. Тел.: (495) 195-04-33, факс: (495) 195-22-53

Сляднев Максим Николаевич, к.х.н., НИИ химии Санкт-Петербургского государственного университета, н.с. 198504, Санкт-Петербург, Университетский просп., 26. Тел.: (812) 118-68-60; e-mail: merlin_pro@lumex.ru

Смагунова Антонина Никоновна, д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, Иркутский государственный университет, профессор. 664003, Иркутск, ул. К. Маркса, 1. Тел.: (3952) 423-452, факс: (3952) 242-238, 425-935; e-mail: Smagunova@mail.ru; smag@chem.isu.ru

Спиваков Борис Яковлевич, д.х.н., профессор, чл.-корр. РАН, Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, зав. лабораторией концентрирования. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Косыгина, 19. Тел.: (495) 137-82-63; 939-70-02, факс: (495) 938-20-54; e-mail: spivakov@geokhi.ru

Стожко Наталья Юрьевна, д.х.н., доцент, Уральский государственный экономический университет. 620219, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 62. Тел.: (343) 251-96-71, факс: (343) 222-24-15; e-mail: sny@usue.ru

Страдомская Анна Георгиевна, д.х.н., с.н.с., Южный отдел Института водных проблем РАН, г.н.с. 344104, Ростов-на-Дону, ул. Стачек, 198. Тел.: (863) 222-66-68, доб. 3-98

Темердашев Зауаль Ахлоович, д.х.н., профессор, Кубанский государственный университет, зав. кафедрой аналитической химии. 350040, Краснодар, ул. Ставропольская, 149. Тел.: (861) 219-95-71, факс: (861) 219-95-72; e-mail: analyt@chem.kubsu.ru; temza@kubsu.ru

Терентьева Евгения Александровна, д.х.н., Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН, консультант. 119991, Москва, ул. Вавилова, 28. Тел.: (495) 135-92-30, факс: (495) 135-50-85; e-mail: manlab@ineos.ac.ru

Тимербаев Андрей Роландович, д.х.н. Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, в.н.с. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Косыгина, 19. Тел.: (495) 939-70-35, факс: (495) 938-20-54; e-mail: rtimerbaev@geokhi.ru; Andrei.timerbaev@univie.ac.at

Торгов Владислав Германович, д.х.н., профессор, Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН, г.н.с. 630090, Новосибирск, просп.

Академика Лаврентьева, 3. Тел.: (383) 330-65-58, факс: (383) 339-13-49;
e-mail: torgov@che.nsk.su

Торопова Вера Федоровна, д.х.н., профессор, Казанский государственный университет, профессор-консультант. 420008, Казань, Кремлевская ул., 18. Тел.: (8432) 315-496

Трубачев Алексей Владиславович, к.х.н., Институт прикладной механики УрО РАН, зам. директора по научным вопросам, зав. лабораторией. 426067, Ижевск, ул. Т. Барамзиной, 34. Тел.: (3412) 508-200; e-mail: foipm@udm.ru

Туманов Александр Александрович, д.х.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, Нижегородский государственный университет, Научно-исследовательский институт химии. 603950, Нижний Новгород, просп. Гагарина, 23, корп. 5. Тел.: (8312) 657-362, факс: (8312) 657-362; 356-480; e-mail: nto@ichemunn.runnet.ru

Фадеева Валентина Павловна, д.х.н., с.н.с., Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, зав. лабораторией микроанализа. 630090, Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 9. Тел.: (383) 330-98-56; 330-65-54, факс: (383) 330-97-52; e-mail: fadeeva@nioch.nsc.ru

Фадеева Ирина Константиновна, к.т.н., ОАО "Институт Гипроникель", зав. Испытательным аналитическим центром. 195220, Санкт-Петербург, Гражданский просп., 11. Тел.: (812) 535-01-85; e-mail: IKFad@nickel.spb.ru

Федотов Петр Сергеевич, д.х.н., с.н.с., Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, в.н.с. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Косыгина, 19. Тел.: (495) 939-70-02, факс: (495) 938-20-54; e-mail: ccc@geokhi.ru

Филимонов Лев Николаевич, д.ф.-м.н., профессор, Государственный научно-исследовательский и проектный институт редкометаллической промышленности, г.н.с. 119017, Москва, Б. Толмачевский пер., 5. Тел.: (495) 239-92-11, факс: (495) 956-17-82; e-mail: analytica@girnet.ru

Филиппов Михаил Николаевич, д.ф.-м.н., профессор, Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, зав. лабораторией химического анализа. 119991, ГСП-1, Москва, Ленинский просп., 31. Тел.: (495) 236-42-77, факс: (495) 954-12-79; e-mail: fil@igic.ras.ru

Хамракулов Тимур Курбанович, д.х.н., профессор, Самаркандский университет, профессор кафедры неорганической химии. e-mail: hamrino@mail.ru

Хомутова Елена Григорьевна, к.х.н., доцент, Московская государственная академия тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова, зав. кафедрой стандартизации и сертификации. 119571, Москва, просп. Вернадского, 86. Тел.: (495) 434-84-44; e-mail: Khomutova@mail.ru

Цизин Григорий Ильич, д.х.н., профессор, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет, в.н.с. кафедры аналитической химии. 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3. Тел.: (495) 939-55-18, факс: (495) 939-46-75; e-mail: tsisin@analyt.chem.msu.ru

Цюпко Татьяна Григорьевна, к.х.н., Кубанский государственный университет, доцент кафедры аналитической химии. 350040, Краснодар, ул. Ставропольская, 149. Тел.: (861) 219-95-71, факс: (861) 219-95-72; e-mail: temZA@kubsu.ru

Чернова Римма Кузьминична, д.х.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, зав. кафедрой аналитической химии и химической экологии, 410012, Саратов, Астраханская ул., 83/1. Тел.: (845) 251-64-11, факс: (845) 227-14-91; e-mail: ChernovaRK@info.sgu.ru

Черновьянц Маргарита Сергеевна, д.х.н., профессор, Ростовский государственный университет, химический факультет, зав. кафедрой аналитической химии. 344090, Ростов-на-Дону, ул. Зорге, 7. Тел.: (8632) 297-51-52; e-mail: chernov@chimfak.rsu.ru

Чопоров Дмитрий Яковлевич, к.х.н., с.н.с., Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина. 119991, Москва, Ленинский просп., 65; e-mail: dchoporov@mtu-net.ru

Шаевич Арон Борисович, д.х.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, Уральский государственный лесотехнический университет. 620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 32. Тел.: (343) 262-97-66; e-mail: mav@inural.ru; nt5@etel.ru

Шапошник Владимир Алексеевич, д.х.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, Воронежский государственный университет, профессор кафедры аналитической химии. 394006, Воронеж, Университетская пл., 1. Тел.: (0732) 208-932, факс: (0732) 208-755; e-mail: sh@sh.vrn.ru

Шелпакова Ирина Рудольфовна, д.х.н., с.н.с., Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН. 630090, Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 3. Тел.: (383) 330-69-65, факс: (383) 330-94-89; e-mail: shelp@che.nsk.su

Шеховцова Татьяна Николаевна, д.х.н., профессор, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет, профессор, зав. лабораторией кинетических методов. 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3. Тел.: (495) 939-33-46, факс: (495) 939-46-75; e-mail: shekhov@chromat.chem.msu.su; shekhov@analyt.chem.msu.ru

Широкова Валентина Ивановна, к.х.н., с.н.с., Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, с.н.с. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Косыгина, 19. Тел.: (495) 939-70-13, факс: (495) 938-20-54; e-mail: shirokova@geokhi.ru

Шкинев Валерий Михайлович, к.х.н., с.н.с., Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, в.н.с. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Косыгина, 19. Тел.: (495) 939-70-02, факс: (495) 938-20-54; e-mail: vshkinev@mail.ru

Шпигун Лилия Константиновна, д.х.н., профессор, Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, зав. лабораторией проблем аналитической химии. 119991, ГСП-1, Москва, Ленинский просп., 31. Тел.: (495) 952-14-29, факс: (495) 954-12-79; e-mail: shpigun@igic.ras.ru

Шпигун Олег Алексеевич, д.х.н., профессор, чл.-корр. РАН, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет, профессор, зав. лабораторией. 119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, дом 1, стр. 3. Тел.: (495) 939-13-82, факс: (495) 939-46-75; e-mail: shpigun@analyt.chem.msu.ru

Штыков Сергей Николаевич, д.х.н., профессор, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, НИИ химии, профессор кафедры аналитической химии. 410012, Саратов, Астраханская ул., 83. Тел.: (845) 251-64-11, факс: (845) 227-14-91; e-mail: ShtykovSN@info.sgu.ru

Эллер Константин Исаакович, д.х.н., профессор, Институт питания РАМН, руководитель лаборатории аналитических методов исследования. 109240, Москва, Устьинский пер., 2/14. Тел.: (495) 298-18-79; 298-18-83; факс: (495) 227-09-34; e-mail: eller@ion.ru

Еляшберг Михаил Евгеньевич, д.х.н., к.ф.-м.н., профессор, Фирма "Advanced Chemistry Development". Тел.: (495) 438-21-53; e-mail: elyas@acd labs.ru; mikhael.elyashberg@gmail.com

Ягов Владимир Викторович, к.х.н., Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, с.н.с. 119991, ГСП-1, Москва, ул. Косыгина, 19. Тел.: (495) 137-31-86, факс: (495) 938-20-54; e-mail: vladvy@rambler.ru

Якубович Александр Лазаревич, д.т.н., профессор, Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья Министерства природных ресурсов РФ, г.н.с. 119017, Москва, Старомонетный пер., 31. Тел.: (495) 951-97-10, факс: (495) 959-34-47

Яшин Яков Иванович, д.х.н., профессор, Научно-технический центр "Хроматография" НПО "Химавтоматика", директор. 129226, Москва, Сельскохозяйственная ул., 12а. Тел.: (495) 181-53-27, факс: (495) 181-53-27; 181-63-22; e-mail: yashinchrom@comail.ru

ЗАРУБЕЖНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ (FOREIGN BRANCH)

Dr. Ilya Kuselman, National Physical Laboratory of Israel. Givat Ram, 91904, Jerusalem, Israel. Тел.: (972-2) 653-65-34, факс: (972-2) 652-07-97; e-mail: Ilya_kus@netvision.net

Dr. Elena Proskurnina – Secretary, Moscow State University. 119992, Moscow, Leninskie Gori 1, bild.1. Тел.: (495) 939-46-48

Prof. Valerii Antonovich, A.V. Bogatsky Physico-chemical Institute. 86 Lyustdorfskaya Doroga, 65080 Odessa, Ukraine. Тел.: (380-482) 65-20-42, факс: 65-20-12; e-mail: physchem@paco.net

Dr. Peter Hoffman, Darmstadt Technical University. 23 Petersen Str., D-64287 Darmstadt, Germany. Тел.: (49-6151) 16-63-82, факс: 16-63-78; e-mail: dg7j@hrzpub.tu-darmstadt.de

Prof. Dmitry Ivnitsky, New Mexico Institute of Mining and Technology. Socorro, NM 87801-4796, USA. Тел.: (1-505) 293-05-74, факс: (1-505) 293-05-74; e-mail: ivnitski@nmt.edu

Prof. Boris Kaplan, Consultant. Тел.: (972-3) 739-68-13; e-mail: temkinm@barak-online.net

Dr. Tatiana Komarova, National Research Center for Environmental Toxicology, University of Queensland, Brisbane, Australia; tkomarova@entox.uq.edu.au

Prof. Abraham Lyutovich, University of Stuttgart. 32 Plaffen-waldring, D-70569, Stuttgart, Germany. Тел.: (49-711) 685-76-67, факс: (49-711) 685-30-53; e-mail: Abraham.Luitovich@mpa.uni-stuttgart.de

Prof. Dimitar Tsalev, University of Sofia, Faculty of Chemistry. 1 James Bourchier Blvd, 1164 Sofia, Bulgaria. Тел.: (359-2) 625-63-18, факс: (359-2)962-54-38; e-mail: tsalev@chem.uni-sofia.bg

Dr. Iva Turyan, USA

Dr. Alex Weisman, Chemagis Ltd. 3 Ha-Shlosa, 61090 Tel Aviv, Israel. Тел.: (972-3) 636-92-22, факс: (972-3) 636-92-07; e-mail: alexwn@agis-group.co.il

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

НЕ ВПОЛНЕ НАУЧНАЯ

СЕРГЕЙ ПЕТРОВИЧ КАПИЦА

На ежегодные сессии нашего научного совета по аналитической химии я несколько раз приглашал Сергея Петровича Капицу, известного ведущего передачи “Очевидное и невероятное”. Последний раз это было, кажется, в 2006 или в 2005 г., когда сессия проходила в академическом пансионате “Звенигородский”. Сергей Петрович приехал на своей машине с дачи на Николиной Горе, что совсем недалеко от Звенигорода. Приехал с двумя дамами, одна из которых оказалась вдовой Николая Николаевича Воронцова, известного биолога, возглавлявшего в 90-е гг. Госкомэкологию. Капица выступил с докладом о демографических проблемах – он стал этим заниматься, когда его телепередачу на какое-то время закрыли. После выступления мы посидели у меня в номере, немного выпили (все-таки Капица за рулем) и поговорили, в том числе, конечно, о Петре Леонидовиче, отце Сергея Петровича.

Это неизбежно: практически всегда, когда говорят с Сергеем Петровичем о его жизни и работе, заходит речь о его отце. Это было и в начале 2008 г., когда на телевидении и в печати довольно широко отмечали 80-летие Сергея Петровича. Неизбежно потому, что Петр Леонидович был не только выдающимся ученым с очень высокой репутацией в мире, но и яркой личностью, независимым, смелым человеком, не боявшимся, в частности, бороться за репрессированных.

Часто обсуждают конфликт Капицы-старшего с властью, когда он был отстранен от руководства Институтом физических проблем, построенным по его проекту и “под него”, и несколько лет провел на даче на той же Николиной Горе. Обычно говорят о конфликте между Капицей и Берией. Павел Судоплатов дает свою трактовку тех событий.

“Мне пришлось, – пишет Судоплатов, – наблюдать растущее соперничество между Капицей и Курчатовым на заседаниях Спецкомитета (<...>) (речь идет о комитете по созданию атомной бомбы. – Ю.З.).

Капица, сыгравший важную роль в инициировании наших работ по атомной проблеме и установлении контактов с западными учеными, естественно претендовал на самостоятельное и руководящее положение в реализации атомного проекта.

Но вскоре отношения между Капицей, Берией и Вознесенским испортились. Капица предложил, чтобы Курчатов консультировался с ним по оценке результатов работ и выводов, прежде чем докладывать на заседаниях Спецкомитета. Первухин поддержал Капицу, но Берия и Вознесенский не согласились. Берия потребовал, чтобы Капица и Курчатов вносили в правительство альтернативные предложения. Более того, Берия предложил Капице на базе своего института продублировать ряд экспериментов Курчатова.

Капица был возмущен и утверждал, что такая переориентация его института будет означать фактическое свертывание работ по теоретической физике в Советском Союзе. Точно не помню, но, по-моему, месяц спустя, в ноябре 1945 г., Капица обратился к Берии и Вознесенскому за объяснением, почему с ним не проконсультировались, когда принимали решение о создании новых учебных институтов по подготовке специалистов в области ядерной физики вне Академии наук – Инженерно-физического (МИФИ) и Физико-технического (МФТИ).

Капица написал Сталину, что Берия и Вознесенский не прислушиваются к мнению ученых, что только ученым можно доверить руководство атомным проектом. После неудачных попыток добиться от Сталина поддержки в этом конфликте Капица вскоре был выведен из состава Спецкомитета. Его оставили в покое, но лишили доступа к атомным разработкам”.

Судоплатов, конечно, был осведомленным человеком, но сам характер его работы, сам дух его ведомства предполагали примат целесообразности над истиной.

Что касается самого Сергея Петровича, то еще в 60–70-е гг. я узнал его как ученого-физика, занимавшегося созданием так называемых микротронов – устройств, используемых для радиоактивационного анализа путем облучения гамма-лучами. В этом случае можно определять содержание некоторых элементов, которые не поддаются определению более распространенным вариантом радиоактивационного анализа с использованием нейтронов.

Покоряет его спокойная уверенность, взвешенность высказываний, эрудиция. Гибрид русской интеллигентности и британского воспитания.

НОБЕЛЕВСКИЕ ЛАУРЕАТЫ

Я встречался с несколькими нобелевскими лауреатами, троих-четверых хорошо знал. К ним относится первооткрыватель многих трансурановых элементов американец Гленн Сиборг, я бывал у него в лаборатории в Беркли, он подарил мне свою книгу “На службе с десятью президентами”, сохранились фотографии, сделанные в его университетском кабинете. Знакомили меня с Роалдом Хофманом, химиком почти российского происхождения, который в последние годы увлекся публицистикой и поэзией. Были деловые контакты с нашим физиком Александром Михайловичем Прохоровым, я не раз бывал в его кабинете в Институте общей физики. П.Л. Капицу наблюдал только на расстоянии, зато с его другом Н.Н. Семеновым – все-таки химик! – общений было немало.

Николай Николаевич, между прочим, почти никогда не ставил свою подпись под работами многочисленных подчиненных – коллег, учеников; этим он отличается от многих научных руководителей разного ранга, у которых число публикаций зашкаливало.

Когда утверждали академика В.И. Спицына на новый срок в качестве директора Института физической химии АН СССР (а может быть, и не утверждали, а повод был какой-то другой, это сейчас не так уж важно), Виктор Иванович сказал с трибуны собрания в Академии наук, что у него за пять лет вышло несколько сотен статей.

Кто-то из сидевших в зале, скорее всего, физик – а у физиков публикаций всегда меньше, чем у химиков – встрепенулся и переспросил:

– Сколько-сколько? – не поверил названному числу ехидный физик.

Виктор Иванович повторил, правда, уже без гордости, как в первый раз. В зале задвигались, стали переглядываться, пробежала легкая волна удивления, недоумения, у кого-то, вероятно, возмущения. Но уж не зависти, это точно. В результате Спицыну накидали немало “черных шаров”, хотя и утвердили.

На международный конгресс по аналитической химии, который был организован в Москве в 2006 г., мы пригласили нобелевского лауреата Коичими Танаку. Он инженер, работает в японской приборостроительной фирме “Шимадзу”, премию получил за усовершенствование метода масс-спектрометрии. Невысокого роста, не старый, но и не первой молодости (у японцев возраст часто можно установить только по документам),

Танака, по-видимому, еще не до конца осознал свое новое положение. Создавалось впечатление, что он еще в работе, а к почестям не привык, держался скромно, не отказался от поездки на нашу кафедру. Потом он узнает в полной мере, насколько нобелевские лауреаты востребованы – и по делу, и как свадебные генералы. Может быть, уже и узнал; во всяком случае, когда на следующий год мы послали Танаке приглашение участвовать в Менделеевском съезде по общей и прикладной химии, он вежливо отказался со ссылкой на дела. К тому же он, возможно, полагал, что России он уже “отдал честь”, “вступление есть”.

СТАЛЬ ГРИГОРЬЕВИЧ МАЙРАНОВСКИЙ

Он работал в Институте органической химии им. Н.Д. Зелинского АН СССР – во всяком случае в те годы, когда я с ним встречался. Принимал участие в наших конференциях и семинарах. Среднего роста, даже, может быть, ниже среднего, плотный, с большой головой и соответственно крупным вытянутым немного лошадиным лицом, Сталь Григорьевич был известен как хороший специалист, он был доктором химических наук. У него был брат, работавший, кажется, в одном из отраслевых научных институтов и занимавшийся примерно той же тематикой – изучением органических веществ аналитическим методом, который зовется полярографией.

Оба были уже не очень молоды, и можно думать, что их отца ко времени наших контактов уже не было в живых. Про отца я и не знал тогда ничего. Это потом стало известно, что отец был очень заметной и, пожалуй, злобещей фигурой.

Григорий Моисеевич Майрановский был создателем и руководителем сверхсекретной химической лаборатории НКВД. Она называлась “Лаборатория-Х” и находилась в Варсонофьевском переулке, сразу за зданием на Лубянке. Лаборатория изобретала и делала яды, которые применяли для спецопераций. Яды были огромной поражающей силы. Уже в путинское время был сделан и показан фильм – рассказ об этой лаборатории и о Григории Майрановском. Писали, что ядами Майрановского были “ликвидированы” шведский дипломат Валленберг, болгарский диссидент Марков и др. Были случаи, когда Майрановский сам делал уколы.

В 1980 г. вместе с коллегой Борисом Федоровичем Мясоедовым мы были месяц в США. Время для командировки было не самым лучшим: в Америке, особенно на государственном уровне, плохо восприняли ввод наших войск в Афганистан. Нам не разрешили посещение Окриджской национальной лаборатории (это один из атомных центров США), но были организованы встречи с сотрудниками этой лаборатории. Встречи состоялись в университете штата Теннесси, который находится в городе Ноксвилл, километрах в тридцати от национальной лаборатории. Я хорошо помню многих из тех, с кем мы встречались и беседовали, особенно Лю Келлера: мы провели у него дома День Благодарения и за время праздника, который тянулся несколько дней, съездили с ним и его женой в Алабаму, в космический центр им. Дж. Маршалла.

Среди тех, с кем мы беседовали в Ноксвилле, был и Глеб Александрович Мамантов (именно так, через “а”). Конечно, Александровичем его называли мы и другие русские, в Америке же он просто Глеб.

Это был один из самых известных электрохимиков, в частности, ему принадлежит развитие метода спектроэлектрохимии. Вот отрывки (с купюрами) из очерка А.Г. Морачевского, посвященного Мамантову и опубликованного в нашем “Журнале прикладной химии”.

«Г.А. Мамантов родился 10 апреля 1931 г. в небольшом городе Карсава, расположенном в восточной части Латвии. Там оказались в период гражданской войны в России его родители Елена и Александр Мамантовы, врачи-терапевты, уроженцы Санкт-Петербурга. В 1944 г. семья Мамантовых была вывезена из Латвии и находилась в лагере для перемещенных лиц Клайнкотце (Западная Германия). В 1945–1949 гг. Г.А. Мамантов заканчивал там латвийскую гимназию. В 1949 г. семья Мамантовых переехала в США. В том же году Г.А. Мамантов поступил в Университет штата Луизиана, где в 1953 г. получил степень бакалавра по химии. Там же в 1954 г. он защитил диссертацию на степень магистра “Исследования в области вольтамперометрии”. В 1957 г. в этом же университете Г.А. Мамантов становится доктором философии в области электрохимии. Тема его докторской диссертации: “Анодная инверсионная вольтамперометрия и другие исследования электродных процессов”...

В 1961 г. и до конца жизни педагогическая и научная деятельность Г.А. Мамантова связана с Университетом штата Теннесси.

С 1971 г. – профессор, с 1979 г. – руководитель химического факультета. Одновременно с 1962 г. он был консультантом Окриджской национальной лаборатории, а с 1986 г. – также консультантом Лос-Аламосской национальной лаборатории. В 1987 г. Г.А. Мамантов основал небольшую компанию “Технология расплавленных солей”, в которой занял пост президента. Летом 1991 г. ученый читал лекции в Парижском университете в качестве приглашенного профессора...

Перечень научных наград и отличий Г.А. Мамантова очень велик. Глеб Александрович Мамантов не жил в России, но вырос в русской семье, безукоризненно владел русским языком, всегда проявлял к нашей стране большой интерес. Дважды – в 1974 и 1989 гг. – ученый длительное время находился в СССР, посещал научные центры в Киеве, Москве, Ленинграде. Г.А. Мамантов осуществил перевод на английский язык книги Б.Б. Дамаскина “Принципы современных методов изучения электрохимических реакций”. Старший брат Г.А. Мамантова Илья Александрович преподавал русскую филологию в университете Далласа, неоднократно бывал в СССР...

Когда в начале 90-х гг. началось резкое снижение финансирования научных исследований высшей школы в России, Г.А. Мамантов проявил искреннее беспокойство о судьбе наших научных школ. Он принял в своей лаборатории несколько молодых специалистов из России, Украины, Латвии для выполнения ими диссертационных работ, научной стажировки. Несмотря на уже начавшуюся в 1993 г. болезнь, Г.А. Мамантов постоянно проявлял готовность оказать помощь в подготовке молодых ученых. Г.А. Мамантов скончался 12 марта 1995 г. на шестьдесят четвертом году жизни в полном расцвете педагогической и научной деятельности. Он был настоящим ученым, прекрасно образованным, талантливым, энергичным. Таким он и останется в памяти тех, кто его знал».

А сколько русских в Америке сейчас! Нет, наверное, ни одного университета, где не было бы наших соотечественников, теперь уже последней волны – волны после 80-х гг., когда выезжали уже не только евреи.

Я не раз выступал с разными докладами в Российском химико-технологическом университете им. Д.И. Менделеева. Почти наверняка в числе слушателей бывал и Жорж Абрамович Коваль, доцент этого университета.

Он умер в 2007 г. Вскоре после похорон тогдашний президент Российской Федерации В.В. Путин подписывает указ о присвоении Ж.А. Ковалю звания Героя России (посмертно). Оказывается, скромный доцент, проработавший несколько десятилетий в этом вузе, был выдающимся разведчиком. Во время выполнения Манхэттенского проекта он работал в Окриджской национальной лаборатории, которая занималась ураном, в частности, разделением его изотопов. Коваль передавал в центр сведения о технологии разделения, да и не только. Кажется, Коваль сообщил в Москву как устроен “запал” атомной бомбы. Он был, кажется, единственным гражданином СССР, внедренным в Манхэттенский проект. Вехи биографии Ковалья были обнародованы лишь после указа о Герое.

Тот же Судоплатов (“Спецоперации. Лубянка и Кремль”) пишет о наших агентах в американских атомных центрах. “...Оппенгеймер, Ферми и Сцилард помогли нам внедрить надежные агентурные источники информации в Ок-Ридж, Лос-Аламос и чикагскую лабораторию. Насколько я помню, в США было четыре важных источника информации, которые передавали данные о работе лабораторий в наши резидентуры в Нью-Йорке и Вашингтоне. Они также поддерживали связи с нашей нелегальной резидентурой, использовавшей для прикрытия аптеку в Санта-Фе. Материалы, которые получал в Нью-Йорке Семенов, а позднее Яцков, поступали от Фукса и одного из наших глубоко законспирированных агентов через курьеров”.

Здесь первой названа лаборатория в Окридже, между тем агенты, известные нам теперь поименно (Фукс и другие), работали в основном в Лос-Аламосе. Не был ли тут Коваль “одним из наших глубоко законспирированных агентов”?

СТРАСТИ ВОКРУГ ВЫБОРОВ

Во второй половине 2007 г. на одно из заседаний президиума Академии наук был вынесен вопрос о назначении двух исполняющих обязанности вице-президентов академии. В соответствии с уставом вице-президенты избираются общим собранием академии, поэтому президиум вправе только назначить временно

исполняющих обязанности. Этим пользовались и прежде; например, активно работающий вице-президентом академик Н.П. Лаверов официально с 2002 г. был исполняющим обязанности, поскольку не мог быть избранным из-за возраста.

Одним из кандидатов в.и.о. вице-президента был академик А.И. Григорьев, академик-секретарь Отделения биологических наук, директор Института медико-биологических проблем. Предполагалось, да так оно и получилось в дальнейшем, что Григорьев возьмет на себя часть обязанностей, которые выполнял скончавшийся ранее в том же году академик Н.А. Платэ. К Григорьеву хорошо относились, у Платэ участков работы было много, вопрос о назначении был довольно очевидным, проблем не было.

Вторым был назван член-корреспондент М.В. Ковальчук, директор Института атомной энергии им. И.В. Курчатова, не входившего в Академию наук, и в то же самое время директор академического Института кристаллографии. Одновременное руководство двумя научными центрами, в том числе огромным Курчатовским институтом, кое у кого породило вопросы. Кроме того, Михаил Валентинович был секретарем Совета по науке, образованию и инновациям при Президенте Российской Федерации. Говорили, что брат Михаила Валентиновича, крупный петербургский банкир – личный друг В.В. Путина; отсюда делали вывод, что двойное директорство и секретарство – следствие особого отношения сверху.

В последнее время у М.В. Ковальчука появилась еще одна ипостась. Он стал одним из лидеров нового научно-технического направления – нанотехнологий и наноматериалов. После того как на самом высшем уровне было принято решение о развертывании крупной общенациональной программы по нанотехнологиям и наноматериалам и выделении на это направление гигантских денежных средств, стали считать, что от Ковальчука будет зависеть – кто получит свою долю, а кто не получит. Когда выносился на президиум вопрос о вице-президентах, многие исходили из того, что Ковальчук – нужный человек, он поможет обеспечить финансирование академии из нанотехнологического мешка. Потом, правда, стало выясняться, что, может, и не Ковальчук – главный денежный распределитель, но дело было сделано. Возможно, и не стремление выйти на нанотехнологические блага было главным в намерении сделать Михаила Валентиновича Ковальчука вице-президентом. Дальнейшие события показали – это предположение имеет право на существование.

В самом конце того же 2007 г. правительством был утвержден устав Академии наук. И встал вопрос о выборах руководства академии, выборов, которые должны были состояться еще в декабре 2006 года и которые были отложены из-за ожидания нового устава. Одновременно решили провести и очередные выборы в саму академию, т.е. избрание новых академиков и членов-корреспондентов. И то и другое – в мае 2008 г.

В декабре 2007 г. на заседание президиума РАН было вынесено предложение президента академии Юрия Сергеевича Осипова изменить название одного из отделений академии. Речь шла о том, чтобы Отделение информатики в будущем именовалось Отделением нанотехнологий и информационных технологий. Этому предшествовало публично высказанное замечание, или пожелание, или предложение первого заместителя председателя правительства С.Б. Иванова, курирующего, помимо прочего, еще и нанотехнологическую инициативу, о том, что, может быть, в Академии наук стоит создать новое отделение по нанотехнологиям. Таким образом, предложение о переименовании было как бы ответом, хотя и не полным, на это замечание. Ю.С. Осипов подчеркнул на заседании президиума эту неполноту. Предложение о переименовании вызвало у некоторых членов президиума известное недоумение. Академик Ю.Г. Леонов, академик-секретарь Отделения наук о Земле, спросил, почему переименовывается Отделение информатики, ведь работы по нанотехнологиям и наноматериалам проводятся и физиками, и химиками и биологами. Я мог бы добавить, что даже в существенно большем масштабе, чем в Отделении информатики. Ю.С. Осипов попытался ответить, но его ответ не звучал убедительно.

Некоторые члены президиума, как я думаю, стали предполагать, что либо было прямое указание или прямая просьба сверху, либо надо было продемонстрировать лояльность. Но в связи с чем? Выстраивалась такая гипотетическая, но уж очень правдоподобная картина.

М.В. Ковальчук ранее баллотировался в действительные члены академии по Отделению физических наук (что было естественно, так как Михаил Валентинович физик). Он не был избран; ходили слухи, что многие физики его не поддерживают, и избрание в этом отделении ему едва ли светит и в будущем. На фоне этой информации стали думать, а не связано ли переименование с решением задачи непременно избрать Ковальчука. Физики не изберут, а в отделении с нанотехнологическим названием, в которое еще и дополнительные вакансии академиков,

очевидно, дадут, выберут непременно. Тем более что академиком-секретарем Отделения информатики является Е.П. Велихов, президент и бывший директор Курчатовского института. И совершенно очевидно, что с ним все согласовано заранее.

Президиум принял-таки решение о переименовании. Однако предстояло еще общее собрание академии. Названия отделений фигурируют в уставе академии; следовательно, нужно вносить поправку в устав. В повестку дня общего собрания был поставлен вопрос об изменениях в уставе.

Но мало ли что может произойти на общем собрании, где полторы тысячи человек? Чтобы застраховаться, был разработан специальный сценарий, это стало ясно потом. В программе общего собрания, помимо научной части, стояло три вопроса: информация академика Ж.И. Алферова о подготовленной академической программе по нанотехнологиям и наноматериалам (под которую и хотели получить финансирование); сообщение председателя уставной комиссии академика Ю.А. Осипьяна об утверждении устава академии и его же доклад об изменениях в уставе. О каких изменениях, не писалось. Я, понятно, считал, что вопрос о переименовании будет решен после выступления Осипьяна (который оба вопроса объединил в одном выступлении). Однако сразу после информации Алферова был поставлен вопрос о переименовании; никто и опомниться не успел, как поднялся лес рук с голубыми мандатами. Призыва задавать вопросы или выступать не было. Да и вообще на этом общем собрании дискуссии не поощрялись; во всяком случае, к ним не призывали.

Но самое драматическое произошло потом, на следующем общем собрании академии. Как и предполагалось, новое отделение избрало М.В. Ковальчука академиком. Отделение было действительно новым, в него уже раньше перешло несколько физиков, химиков и биологов. Но общее собрание академии не утвердило результаты отделенческих выборов, Ковальчука провалили.

Тут, помимо прочего, сработало, по-видимому, опасение, что Ю.С. Осипов, избранный президентом на четвертый срок, может через какое-то время попроситься в отставку и Ковальчук будет выдвинут в президенты академии.

ПОЭТЫ И ПОЛИТИКИ

Некоторые химики, в том числе мои коллеги, стали поэтами. Я не имею в виду тех, кто превратился в известных поэтов-профессионалов – Владимира Кострова или Бахыта Кенжеева. Нет, речь идет об активно работающих или работавших химиках. Совсем неплохие стихи писал, например, академик А.Н. Несмеянов, они приведены в книге воспоминаний его второй жены (“Свет любви”). Целую серию поэтических книг выпустил недавно умерший Владислав Михайлович Орлов, многолетний заведующий химической редакцией издательства Академии наук СССР (потом издательства “Наука”). Он интересен еще и тем, что был футбольным судьей высокой категории, участвовал в научных морских экспедициях 50–60-х гг. Орлов был членом Союза писателей. В Институте общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН работают по крайней мере два поэта – активно печатающийся Александр Анатольевич Пасынский (к 2007 г. у него вышло семь книг стихов) и Владимир Семенович Сергиенко. Замечательные стихи были у моего сокурсника Михаила Ландау.

Наука и политика – очень далекие друг от друга сферы, во многом диаметрально противоположные; они зиждутся на разных принципах (если у политики вообще есть принципы). Тем не менее иногда ученые становятся политиками.

Генри Киссенджеру принадлежат слова: “Какие-то 90 процентов политиков портят репутацию всех остальных”. Может быть, те, кто пришел в политику из науки, в оставшихся десяти процентах? Будем надеяться.

В деятельности государственного масштаба проявили себя академик Е.М. Примаков (востоковед; был премьер-министром, руководителем Службы внешней разведки и т.д.), академики-медики Б.П. Покровский и А.И. Воробьев (работали министрами здравоохранения), академик-физик лауреат Нобелевской премии Ж.И. Алферов (депутат Государственной думы нескольких созывов), академик А.А. Кокошин (политолог, был заместителем министра обороны, секретарем Совета безопасности, депутат Государственной думы), член-корреспондент Г.А. Ягодин (химик-технолог, при Горбачеве министр образования). Михаил Петрович Кирпичников, биолог, заведовал отделом в Совете Министров Российской Федерации, был министром науки; председатель Высшей аттестационной комиссии. Намного больше научных работников стали чиновниками не столь высокого ранга, но все-таки чиновниками; многие порвали с наукой совсем, другие стараются держаться в исследовательской работе.

Одним из наших соседей по даче в поселке “Поречье” был В.С. Павлов, министр финансов, а потом и глава правительства Советского Союза, участник августовского путча 1991 г. и впоследствии узник “Матросской тишины”. Мы, конечно, были знакомы, раскланивались, иногда обменивались более или менее дежурными словами, не более того. Правда, многолетний референт Павлова дружила с Галей, моей женой; Роза Ивановна приезжала на дачу к Павловым (хотя и не так часто, как личный врач Валентина Сергеевича, ставшая другом его семьи). Уже после смерти Павлова Роза Ивановна собрала и подарила нам несколько его книг, а также книгу воспоминаний о нем самом.

В книге “Финансовый путь к рынку” (1995 г.) Павлов пишет о последних годах СССР, о событиях начала 90-х. В том числе о ГКЧП, хотя о путче он уже писал в брошюре, изданной вскоре после освобождения из “Матросской тишины”. Тем не менее и “толстая” книга, название которой я привел, начинается с событий середины августа 1991 г., кульминационных для судьбы страны и в жизни автора. Горбачев в глазах Павлова не только болтун, но и предатель; он многое делал, не советуясь даже с теми, с кем нельзя было не советоваться. Глава правительства Рыжков за пятнадцать минут до сессии Верховного совета узнал, что на сессии Совет Министров будет преобразован в Кабинет Министров. С текстом нового союзного договора, подготовленного к подписанию 20 августа 1991 г., премьер-министр страны Павлов смог ознакомиться только 16 августа, причем текст был с грифом “совершенно секретно”! А по этому – ново-огаревскому – договору Советский Союз становится фактически конфедерацией, и было совершенно не ясно, как сложатся экономические отношения между республиками. Вместо того чтобы организовать отдельное обсуждение этого важнейшего документа, Горбачев уезжает в отпуск в Форос и собирается вернуться буквально накануне подписания договора.

В этой книге много места уделено и последующему – раннелевосточному времени. Так, Павлов резко критиковал Гайдара и проведенные им реформы; автор оценивал Гайдара как слабого экономиста, во всяком случае как человека, мало разбирающегося в финансах. В переломный момент «...Гайдар, – пишет Павлов, – в корне изменил свою позицию, избавившись от былых “заблуждений” и превратившись из убежденного противника любой либерализации цен в горячего сторонника “шока”? ... Я, конечно, учитываю, что с течением времени люди могут

менять свою точку зрения – даже на противоположную! Однако парадокс заключается в том, что Гайдар, которого на Западе окрестили “архитектором рынка”, на практике проявил себя как антирыночник. В своих макроэкономических устремлениях он попросту не учел особенностей монополизированной советской экономики».

СЕРГЕЙ МИХАЙЛОВИЧ МИРОНОВ

Московский университет, особенно его ректор В.А. Садовничий, боролся против единого государственного экзамена, во всяком случае против того, чтобы ЕГЭ служил единственной формой в системе отбора будущих студентов. Выступал МГУ как оппонент широкого и огульного перевода всех вузов на двухступенчатую систему высшего образования. Твердая и последовательная позиция В.А. Садовничего вызывала подчас раздражение, особенно в Министерстве образования и науки. Ректору многое удалось, но где-то пришлось отступить. Сотрудники университета тоже пытались, кто мог и как мог, помогать Садовничему. Я тоже один раз подписал письмо в Совет Федерации на имя его председателя С.М. Миронова. Письмо касалось ЕГЭ и было написано в тот момент, когда соответствующий закон уже был принят Государственной Думой и поступил на рассмотрение в Совет Федерации. Я получил ответ от С.М. Миронова. Вот он.

МГУ им. М.В. Ломоносова, химический факультет. Заведующему кафедрой аналитической химии Ю.А. Золотову.

Уважаемый Юрий Александрович!

В Совете Федерации рассмотрено Ваше обращение относительно принятия Федерального закона от 9 февраля 2007 года № 17-ФЗ «О внесении изменений в Закон Российской Федерации “Об образовании” и Федеральный закон “О высшем и послевузовском профессиональном образовании” в части проведения единого государственного экзамена».

Тема, затронутая Вами в письме, чрезвычайно актуальна, так как затрагивает одну из самых острых и проблемных сторон нашей жизни – реформирование системы отечественного образования.

Разделяя Вашу озабоченность, считаю введение единого государственного экзамена (ЕГЭ) системной ошибкой, ведущей к примитивизации общего образования и сводящей систему подготовки школьников к банальному натаскиванию.

Одновременно отмечу, что для выявления возможных негативных последствий введения ЕГЭ и своевременного их устранения Комитету Совета Федерации по науке, культуре, образованию, здравоохранению и экологии поручено в течение 2007–2009 годов осуществлять мониторинг. Это позволит оперативно реагировать и вовремя вносить необходимые поправки в указанный Федеральный закон вплоть до приостановления его действия.

Благодарю за Ваше обращение.

С.М. Миронов

Известно, что при обсуждении закона Миронов выступил против него. И, несмотря на позиции председателя, Совет Федерации закон принял.

В эпизоде с моим письмом, которое было также подписано профессором МГУ Г.В. Лисичкиным, самым удивительным для меня было то, что Миронов ответил. Причем не форменной отпиской (мол, письмо будет принято во внимание), а по существу. На отдельные письма в государственные органы я не получал вообще никакого ответа.

Кстати, об упомянутых и некоторых других федеральных законах, принятых за 1990–2000-е гг. Тут без комментариев хотелось бы процитировать Ж.-Ж. Руссо: “Мудрый законодатель начинает не с издания законов, а с изучения их пригодности для данного общества”.

АВСТРАЛИЙСКИЕ ЗАРИСОВКИ

Уехал я в подмосковный пансионат: лыжи, кино, книги, разговоры за обеденным столом. Соседка напротив (Алиса) приехала надолго, ей спешить некуда, ей все интересно, поговорить любит, но и слушать умеет. Меня втягивала в разговоры; выяснилось, что мы учились в одном вузе, только в разные годы. Чем занимаетесь, что за семья, где дача и пошло-поехало... На вопрос о хобби я после рыбалки назвал графоманию, а увидев её поползшие вверх брови, пояснил, что не совсем уж в плохом смысле, а в исходном – как любовь к писанию. О, расскажите, что пишете. Я ответил, как девушка из анекдота (ее спрашивают, что она делает сегодня вечером, она отвечает: “Всё”). Всё, говорю, – стихи, путевые заметки, рассказы, эссе, публицистику. Говоря про стихи, упомянул строчку Роберта Рождественского: “все меньше и меньше поэтов, все больше и больше стихов”. Мол, поэтом себя не считаю, а стихи кто же не пишет... Повести, романы, пьесы я не назвал, потому что никогда их и не писал (вот вам и “всё”; наверное, у той девушки тоже так).

Алиса зацепилась за путевые заметки. Спросила:

– Вы ведь, наверное, не только по России ездили? Много разных стран повидали? О них что-нибудь писали?

– Ездил, – говорю, – действительно много, а писал мало. Но кое-что есть, могу прочесть, если захотите.

– А о какой стране?

– Написано больше всего об Америке, есть о других странах, но последняя запись об Австралии.

– Вот и прочитайте про кенгуру. У вас о кенгуру-то написано?

– О кенгуру и без меня ужас сколько написали, к тому же они в любом зоопарке есть. Но немного написано.

– Завтра. Давайте в пять часов. Согласны?

– Договорились.

На следующий день Алиса пришла на завтрак какой-то раздраженной (но, как всегда, аккуратно одетой, ухоженной). Оказалось, что она недовольна тем, как убирают ее комнату. Точнее,

тем, что практически и не убирают, только накопившийся мусор выносят, да и то не каждый день: в субботу и воскресенье горничных вообще не видно. Я сказал Алисе, что это все мелочи, не повод для расстройства.

– И вообще, дорогая Алиса, – говорю, – Вы не в стране чудес. Ладно, поехали в Австралию.

Я прочитал ей следующие ниже заметки.

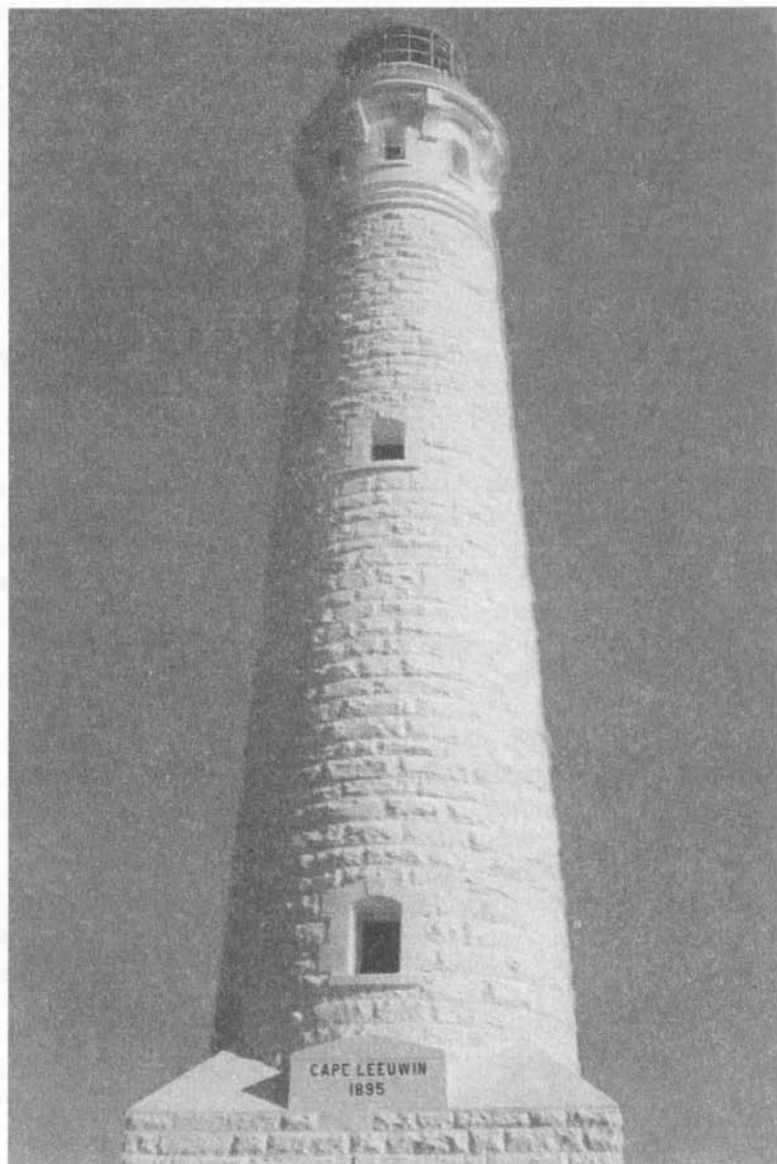
Как туда попасть? В Австралию из Москвы нет прямых рейсов, но существует несколько вариантов перелета с остановками и пересадками. Если посмотреть на глобус – а смотреть надо именно на глобус, а не на карту, – то приходишь к заключению, что самый короткий путь лежит через Сингапур или Бангкок. Туда летают наши самолеты, а оттуда разные авиакомпании доставят вас в австралийские города. Другие варианты, по этой же схеме, это перелеты через Дубай, Сеул или Токио.

Удобнее, да и дешевле, преодолевать весь маршрут, пользуясь одной компанией. Это тоже возможно. “Сингапурские авиалинии” летают и в Москву, и в аэропорты Австралии; но в Москву, к сожалению, не каждый день. Можно летать европейскими компаниями, например KLM, однако по пути вас завезут куда-нибудь в сторону. Скажем, в Амстердам. А зачем лететь в сторону? Или вовсе как бы назад?

Мне было хорошо – не надо все это сопоставлять, обдумывать, выбирать. Выбирать из многого занятие вообще непростое, особенно для нерешительных интеллигентов; они, даже приняв, после долгих колебаний, решение, начинают в нем сомневаться, рефлексировать. Ох уж эти российские интеллигенты... Так меня от перебора вариантов просто избавили: университет штата Квинсленд прислал мне электронный билет для перелета Москва – Токио – Брисбен. С остановкой (ночевкой) в Токио.

Ночевка – это очень хорошо придумано. Перелет-то тяжелый. Долгий.

Прилетел я в Австралию в сентябре 2006 г. На месяц. Побывал и на восточном, и на западном побережьях, в нескольких местах на юге; летал и на Тасманию. Не был в Сиднее, не был в столице Канберре, зато видел пять других крупных городов. Помимо Брисбена, это были Мельбурн, Пёрс, Аделаида и Хобарт. Поездка была деловая – конференция в Пёрсе, везде доклады, лекции, встречи. Но удалось побывать и на природе, два дня даже ездили мы с австралийским коллегой по “сельской местности” на юго-западе материка. Много часов наша “Тойота”



Построенный англичанами маяк на юго-западной оконечности
австралийского континента

катилась по асфальтовой дороге в лесу, мало похожему на наши леса; к тому же в одном месте лес горел, и пожар никто не тушил.

Визит мой в Австралию в значительной степени организовала наша бывшая аспирантка Татьяна Комарова, она живет и работает в Брисбене, в университете Квинсленда.

Сентябрь и октябрь в Австралии – это весна, все цветет; надвигается знойное лето. Если сравнить по географическим широтам положение Австралии с чем-нибудь знакомым в Северном полушарии, то получим расположение между Астраханью и югом Индии. Не очень холодное место.

Опоссумы, которые живут на крыше. Два раза я был в Брисбене у Евгения Николаевича Синицкого. Родители его были в армии Колчака и в 1920 г., вместе с тысячами других, проигравших красным, попали в северную Маньчжурию, в приграничный с Россией район. Евгению было тогда два года, в Маньчжурии прошло его детство. Оно, это детство, было русским, российским – не только по языку, но и по общему строю жизни, по мелочам быта; пельмени Евгений Николаевич в свои 88 лет готовит и сейчас отменно. А русский язык у этого крепкого, коренастого, чуть полноватого старика – просто великолепный.

– Жень, – сказал он мне, представляясь, уверенно пожимая руку.

После Маньчжурии молодой Евгений попал в Шанхай, где тоже была большая русская колония (мы знаем ее, например, по описаниям А. Вертинского), не такая обширная, как в Харбине, но, несомненно, крупная. Во время Второй мировой войны “Жень” оказался в английской армии, служил в ней лет восемь, был в качестве военнослужащего в Бирме, Индии, других странах Юго-Восточной Азии. И теперь он считается ветераном, получает в этом качестве пенсию от австралийского правительства как служивший Британскому Содружеству наций.

После войны, после демобилизации Синицкий переехал в Австралию, живет в Брисбене почти шестьдесят лет. Один из создателей здешнего “Русского дома” – небольшого клуба, где Евгений Николаевич был вроде как содержателем маленького русского ресторана; раз в неделю готовил супы в русском духе, да и те же пельмени. А русские были в Брисбене и в других городах Австралии даже в 50-х гг., до усилившейся эмиграции конца века. “Русский дом” сами и построили, приспособив какую-то развалюху.

Жена умерла недавно. Детей шестеро, все, кроме одного, живут отдельно, в разных местах; один сын, слегка непутевый,

живет с отцом. Майкл не представляется Мишей, он и по-русски-то не говорит, хотя многое понимает. Дети, похоже, надеются на наследство: у Евгения Николаевича очень большой, по городским меркам, участок земли в хорошем месте и дом большой. На этом, довольно запущенном, заросшем участке даже змеи бывают; одна задушила попугая, долго жившего в клетке на террасе. Ужас какой-то...

А во время одного из наших разговоров (Синицкий все время вспоминал жизнь в Маньчжурии: все-таки детские воспоминания самые прочные) где-то сверху послышался шум. Я озадачился.

– Да это опять опоссумы, – махнул рукой Евгений Николаевич. – Они живут на крыше.

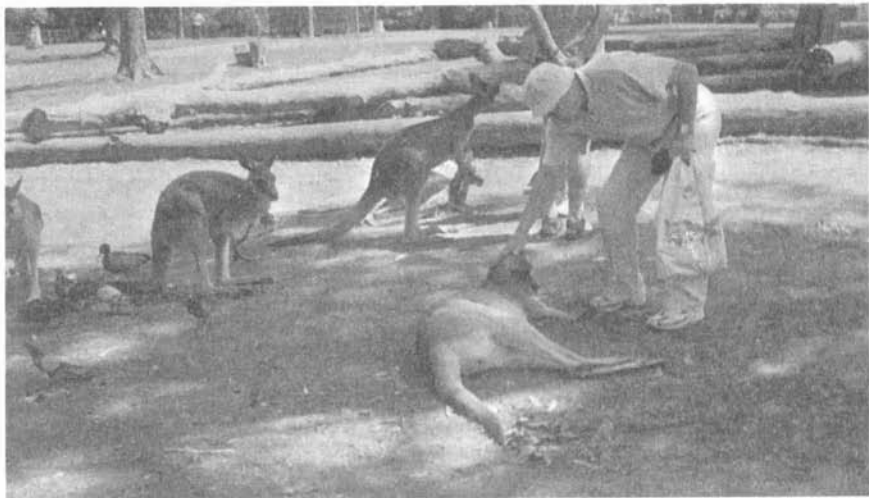
– На потолке, наверное, – уточнил я.

– Ну да, на потолке. На чердаке. – Все нужные русские слова он не только знает, но и произносит абсолютно без какого-либо акцента. А в России ведь практически никогда не был.

Каждый вечер Синицкий выпивает граммов пятьдесят рома, разбавляя его кока-колой. Может быть, и не пятьдесят, во всяком случае бутылки ему хватает на неделю. И так много-много лет; говорит – шестьдесят. Ром один и тот же, местный, называется Бандерберг. Не знаю, пьет ли Майкл, но когда мы во второй раз пришли к Синицкому, и я принес бутылку красного вина, Майкл к ней пристроился и попивал вино, пока не прикончил бутылку.

Русскоязычных в Австралии много, разного помета, эмигранты нескольких волн. Я встречался с десятком. Часто и после долгой беседы не до конца понимал, зачем они уехали из России, тем более что редко у кого здесь все складывалось хорошо и сразу. Почти ни у кого. Потом, потом налаживалось, многие сейчас крепко стоят на ногах.

Один раз Татьяна Комарова организовала обед с русскими научными сотрудниками. Николай Кинаев окончил химический факультет МГУ, работал в Московском институте тонкой химической технологии, его жена Вера была сотрудницей Института геохимии и аналитической химии Академии наук. Они в Австралии с 1993 г., старожилы. Когда Татьяна Комарова приехала в Брисбен, она несколько месяцев жила у Кинаевых. Две женщины-биологи из фирмы “Вектор”, что под Новосибирском, медик из Томска, еще двое из Москвы, выпускники Физико-технического и Инженерно-физического институтов. Все между собой связаны, созваниваются, иногда встречаются, иногда помогают друг другу, как Кинаевы Татьяне, есть даже русская футбольная команда.



В огромных вольерах огромного зоопарка Брисбена кенгуру чувствуют себя вольготно

Крашенная блондинка Татьяна – еще одна Татьяна, не Комарова – работает в медицинском исследовательском центре при правительстве Кливленда. Ее муж Краснов – отдаленный родственник генерала Краснова, шеф-повар в одном из бесчисленных ресторанов Брисбена. Приятная в общении женщина. Ветеринар по образованию, из Одессы, работала и в Киеве, давно в Австралии. Два раза выходила замуж на Украине, а нынешний муж – четвертый в Австралии. У этой блондинки трое детей, старшая дочь уже взрослая. “Трое детей от шести мужей”, – сказала мне про нее другая женщина.

Стиль жизни здесь отличается, например, от стиля жизни в Соединенных Штатах. В Австралии – так, во всяком случае, мне показалось – преобладает жизнь размеренная, спокойная; важное место занимает забота о том, как доставить удовольствие себе и близким, особенно удовольствие телу – хорошо поесть, искупаться, заняться спортом.

А что касается опоссумов, змей и прочей живности в городе, так это не редкость. Татьяна Комарова сказала мне, что однажды и она возле своего дома обнаружила сброшенную кожу змеи. А опоссумы часто живут на чердаках, об этом мне говорили и в других городах. Я видел опоссумов сидящими на деревьях в городском парке, рядом с рестораном. Довольно крупный зверек, острая мордочка, гладенькая шерсть, неспеша лазает по веткам.

Конечно не опоссумы – самые интересные животные Австралии. Есть тасманский дьявол, вомбаты, страусы эму, динго, кенгуру и коалы. Но они требуют отдельного разговора.

Сейчас лучше об аборигенах.

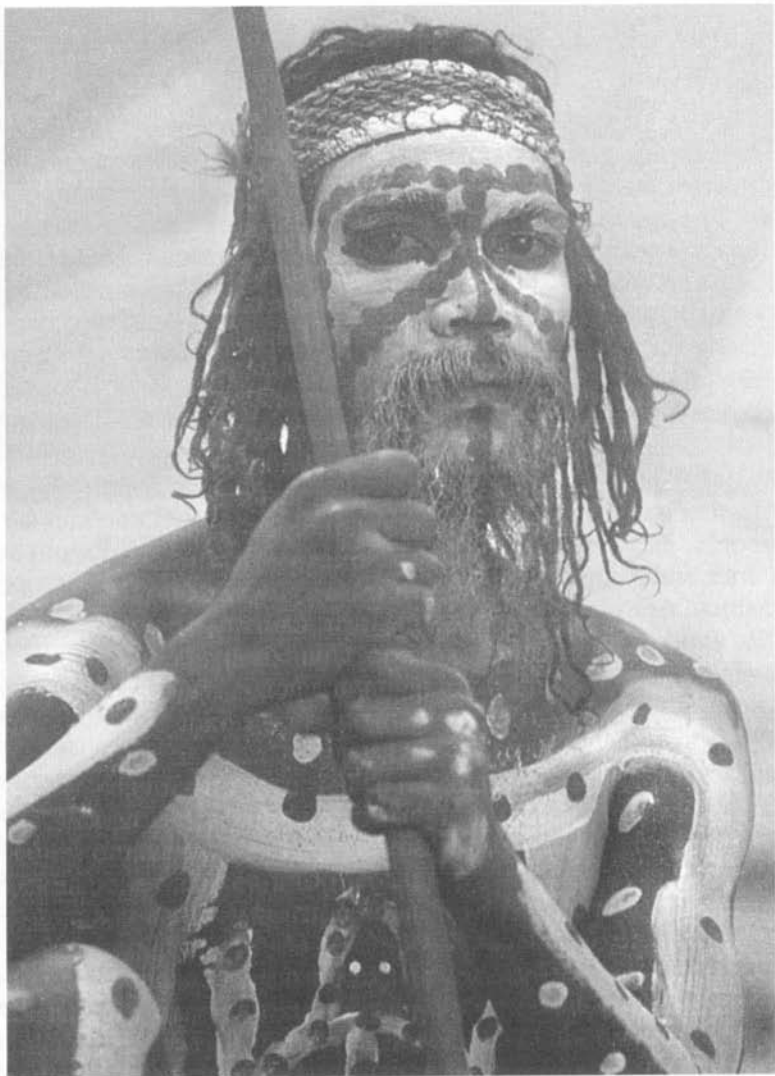
Аборигены. Коренных жителей Австралии осталось мало. В середине 60-х гг. XX столетия из двенадцати миллионов населения страны на аборигенов приходилось не более пятидесяти тысяч; еще семьдесят – восемьдесят тысяч было метисов. В течение нескольких столетий аборигенов не только притесняли, сгоняли с мест, где они веками жили, – их уничтожали. Дело доходило до отравления источников воды, которую они пили. Тех, кто исконно населял Тасманию, истребили полностью.

Создается впечатление, что сейчас аборигены – туристская достопримечательность, музейный экспонат. Атрибутика аборигенов – бумеранги, пики, музыкальные инструменты – доходная статья для изготовителей и торговцев изделиями “народных промыслов”. Есть небольшие музеи, посвященные аборигенам, при них магазины с этими самыми изделиями; есть и просто магазины, без выставочных экспозиций.

На банкете во время конференции в Пёрсе (на наших картах – Перт) местные студенты изображали аборигенов. С набедренными повязками, размалеванные белой и красной красками, с длинными трубами – музыкальными инструментами, издающими низкие, утробные, довольно неприятные звуки, студенты пытались показать пляски древних жителей страны, сцены охоты и развлечений. Живых современных аборигенов – одного, двоих, троих – я видел только в “аборигенских” музеях, где они, по-видимому, и работали, в основном продавая предметы быта и искусства этих “хозяев континента”.

Картины, аппликации, другие изделия прикладного искусства, авторами которых являются современные аборигены, очень своеобразны и интересны. Как у американских индейцев, здесь бросаются в глаза яркие краски, особенно много красного; пестроты меньше, чем у индейцев; я бы сказал, что у коренных австралийцев-художников больше вкуса.

Бумеранг, конечно, возвращается. Но не всегда. В 60-е гг. один сотрудник советского торгового представительства в Австралии В. Кудинов встретился с тогдашним чемпионом мира и Австралии по метанию бумеранга. В своей брошюре об этом континенте В. Кудинов описал как этот чемпион, его звали Джозеф Тимберн, он абориген, бросал бумеранг. Не всякие бумеранги возвращаются: возвращаются, да еще как, так называемые барганы.



Так выглядит австралийский абориген в праздничном наряде

«Брошенный сильной и умелой рукой, бумеранг на мгновение замирал на высоте в двадцать—двадцать пять метров, а затем, ускоряя движение и набирая обороты, скользил по наклонной прямо на нас (я стоял бок о бок с Тимбери). Казалось, что еще секунды две и он попадет в Джое или в меня. Однако этого не произошло. В метрах пятнадцати от нас, находясь примерно на высоте около двух метров, бумеранг снова стал набирать высоту

и, пролетев над нашими головами, ушел за спину. Я повернулся на сто восемьдесят градусов. Скорость бумеранга уменьшилась, сократились и его обороты. Он остановился на высоте около шести метров и словно застыл в воздухе, затем опять начал снижаться, скользя по воздуху прямо к нам. Джое Тимбери протянул руку и ловко схватил бумеранг, на небольшой скорости подлетевший к нему. Бросая следующие бумеранги, Тимбери каждый раз ловил их другим способом: то он, подняв согнутую ногу, "прихлопывал" его ладонью на своем колене, то останавливал на обратном его подлете на своей голове...

Мои попытки правильно бросить бумеранг так и не увенчались успехом, хотя Джое, не жалея ни слов, ни времени, объяснял и показывал, как это нужно делать. Я понял, что искусство метания бумеранга требует длительной подготовки, срок которой измеряется годами».

В одном из аборигенских мифов, записанных тем же Кудиновым, говорится о том, как образовалась Луна. Сделал это Байаме, великий создатель в образе человека.

"...Он подошел к горящему костру и начал осматривать лежащие рядом с ним бумеранги. Выбрав самый большой из них, он взял его за конец, крепко сжал рукой и, став в позу для метания, занес бумеранг за голову. Какое-то мгновение Байаме был неподвижен, а затем метнул бумеранг с силой в уже почерневшее вечернее небо. Все выше и выше поднимался бумеранг, пока наконец не достиг неба и не остановился там. С удивлением и страхом глядели птицы и животные на бумеранг, который светился каким-то невиданным светом, отчего стало светлее вокруг.

Байаме молча смотрел на притихших животных и птиц, а затем сказал им, что самым великим среди всех живых существ на земле является человек.

Так Байаме доказал им свое превосходство, а миру подарил Луну. Она и поныне сияет в небе, а в определенные дни своей жизни очень похожа на бумеранг".

В центре Брисбена я зашел в магазин для туристов и купил красивый бумеранг. По возвращении домой я пытался бросать его на даче. Не очень уж хорошо получалось. А нескольких лет для тренировок у меня не было.

И съели Кука. В Мельбурне (наше произношение не совсем точное: лучше без мягкого знака – Мелбурн) я зашел в библиотеку штата Виктория. Прочитал на улицах афишу, что там открыты разные выставки, показавшиеся мне интересными, и зашел. Библиотека размещена в специально для нее построен-

ном огромном здании, занимающим целый квартал в центре города. Фасад похож на фасад Нью-Йоркской библиотеки, что на углу 5-й авеню и 42-й улицы.

Внутри великолепный читальный зал, представляющий собой, кажется, восьмигранник, объем высотой в 4–5 этажей с куполом и широкими галереями по сторонам; на этих галереях и размещены выставки. Вход в библиотеку свободный.

Одна из выставок – редкие книги из фондов библиотеки. Настолько редкие, что я и представить себе не мог, что такие еще существуют. Первое издание пьес Шекспира, вышедшее уже после смерти автора, в 1616 г. Несколько книг начала XVI в., переводы Гомера, Вергилия XVII в. Когда видишь такие книги, начиная с гутенберговских, удивляешься, что общий их вид за прошедшие века практически не изменился. Впрочем, подобный же вид имели и еще более старые рукописные книги.

Еще одна выставка посвящена истории изучения и освоения Австралии. С выставкой книг эта выставка объединена изданиями, в том числе – и главным образом – старинными, о растительном и животном мире континента (с великолепными рисунками XVII–XVIII вв.), о географических открытиях. Здесь изображения каторжников, в том числе уже и фотографии XIX столетия, рисунки о жизни аборигенов.

Среди этих материалов выставлены книги знаменитого британского мореплавателя и исследователя Джеймса Кука. Книги о его экспедициях, написанные им самим. Кук пожил в Австралии, а в одном из городов сохранился его небольшой двухэтажный коттедж, теперь туристская достопримечательность. Один из австралийских университетов носит имя Дж. Кука. Жизнь Кука многократно описана, хотя обстоятельства его гибели продолжают оставаться спорными. Может быть, его и не съели.

Одна выставка была совсем уж не библиотечная. В XIX в. в штате Виктория орудовал смелый и изобретательный грабитель Нэд Келли. Его долго не могли ни поймать, ни убить. Одна из причин его неуязвимости – “бронежилет”, который он носил, более напоминающий рыцарские доспехи. Это защитное устройство выставлено в библиотеке, как и многое другое, что связано с именем знаменитого разбойника, в частности его оружие, фотографии Келли – узника тюрьмы, куда он в конце концов попал.

Третий Брайтон Бич. У нас больше на слуху второй, нью-йоркский. Первый же Брайтон, тоже с пляжами, в 80 километрах от Лондона, на берегу Ла-Манша. Третий Брайтон – пригород Мельбурна. С длинным и широким песчаным пляжем.

Довольно красивая и тоже очень, очень длинная набережная; на ней, помимо обычной проезжей части для машин, хорошая дорожка для велосипедистов. В воскресенье утром я вышел из гостиницы, что на набережной, и поразился обилию велосипедистов. Едут группами, то ли соседи, то ли сослуживцы, то ли родственники; явно не тренирующиеся спортсмены; люди просто отдыхают.

Если посмотреть вдоль пляжа направо, на север, увидишь вдаль, но далеко, Мельбурн. Если посмотреть прямо, на залив, кроме поблескивающей на утреннем солнце водяной глади ничего, пожалуй, не увидишь. Залив большой. На другой его стороне должен быть город, второй по величине в штате Виктория, город Джилонг. Там год назад проводилась одна интересная для меня конференция, однако я в ней не участвовал, и сейчас в Джилонг не попал.

Брайтон мельбурнский почти как Рублевка, привилегированный район с богатыми домами. Мне говорили, что цена их под два миллиона долларов и дороже. Я видел эти дома. Хорошие дома. Обычно двухэтажные, с заборами вокруг, но участки земли крошечные; правда, с обильной зеленью. На узких тихих улочках почти нет машин, во всяком случае транзитных.

Погулять по пляжу времени нет, сейчас приедет Никки и повезет меня в зоопарк. Я сам выбрал на воскресенье зоопарк, а не какой-нибудь музей или что-нибудь еще. А Никки Портер — сотрудница аналитической лаборатории Мельбурнского королевского технического университета, милая женщина лет пятидесяти.

Это был уже второй зоопарк во время поездки по Австралии, все-таки живая природа этого континента совсем не обычная.

Еще про животных. Австралийцы, как японцы или финны, обожают природу во всех ее проявлениях. В городах много парков, причем в английском стиле (ну в каком же еще стиле могут быть парки в британском доминионе?), относительно редкие крупные, иногда просто огромные деревья, подстригаемая трава, есть и дорожки, но без унылой прямизны и симметричности. В Аделаиде вообще вся центральная часть города — в кольце парков, граничащие с парками улицы, с домами по одной стороне, называются террасами, вроде как набережные у зеленых “водоемов”.

Незадолго до моего приезда в Австралию морским скотом был убит Стивен Ирвин, широко известный во всем мире и чрезвычайно популярный в Австралии человек. Наши газеты тоже

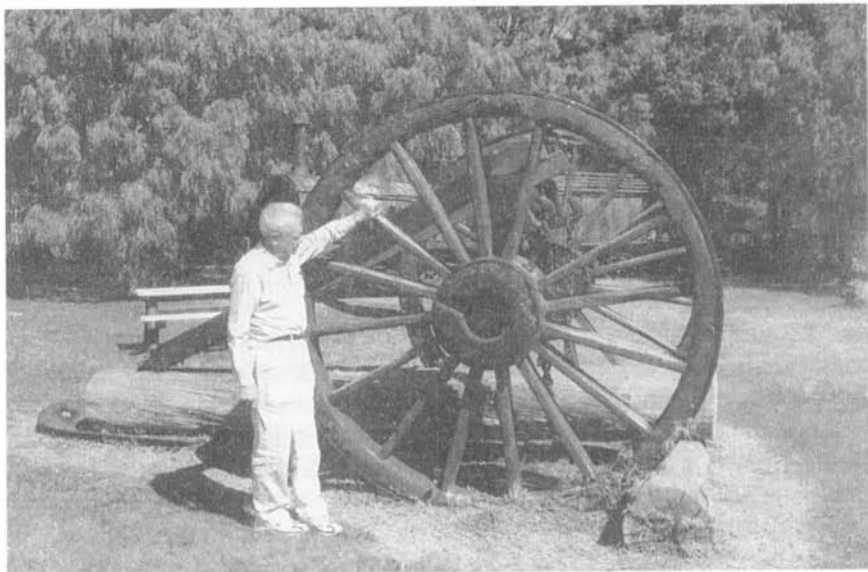
писали о его гибели. Он был широк по интересам и возможностям, он был активен и необычайно смел. Стив снимал фильмы о живой природе, которую понимал и любил; фильмы о разных животных. Его память отмечал премьер-министр страны и сотни тысяч граждан. Его чтили как национального героя.

Коалы совершенно очаровательны, особенно на ощупь, ну такие душки ласковые. Они почти все время спят, укрепившись на ветвях деревьев. Их меню не отличается разнообразием; если китайские панды питаются лишь бамбуком, то коалы только листьями эвкалиптов, да и то не всех. В Австралии несколько сотен сортов эвкалиптов, есть даже специалисты “эвкалиптоведы”, коалы едят листья только примерно пятидесяти сортов. В зоопарке Мельбурна фотографируют желающих с коалами на руках. Как с ребеночком. Коалы удивительно напоминают мягкую детскую игрушку, точнее было бы сказать наоборот. Рядом нечто вроде выставки ранее сделанных фотографий. Майкл Джексон, Джейн Фонда, Михаил Сергеевич Горбачев – все с этой игрушкой. В Брисбенском зоопарке жила коала, которую звали Сарой. Она попала в книгу рекордов Гиннеса: жила 23 года при среднем возрасте коал в 12 лет.

Из непривычных для нас животных, а все сумчатые, все австралийские эндемики для нас непривычны, из этих обитателей зеленого континента глаз останавливается на вомбатах. Это неторопливые толстенные и довольно крупные сурки; они больше похожи на свиней. Динго трудно отличить от собак, их потому и называют дикими собаками. Говорили, что у кого-то они сожрали на пикнике ребенка.

Про кенгуру вам рассказывают множество деталей, особенно подчеркивают, что этих животных в Австралии больше, чем людей. Живут кенгуру в лесах, едят траву – ту, которую не съели расплодившиеся в свое время привезенные кролики. Коричневые кенгуру – небольшие, светло-коричневые и серо-коричневые – крупнее. Короткие передние ноги при беге кенгуру не используют, в отличие от зайцев, у которых тоже задние сильные – толчковые. И, в отличие от зайцев, кенгуру своими мощными задними ногами и лягаться могут. А еще у них толстый сильный хвост, на который они опираются. На местных дорогах попадаются особи, сбитые машинами.

В одном из зоопарков – шоу с собаками-пастухами. Несколько очень подвижных, на первый взгляд даже суетливых собак управляют отарой овец. Не дают овцам разбредаться, собирают их в загон, выгоняют, если надо. В загоне, где овцы стоят, очень плотно прижавшись друг к другу, собаки бегают по их спинам,



На таких тележках австралийцы вывозили из лесов огромные бревна

ловко запрыгивая на них и спрыгивая обратно. Могут и постоять на спинах ёжащихся, не способных сопротивляться животных, сознавая и демонстрируя свою власть над ними и свою прыть.

Есть в Австралии животные, которых называют брамби. Это дикие лошади. Если во всем остальном мире домашние лошади имели своими предками лошадей диких, то в Австралии все было наоборот. Аборигены лошадей не знали, лошадей, как и овец, завезли европейцы. Брамби — это потомки когда-то отбившихся, потерявшихся лошадей. Они расплодились, заселили центральную и северную части континента. Частично их отлавливали, объезжали, одомашнивали, но стадо оказалось очень большим, брамби поедали корм, им не предназначавшийся, поэтому дело дошло до того, что их с середины прошлого века стали отстреливать.

Четвертый Порт-Артур. В Большой советской энциклопедии три Порт-Артура: наиболее нам известный, павший во время русско-японской войны, еще один в США, в Техасе, и третий в Канаде, про четвертый энциклопедия умалчивает.

Туда свозили каторжников. Убежать из этого Порт-Артура сложновато: помимо всего прочего, предусмотренного в такого рода местах, Порт-Артур на острове. Правда, на большом, на Тасмании.

Я в Порт-Артуре не был, хотя он в полутора часах езды от главного города Тасмании – Хобарта. Не был не потому, что, как Хлестаков, не очень хотел ехать в тюрьму, а потому, что времени не было. Каторжников теперь там нет, сохранились руины зданий, где они жили, руины показывают туристам. А судя по разным проспектам-буклетам, места вокруг великолепные: изрезанное морское побережье, поросшие лесом острова с крутыми берегами. И климат здесь замечательный. Одним словом, не Магадан, не Норильск, даже не Нерчинск.

Алиса слушала внимательно и, мне показалось, с известным интересом. Хотя, я думаю, ничего особенно впечатляющего в этих австралийских зарисовках не было. Да и нового немного, об Австралии столько всего написано. Те, кто читал австралийских писателей, например Колин Макклоу с ее “Поющими в терновнике”, чувствуют дух страны, знают ее особенности.

КАРЕНИНА ИЗ ЛУХОВИЦ

Быть женщиной очень трудно уже потому, что в основном приходится иметь дело с мужчинами.

Дж. Конрад, английский писатель

Это было радостным озарением, бросающим в дрожь открытием; только что, вот сейчас, она испытала это – такое яркое и необыкновенное. Обмякшая и удовлетворенная, как никогда в жизни, она все равно не могла оторваться от лежавшего рядом разгоряченного тела. Но тут же, когда через ощущения стала пробиваться мысль, она поняла, что почти тридцать своих взрослых лет прожила не так. Совсем не так. В горящих глазах ее было полно слез – и от оглушительного бабьего счастья, и от этой почему-то сразу всплывшей мысли об упущенном. Но все-таки больше от счастья.

Хотя она была утомлена, ей захотелось обязательно испытать все это еще раз. И еще. С мужем ничего подобного не было, даже в самом начале их тридцатилетнего супружества.

У нее сразу пропали все угрызения совести. Еще час или два назад она комплексовала. Привести едва знакомого мужчину в свою квартиру и использовать – с едва знакомым – супружеское ложе! Да еще дрожать, бояться, не вернутся ли случайно – мало ли что бывает – муж, или сын, или жена сына.

Какие еще угрызения совести! Боже, думала она, почему этого не было раньше? Ему двадцать один год, он крепок, страстен и ненасытен. Он, вероятно, даже опытен; впрочем, ей особенно не с чем сравнивать.

Она вышла замуж без особой любви, боялась упустить возможность; не известно, как сложится потом; может быть, никто больше не предложит, не возьмет. Жила, как многие, исполняя долг, считая, что так оно и должно быть. Родила сына. Муж ее любил и, похоже, ей не изменял; она, во всяком случае, в этом почти уверена.

Но психологически она была все-таки подготовлена; что-то стало ее беспокоить. Она встречала интересных людей, которые оказывали ей знаки внимания; она стала задумываться о том, что возможна другая жизнь. Особенно это ощущение окрепло после прогулок в доме отдыха с одним интеллигентным человеком, кажется, писателем.

Из дома отдыха она приехала домой с не очень-то хорошим настроением; опять те же лица, та же круговерть; ни вспышек, ни поворотов; завтра на работу, потом дома одно и то же. И в постели все привычно, буднично, даже уныло; если вообще что-то происходило в постели. Спали они на разных кроватях, и повод для этого был вполне оправдывающий – муж часто храпел. В общем, супружеская жизнь протекала по такой схеме: дети образоваться могут, но удовольствия немного.

Вскоре после дома отдыха, дело было в августе, шла она в своем цветастом, как летняя клумба, сарафане по лесной тропинке, где все ходят на работу и с работы. На скамейке сидели смуглые молодые люди, то ли таджики, то ли узбеки, одним словом, сезонные рабочие, или, как их у нас теперь по-немецки называют, гастарбайтеры. Один из них, довольно высокий, с коротко постриженными черными волосами, отделился от группы и зашагал рядом с ней. И сразу сказал: меня зовут так-то. Какой-то вопрос, какой-то ответ, она не замкнулась, не отрезала, втянулась в разговор. Он был вежлив, внимателен и – явно заинтересован; у него была цель. Она это поняла, женщины это всегда хорошо понимают.

Одним словом, разговор закончился договоренностью о встрече. Они увиделись, и довольно быстро речь зашла о полноценном свидании. Она в общем-то не возражала, только варианты реализации ее не вполне устраивали: общежитие, где он живет, или просто лес, ведь август на дворе. И она предложила свою квартиру.

Ей пятьдесят, ему двадцать, она постоянно живет здесь с семьей, он сезонный рабочий; узбек, как потом выяснилось.

Но мы сказали, что психологически она была готова; ей нужно было что-то, что внесло бы в ее жизнь нестандартное и взбудораживающее. И очень скоро он оказался у нее дома.

То, с чего мы начали наш рассказ, было не в первый его приход. В тот раз он был поспешен и груб, она испытывала дискомфорт; у нее потом болел низ живота. При второй встрече она ему это сказала, он оказался обучаемым, стал нежен и заботился о ее ощущениях.

Когда спустя месяца два она мне все это рассказывала, я спрашивал ее о деталях, стараясь казаться невозмутимым, объективным, как врач, у которого пятнадцать пациенток в смену, тем более что мой возраст облегчал задачу. Чем именно он ее поразил? Едва ли ее ответы должны быть в этом рассказе, но они оказались очень откровенными. Тут был, надо признаться, не столько мой интерес литератора, сколько любопытство мужчины; мужика, как предпочитают, имея в виду данный контекст, говорить наши женщины. Я понял, что у нее не было в этой сфере опыта, не накопила она его, а в пятьдесят два года испытать то, что можно было в двадцать, – это потрясение, шок, удар по психике.

После второй их встречи все закрутилось уже на полную катушку. Он ей звонил, они договаривались о следующей встрече. Всегда у нее дома, когда все на работе. Она потеряла голову. Когда видела его, у нее мутилось в глазах. Даже когда звонил по телефону.

Потом, рассказывая мне всю эту историю, она спросила: это что – любовь? Я ответил, что назвал бы это страстью; раньше говорили: роковой страстью. Любовь бывает без секса, секс бывает без любви; роковая страсть – и на той, и на другой территории, тут все.

Продолжались встречи месяца два. Штампованная характеристика этого романа – бурный.

Она очень быстро, почти сразу, все рассказала мужу; тот и так уже догадывался. Он взорвался внутри, внешне демонстрировал как бы терпение и даже понимание; хотя иногда его прорывало, он готов был пойти и убить молодого соперника. Но мы помним, что жену он любил, это во многом диктовало его поведение.

Их разговор с мужем случайно подслушал сын. Его реакция была неожиданной и недостойной: он обозвал мать нехорошим словом и перестал с ней разговаривать. Ей ничего не оставалось, как тоже к нему не обращаться. Она поделилась всем с подругой: женщины ничего не могут удержать в себе.

Скорее всего, муж был готов ее простить. Но драма была в другом. Все как у Анны Карениной: муж ей стал невыносим,

он ей опостылел, она говорила мужу, что не любит его. Готова была расстаться с ним, уйти.

Вопрос – куда? К узбеку, у которого нет угла, и которому, по большому счету, целиком она не нужна. Квартира у ее семьи в их Луховицах двухкомнатная, в одной комнате она с мужем, в другой сын с невесткой.

Когда дома оказалась большая бутылка “Мартини”, она, сидя в кухне и туповато глядя в телевизор, где смотреть было нечего, выпила ее чуть ли ни половину. А за два следующих дня, несмотря на осуждающие взгляды мужа, дотянула до конца. Потом были еще две бутылки, поменьше. Хороший, умиротворяющий напиток этот “Мартини”.

Мысль, что же делать, свербилла постоянно. Был разум, который говорил ей, что все это наваждение, блажь, надо с этим кончать. И была женская натура, тело, инстинкт самки, и они были против.

В конце концов, она, преодолевая себя, заставив себя, пишет узбеку через мобильный телефон, что им нужно расстаться, что он ее больше не должен искать. Он быстро ответил, что любит ее, что она ему нужна и просит не прерывать отношений. Эта переписка состоялась накануне его отъезда на родину, в Узбекистан. Как всякий сезонный рабочий, он должен месяца на два съездить домой.

И вот он покинул Луховицы на эти два месяца, а она, чтобы привести мысли и чувства в порядок, едет на три дня в тот самый дом отдыха, где начала прозревать три месяца тому назад. Здесь мы оказались за одним обеденным столом, и в первый же вечер, еще, кажется, не зная, как меня зовут, она выплеснула на меня всю эту историю; ей надо было разрядиться. Вот уж, действительно, о самом сокровенном рассказывают только совершенно чужим людям. Кажется, это сказал Честертон.

Что будет, когда узбек вернется? Она не уверена в себе. Она мечется, нервничает, не знает, как быть. Рассказывая историю, она хотела сочувствия и, возможно, совета.

Что я мог посоветовать? Мой возраст и принадлежность к мужскому сословию, которое считает логику своей принадлежностью, толкали меня руководствоваться тем, что называют здравым смыслом. Ох уж этот здравый смысл! Скольких он обманывал, с точки зрения здравого смысла даже Солнце вращается вокруг Земли. Но я принял сторону здравого смысла. Узбек ее рано или поздно, конечно, оставит; она для него, скорее всего, приятна, даже в каком-то смысле необходима на то время, что он здесь. Там у него, возможно, семья; во всяком случае, про невесту

он говорил сам. Уходить ей некуда и незачем. Угар пройдет. Даже за два месяца его отсутствия страсти утихнут, время все поправит. И с мужем нужно жить. В конце концов заведите любовника, но уж не такого молодого. Под поезд бросаться не следует. Вот так или примерно так я рассуждал.

Здесь я вынужден поставить точку, хотя рассказ не закончен. Но он не закончен потому, что не завершилась сама драма, которой он посвящен. Кто-то придумал бы конец, выведя повествование либо на “хэппи энд”, либо на трагедию. Я предоставляю событиям развиваться так, как они будут развиваться. Если узнаю, чем все кончилось, допишу.

ЛЕТНЯЯ НЕДЕЛЯ В ДАЛЕКОЙ ДЕРЕВНЕ

Увидев двух женщин, стоявших на улице возле их дома, Григорий Ильич притормозил и, опустив стекло своей “Нивы”, с улыбкой с ними поздоровался.

– Что-то вы давно, Гриша, не появлялись, – говорит одна из женщин, что помоложе. Одеты обе в легкую светлую одежду, ведь жара стоит уже больше полутора месяцев. Под тридцать градусов, а то и больше.

Гриша опять улыбается и слегка пожимает плечами. На самом деле он проезжает по деревенской улице минимум два раза в день, чтобы выбраться на шоссе. Да ведь обитатели домов не всегда на улице и не всегда в окно смотрят.

Женщины живут здесь только летом, они, кажется, из Нижнего Новгорода. А вышли сейчас, потому что на другом конце деревни показался магазин на колесах. Два раза в неделю приезжает автолавка, даже две. Одна, которую ждут по средам, с продуктами и разными хозяйственными мелочами, вторая, по пятницам, развозит только хлеб. В определенное время жители выходят из домов их встречать. Вот и нижегородские тут.

Нам магазин не нужен, мы прощаемся и едем дальше. Между прочим, по булыжной – в деревне-то! – мостовой. Но о ней потом.

Сразу за последним домом – асфальтированное шоссе, по нему одна за другой машины. Если повернуть налево, шоссе может и до Москвы довести, через Кострому, до которой двести тридцать километров, через Ярославль. Но первым городом по дороге будет Макарьев.

Там монастырь, удивительным образом расположенный. На высоченном холме над рекой Унжей, а холм какой-то

правильной формы: это гигантская пирамида со срезанной верхней частью. Ровные склоны, прямые углы. С двух сторон где-то внизу обычные жилые дома, а два других склона обращены к реке, которая здесь делает излучину. Войти в монастырь не удастся, ворота заперты, калитка тоже накрепко закрыта; говорят, внутри возрождается жизнь, поселилось несколько монахов. Зато можно пройти вокруг мощных кирпичных стен, поставленных много веков назад почти у кромки этой срезанной пирамиды. Кое-где стены отреставрированы, видна свежая кладка.

Кажется, что холм искусственный. Но он таких размеров, что только при очень нестандартном воображении можно себе представить, будто его насыпали. Ведь тогда эту гору надо ставить в ряд с египетскими – несрезанными – пирамидами. А с другой стороны, такая идеальная геометрия...

Неподалеку от монастыря – главная, скорее всего, единственная городская площадь. Она тоже не совсем обычная: прямо в центре ее возвышается собор из красного кирпича, его объезжают и обходят со всех сторон. Это как в столице Кубы – посреди обширнейшей главной площади Гаваны когда-то было построено внушительных размеров здание парламента. А вокруг, по периферии площади, в докастровское время располагались увеселительные заведения. Ну по крайней мере в этой части сравнение Макарьева с Гаваной не вполне получается.

Макарьев – центр другого района, не “нашего”; имеет статус города с 1778 г., получил его по указу Екатерины Великой.

Если же при выезде из деревни повернуть направо, на северо-восток, то через полчаса или через час попадешь в “наш” район – Мантурово. Здесь, в отличие от Макарьева, железная дорога. С соборами и монастырями в Мантурове плохо, зато в городе, и особенно в окрестностях, было семь лагерей, семь “зон”. Удобное в этом отношении место: далеко от столицы, необъятные леса, опять же – железнодорожная станция.

В здешнем фирменном магазине Костромского ликеро-водочного завода всегда есть “Генерал Сипягин”, настойка на местных травах, на вкус весьма приятная. Сорок три градуса. Выпускается, как написано на этикетке, с 1884 г.; наверное, с перерывами.

Вернемся, однако, в деревню, в Шилово. “Генерала Сипягина” мы, разумеется, купить не забыли.

Булыжная мостовая едва видна, старая она и разбитая, и песком подзасыпана. Да и вообще она только в одной части деревни и чуть-чуть за ней; остальное было разобрано по команде пред-

седателя когда-то существовавшего здесь колхоза: для чего-то камень понадобился.

Гриша говорит, что здесь проходила дорога из центра на восток — чуть ли не знаменитый Владимирский тракт. Поэтому и замостили дорогу. Мне казалось, что Владимирка должна быть существенно южнее, но кто знает. Булыжник-то вот он.

Едем по каменистой дороге мимо стареньких деревенских домов. Их всего-то с десятков или чуть больше, у каждого наверняка большие поленницы сухих березовых дров, лет на десять. И то если жить зимой, а на зиму в деревне остаются очень немногие.

Старая российская деревня исчезает, во всяком случае в нечерноземной зоне. Коренных жителей поискать, особенно мужиков, а те, что есть, нередко пьяницы. Дома в основном дореволюционные, или нэповских времен, или предвоенные; их не ремонтируют. Многие куплены за бесценок горожанами-пенсионерами, да и работающими тоже, чтобы отдыхать летом.

В сельхозпредприятиях, а они называются теперь по-разному, жители деревень работать не особенно рвутся, уж очень часто мал заработок. Других рабочих мест, пусть не с большим, но гарантированным окладом — в местных конторах, в школах, магазинах, на лесопилках или молокозаводах, — не так уж много. К тому же в основном они давно заняты.

Что пьют? Водка из магазина — благо, но дорого. Больше в ходу самогон, иногда хороший, иногда не очень. А то и вовсе бражка, в ней всякого дерьма хватает. А вот других, в том числе технических, источников спирта в деревне все-таки, слава Богу, меньше, чем в городах.

В Шилове только в двух-трех избах — местные, уроженцы либо этой, либо соседних деревень. Один дом много лет занимала биостанция одного московского академического института. Москвичи — из тех, кто работал на станции, частично осели в этой же или в других деревнях. Один бывший столичный биолог в Москву ездить почти перестал, приобрел в Шилове дом, а потом стал вроде как священником. На общественных началах. Не так давно умер. Тоже, кстати, выпивал, почти как коренные.

В другом, довольно свежем, доме с мальвами за забором, с совсем непривычными для деревни стриженными газонами и каменными дорожками, живет голландец Крисс. Не один, а с русской женой Натальей. Она тоже биолог, окончила Московскую сельскохозяйственную академию им. Тимирязева и получила там специальность коневода, занималась, может, и сейчас занимается, сохранением лошади Пржевальского.

Эту пару в Шилове можно видеть с мая по октябрь. Примерно как и нижегородских. В остальное время пара путешествует. Что-то они изучают в Индии, в Тибете, были в Австралии. В родную Голландию Крисс приезжает, чтобы оформить документы для очередной поездки. У них есть квартира в Москве, которую они используют в основном как перевалочную базу. Крисс не любит жить в больших городах.

Я спросил его:

– Какая же у вас специальность?

Ответ был несколько неожиданным:

– Философия, – сказал Крисс. – Философия культуры.

Я не очень хорошо представляю себе, что такое философия культуры, но то, что Крисс философ, пусть в приземленном, общедоступном понимании этого слова, с этим, пожалуй, можно согласиться.

Он пенсионер, живет, как говорят, на свою голландскую пенсию. У него выходили книги, во всяком случае одна, на голландском языке.

Крисс с Наташей ходят в лес, фотографирую птиц, снимки Крисс посылает в какой-то орнитологический центр или журнал.

Я говорю ему:

– Мне почему-то казалось, что ваша основная специальность – орнитология.

– Да нет, – отвечает. – Это хобби.

Ну а где же все-таки коренные жители?

Есть они. Есть. Немного, но имеются.

Одна живущая бобылкой жительница Шилова снабжает Григория овощами. То огурцов предложит, то укропа. Да и сам Григорий Ильич иногда заходит, чтобы чего-нибудь попросить. И мы вместе заехали как-то.

– Огурцов сейчас не дам, говорит Гришина благотельница. – Только что посолила. Приходите вечером, будут малосольные.

А за ужином мы уже закусывали “Генерала Сипягина” этими – действительно уже просолившимися – огурцами. Тетя Маша заливает их кипящим рассолом, вот они и “попевают” к вечерней выпивке.

Еще один абориген, хотя и не совсем, Борис Иванович. Не совсем потому, что у него квартира в Мантурове, а летом живет с женой здесь, в Шилове. Он в возрасте, чувствует себя неважно. Да и неудивительно: говорят, что за свою долгую жизнь выпил он цистерну водки. И в канаве его находили.

А мы с ним в один из наших сюда приездов ловили рыбу. На полноводной и быстрой Унже что-то у нас не получалось, и

мы отправились на довольно далекое лесное озеро, за Унжей. Между прочим, Унжа служит границей тайги; значит, рыбачили мы в тайге. У Бориса Ивановича была на том озере спрятана своя лодка, он перегнал ее туда во время мощного весеннего половодья.

Меня он почему-то зауважал. “Самостоятельный человек”, – говорил он Грише про меня. Я помню, что так же характеризовала людей моя бабушка, крестьянка Тверской губернии. Это была у нее довольно высокая оценка.

Вот так: самостоятельный человек, значит. Но эта характеристика, пожалуй, больше подходит нашему хозяину Григорию. Григорий Ильич – доктор наук, профессор, работает в Московском университете. Но лет пятнадцать тому назад купил в Мантуровском районе деревенскую избу с участком, даже с двумя (на втором сажал картошку). Потом, после развода с женой, оставил этот дом семье, а себе купил другой, километрах в пяти. Живет здесь весь отпуск, приезжает на праздники и вообще при первой же возможности. Построил баню из толстых еловых бревен, с парной, предбанником и верандой, и очень этой баней гордится. Она-таки действительно хороша.

Среди местных – и коренных, и пришлых – Григорий свой человек, его вся округа знает.

Вот только от московских дел теперь не сбежать. Со столицей связь отличная, кругом вышки, обеспечивающие сотовую связь всех основных компаний-операторов.

Хорошая эта вещь – мобильный телефон. Но мы еще не все его возможности знаем и используем. Наш с Гришей общий петербургский знакомый, руководитель лаборатории и одновременно владелец фирмы (ну не владелец, так директор), копейки и даже рубли не считает. На мобильной связи не экономит, SMS не посылает и даже принимать их не научился. Один раз, когда знакомый наш был на даче, на Ладогe, его мобильник пропикал – “эсэмэска”. Через неделю, когда наш коллега вернулся в Петербург, он с помощью друзей прочитал сообщение. В нем значило: “Приезжай срочно, муж на три дня уехал в командировку”.

Я не устаю восторгаться мобильной связью, как, впрочем, и многими другими техническими достижениями, вроде навигационной системы GPS. На севере Тайланда, в районе “Золотого треугольника”, я слышу звонок с подмосковной дачи, сам звоню на эту же дачу с острова Тасмания, прямо с другой стороны Земли. Однажды летом мне нужно было что-то спросить у Игоря Владимировича Рыбальченко, профессора и полковника

одновременно, я звоню ему на его сотовый. Он говорит, что сидит в лодке на глухом озере, далеко-далеко от Москвы и ловит, понятно, рыбу. Я к нему с научным вопросом, а у него, может быть, как раз клюет.

Дом Григория Ильича, хотя и относится к деревне Дмитриево, что в километре от Шилова с его булыжной мостовой, стоит на отшибе, рядом с еще одной избой. Одним словом, на хуторе. Унжа рядом, но к ней ведет длинный спуск, идешь вниз к воде минут пятнадцать. Да еще по высокой траве. В этом году траву Григорий Ильич частично скосил, особенно в тех местах, где преобладала “двухметроворостая” крапива. Так что нам было полегче.

У берега лодка Гришиных соседей, которой он может пользоваться. Лодка на цепи, цепь основательно заделана в берег, весла в лодке, но через уключины тоже продернуты цепь. Воруют.

Лодки здесь легкие, из фанеры, с почти плоским дном, с одной парой весел. В каждой местности, на каждом большом водоеме лодки могут быть разными. На озере Селигер, например, лодки, не имеющие нигде аналогов, их и называют “селигерками”; они большие, тяжелые, с задранном кверху носом — на Селигере ведь и штормы не редкость.

Григорий Ильич научил меня забрасывать спиннинг, раньше я ловил рыбу в основном поплавковыми удочками или донками. Но на Унже такие удочки — не лучшая снасть, особенно, конечно, поплавковые. В первый же “спиннинговый” вечер я вытащил судака, потом везло меньше; рыбацкое счастье, как и всякое счастье, капризно и непредсказуемо.

Вечером, когда жареный судак хорошо шел под “Генерала Сипягина”, Григорий Ильич вспомнил нашу совместную работу в академическом институте. Я заведовал лабораторией, Гриша пришел к нам младшим научным сотрудником, окончив университет. Той же осенью надо было кого-то посылать от лаборатории работать в колхоз, а кого еще посылать, как еще не осмотревшегося новичка. И меня когда-то посылали под Можайск (понятно, что говорили “за Можай”).

.Еще требовалась кандидатура бригадира. Я и рекомендовал молодого “мэнэеса”. Оказалось, что бригада сформировалась из сотрудников двух институтов — нашего и еще одного, гуманитарного профиля. Тот второй институт командировал в колхоз, в числе прочих, Егора Тимуровича Гайдара.

Работы в бригаде предстояли разные, в поле, на ферме. Гриша — демократ! — спросил, кто куда хочет. Гайдар предпочел коровник и две недели чистил его от навоза и кормил буренок.

Так что под началом у Григория Ильича поработал будущий премьер. Когда в октябре 1993 г. Гайдар по телевидению призвал народ, Гриша пошел “на баррикады”, был у Моссовета. С ножом. Там познакомился с люберецким бомжом, который пришел с двумя монтировками. У обоих было по бутылке.

Владельцы лодки, на которой мы ловили рыбу, – братья Ершовы. Их трое; двое живут в соседнем доме, на том самом хуторе, третий в селе Угоры, что в нескольких километрах. Кстати, через Угоры тоже шла Владимирка. Третьему брату принадлежит шустрая молодая собака Мухтар, или просто Муза, которая живет на два дома, постоянно преодолевая четыре километра. Вороватая, один раз при нас утащила из гришиных сеней какую-то снедь, ей, понятно, не предназначавшуюся. Братья “Ерши”, как и все здесь, пьют, но удивительно деликатны. Если дверь Гришиного крыльца закрыта, никогда не зайдут, не окликнут, дождутся, когда начнется активная жизнь. И доброжелательны, всегда помогут. И лодку братья разрешают.

Этот год не грибной. Долгая жара, дождей нет, в лесу сушь; хорошо хоть в тех местах пожаров не было. Но во влажные прохладные годы тамошние леса – не все, конечно, места знать надо – изобилуют белыми, не говоря уже о разных там “соляшках”. Гриша, между прочим, солит даже валуи. В деревне, где я мальчишкой жил во время войны, валуи тоже брали и солили: перед засолкой их два раза отваривали, чтобы ушла горечь. Григорий Ильич не отваривает, а вымачивает, но долго: четыре дня, два раза в день меняя воду. И отличная закуска получается.

Попытки набрать грибов мы, тем не менее, делали; несколько раз побывали в дальних лесах и даже немного поднабрали лисичек и сыроежек. В лес ездили на “Ниве”, за несколько километров. Асфальта там нет, есть большаки, по которым вывозят лес, есть обычные лесные дороги с их лужами и ямами. “Нива” – хорошая машина, надо только в ней за что-то держаться, ну и не разгоняться слишком. В одном месте – гать, это особое испытание и для машины, и для пассажиров, и особенно для водителя.

Но “Нива” – хорошая машина. Хорошая, хорошая. Все живы-здоровы.

Поскольку грибов было маловато, центром нашего отпускного внимания стали, с одной стороны, купания в Унже, прежде всего для женской части нашей семьи, и, разумеется, рыбалка. Судак – это, конечно, неплохо. Но сколько радости было у внучки Маши, когда она вытаскивала окуньков! Ловила с берега на Унже, там, где течение послабее.

Говорят, процесс интереснее результата. Да, да, конечно, процесс – это просто великолепно. Но результат еще лучше, особенно хотя бы под килограмм. Ну пусть триста граммов, но чтобы эти граммы сопротивлялись, бились и чтобы не сошли с крючка, когда их вот-вот под жабры схватишь. Но стограммовые окуньки тоже хороши. Чистить их, правда, морока.

По телевидению показывают “Диалоги о рыбалке”. Професионалы вытягивают хариусов да тайменей из холодной сибирской реки или язей из подмосковной. С помощью монтажа можно выбросить кадры с часовым бесплодием, а страстные секунды борьбы с тайменем собрать вместе. Все равно завидуешь.

У нас тайменей не было. Не было и хариусов. Подлещики были, плотвички. И, как сказано, окуньки, которые плохо чистятся, но вкусные...

КОРНИ

– Кто это, – спросила как-то внучка Маня, показывая на большой портрет, что висит у меня в кабинете.

– Это твой прапрапрадед, – я язык чуть не сломал на этих “пра”. – Его звали Иван Фомич.

Известно об Иване Фомиче немного. Он был крестьянином деревни Большие Ручьи Корчевского уезда Тверской губернии. На портрете молодой красивый мужчина; пиджак, белая рубашка, галстук, прическа почти современная. Ну просто нынешний чиновник или бизнесмен. Говорили, что Иван работал в городе, во всяком случае какое-то время. Может быть, фотографию тогда и сделали?

А уездного города Корчевы давно нет. Когда в 30-х гг. строили канал Волга–Москва, место, где находилась Корчева, попало в зону затопления, и город перенесли в поселок при фарфоро-фаянсовой фабрике, принадлежащей до революции Кузнецову. В окрестных деревнях фабрику и называли Кузнецовской и поселок при ней – Кузнецово. Теперь это город Конаково, там известная электростанция, туда из Москвы ходит электричка. Как перенесли уездный город со старыми домами и церквями, это я с трудом себе представляю. Но перенесли. Потом оказалось, что реально затопливалась лишь часть территории Корчевы, но города уже не было. Был город и нет его. Он даже не упоминается в третьем издании Большой советской энциклопедии.

У Ивана, а он уже имел фамилию Золотов, была жена, которую звали Ефросинья Сергеевна. У них было двое детей – Гриша

и Маша. Ефросинья Сергеевна и с мужем, и после его смерти жила в своем большом, по деревенским меркам, доме, в котором были две избы, разделенные крыльцом и внутренней лестницей, и мансарда, которая называлась, конечно, не этим городским словом, а как-то иначе, я не помню как. Довольно высокая и стройная, с узковатыми глазами, Ефросинья Сергеевна много занималась детьми, а потом и внуком. Умерла она в 1946 г. Отец привозил меня в Большие Ручьи раза три, первый раз еще до войны. Помню, что Ефросинья Сергеевна забавно говорила о своих внучках Лиде и Ире: “девочки”. С таким вот ударением.

В первые годы XX в. Маша вышла замуж за молодого человека по фамилии Мардарьев, родила сына, моего будущего отца, но через три-четыре года умерла. Георгий Мардарьев вскоре создал новую семью, а маленького Саню взяла на воспитание Ефросинья Сергеевна. Ему и фамилию дали не по отцу; стал он обладателем девичьей фамилии матери.

Мардарьев связи с Ефросиньей Сергеевной и сыном долго не терял. В семейном архиве я нашел его открытки, посланные с фронта Первой мировой войны, а потом из австрийского плена. Цивилизованная была война: можно было писать письма из плена; не будем уж сравнивать с Великой Отечественной.

Сын же Ивана и Ефросиньи – Григорий – получил некое образование и стал народным учителем, по нашему учителем начальной школы. Полную картину его непростой жизни я воспроизвести не могу, но известно, что он участвовал в разных общественных движениях, вступил в партию эсеров, в первые годы советской власти был активным участником кооперативного движения, его портрет, и поныне находящийся в Саратовском художественном музее им. А.Н. Радищева и написанный С. Малютиным, входит в серию портретов “деятелей кооперативного движения”. В 30-е гг. Григория Ивановича Золотова как бывшего эсера арестовали, и он много лет провел в тюрьме и ссылке. Уже в конце 40-х гг. был освобожден, позднее реабилитирован, получил комнату в Москве, перевез сюда свою семью – жену и двух дочерей, тех самых девочек, которые во время его ссылки жили и, конечно, бедствовали в Стерлитамаке. Я многократно встречался с Григорием Ивановичем, у меня осталось о нем впечатление как о человеке интеллигентном, цельном, несколько усталом и – мудром.

Саня, уже не Мардарьев, а Золотов, жил с бабушкой, иногда общался с дядей, Григорием Ивановичем, но в общем-то воспитывался без отца и матери. Бабушка считала необходимым выучить его, послала учиться в Корчеву, где он должен был жить в

интернате. Очень скоро Саня сбежал оттуда домой в деревню. Ефросинья Петровна взяла чрезиудельник (кто не знает, это широкий сыромятный ремень, которым подтягивают оглобли) и выстегала внука; он вспоминал экзекуцию всю жизнь. С благодарностью. Саня вернулся в Корчеву, а уже сильно после революции закончил там так называемую школу второй ступени. В школе же познакомился с Шурой Соколовой, которая впоследствии стала его женой.

Фамилия Золотов не очень уж распространенная, но однофамильцев – довольно известных – я знал и знаю.

В декабре 1990 г. я пришел в сберкасса Академии наук, чтобы снять деньги со счета, на который переводили гонорар за звание академика. Денег оказалось меньше, чем ожидалось, я спросил – почему. Контролер посмотрела счет внимательнее и ответила, что с августа переводов не было: она рекомендовала подняться этажом выше в бухгалтерию, чтобы выяснить, в чем дело. Я так и сделал. Весьма пожилая сотрудница стала рыться в картотеке, но вскоре выяснилось, что моей карточки нет.

Подозрения, возникшие у меня еще в сберкассе, похоже, подтвердились. Дело в том, что за несколько дней до этого, регистрируясь на общем собрании академии, я специально подчеркнул, что меня зовут Юрием Александровичем, есть еще другой академик Золотов. Женщина из аппарата президиума академии, занимавшаяся регистрацией, посмотрев перечень фамилий, сказала, что другого Золотова в списке академиков почему-то нет. Когда на другой день я пошел отметить, та же сотрудница, специально, видимо, выяснившая вопрос об отсутствии второго Золотова, опустив глаза, негромко сказала, что Евгений Васильевич в июле скончался.

Видя, что старушка из бухгалтерии никак не найдет моей карточки, я спросил ее – нет ли карточки моего скончавшегося однофамильца. Однако и этого документа тоже не оказалось. В конце концов я предложил поискать в архиве – куда-то ведь кладет она карточки ушедших из жизни. Бумаги на Евгения Васильевича не было и там. Зато в великом смущении она извлекла из своего отработанного материала большой лист картона с моей фамилией и с моими именем и отчеством. Поперек картонки было крупно и решительно написано карандашом: “Умер 26 июля 1990 г.”.

Бедная старушка. Мне стало ее жалко, я постарался обратить дело в шутку. Другая работница, находившаяся в комнате, оценив ситуацию, утешила: “Ну вот, будете жить до ста лет”. Потом стало более или менее ясно, почему все произошло. Е.В. Золотов

был членом Дальневосточного отделения академии, которое финансировалось не через московскую контору академии, а непосредственно Правительством Российской Федерации. Разные источники средств, разные бухгалтерии. Денежных документов на членов Дальневосточного отделения в Москве не было. В бухгалтерии узнали, что умер академик Золотов, естественной реакцией было вынуть карточку, а то, что карточки и не должно быть, забыли. Вынули документ однофамильца.

Еще один известный Золотов – искусствовед, прежде всего музыковед, профессор, обозреватель газеты “Известия” Андрей Золотов. В 2007 г. газета отметила его 70-летие.

Происхождение фамилии Золотов в нашем конкретном случае мне точно не известно, хотя почти наверняка как-то связано с драгоценным металлом. Иван Фомич, будучи в Москве, работал, как говорит семейное предание, в ломбарде. А в ломбард что в первую очередь несут? Что же касается вообще фамилии Золотов, то о ней немало написано в разных справочниках и исторических монографиях. Мои воронежские коллеги изучили некоторые источники и подарили мне результаты. Вот они.

«Фамилия Золотов принадлежит к древнему типу русских фамилий, образованных от личного прозвища.

К числу “завидных” именований, которые должны были принести своим обладателям довольство и счастье, относятся прозвища, образованные от слова золотой, а по-старинному также златый и золотый. Конечно, такие прозвища, как правило, носили люди уважаемые и достойные: старец Кирилло-Белозерского монастыря “Иоанн, нарицаемый Злотый” (XV в.), князь Иван Дмитриевич Золотой Шепин-Оболенский (начало XVI в.), чернец киевского Никольского монастыря Иона Злотый (1581), нижегородский таможенный голова Пантелей Золотой (1646), известный богач из Кадашевской слободы, член гостиной сотни, Аврам Золотой (1677) и многие другие. Кроме того, под 1216 г. летописи упоминают дружинника Суздальского князя по имени Тимоня Золотой Пояс, а в одном из документов 1565 года записан каменецкий мещанин Злото Горло. А вот история происхождения прозвища, которое в 1545 г. носил брацлавский землянин Митко Золотарь, несколько иная: в южнорусских областях золотарями называли тех, кто занимался неприятной, но очень нужной работой – очисткой города от различных нечистот.

В XV–XVI вв. на Руси среди знатных и зажиточных сословий начали появляться фамилии как особые, наследуемые семейные именованья, в которых постепенно закрепились притяжательные прилагательные с суффиксам -ов, -ев и -ин. Первоначально

они указывали на отца: Петров – значит “Петров сын”, т.е. сын Петра, поэтому их основой обычно служило его имя или прозвище. При этом прозвища, уже имевшие форму прилагательного, вначале превратились в фамилии с окончаниями -ово: Золотой → сын Золотово → Золотово, а впоследствии совпали с традиционными русскими фамилиями на -ов. Так от прозвища Золотой возникла фамилия Золотов.

Известно, что уже в 1500 г. эту “богатую” фамилию носил новгородский своеземец Рохно Золотов. Конечно, многие ее представители посвятили свою жизнь торговле. Достаточно вспомнить старинную московскую династию Золотовых. Впрочем, среди обладателей фамилии Золотов было немало людей, прославившихся в иных областях. Так, в августе 1798 г. подполковнику Сергею Золотову императором Павлом I был дан диплом на дворянство. А в 1829 г. после учебы в Московском университете, куда он отправился некогда из Одессы пешком, в свой родной город вернулся Василий Андреевич Золотов. Вскоре он был утвержден адъюнктом по кафедре словесных наук в лицее и открыл пансион, где первым из русских педагогов стал применять звуковой способ обучения грамоте.

Сегодня многие Золотовы известные и уважаемые в обществе люди, а уникальная и звучная фамилия, которую они носят, несомненно, имеет интересную, многовековую историю и должна быть отнесена к числу старейших русских родовых именований, которые могут поведать нам немало поучительного из богатого и всегда глубоко интересного для нас исторического прошлого человечества».

Тверская губерния – исконно русская, российская. А.И. Солженицын ездил по тверским городам и написал о многих в “Литературной газете”. Мне показалось, что с особым пристрастием о Торжке. А показалось, наверное, потому, что в этом городе я многократно бывал. Через Торжок я проезжал, наверное, больше, чем Пушкин. Он – Пушкин – по дороге из Москвы в Петербург и в обратном направлении, на лошадях. Я по дороге из Москвы на озеро Селигер и в обратном направлении, на автомобиле. Пушкин останавливался здесь, в том числе в гостинице госпожи Пожарской, откуда пошли пожарские котлеты, я обычно проскакивал город без остановки. Пожалел об этом только в 2006 г., когда оказался здесь с экскурсией. Город-то замечательный, знаменит своими золотошвейным промыслом, Борисоглебским монастырем, который прекрасно смотрится над рекой Тверцой. Монастырь был основан в 1038 г., история у него была сложной, до 1987 г. служил лагерной зоной. В Прутне, недалеко

от Торжка, похоронена Анна Петровна Керн, я был у ее могилы, там памятник: камень с доской, на котором даты жизни 1800–1879; могила ухожена, даже цветы живые лежат. В районе Торжка похоронен профессор-химик А.А. Воскресенский. У него учился Менделеев, его кто-то из известных ученых назвал “дедушкой русской химии”, и это прижилось. В какао-бобах Воскресенский в 1841 г. обнаружил активное начало – алкалоид, названный теобромином. Это известный стимулятор кровообращения, его применяют медики. Но речь вообще-то не о Воскресенском, даже не о Торжке (тем более, что Воскресенский работал в Петербурге), а о Тверской губернии.

А другие тверские города – Ржев, Осташков, Калязин, Кимры, всех не перечислишь.

Однако я сильно отклонился от генеральной линии. Отклонился от Шуры Соколовой, которая впоследствии стала моей матерью.

Феликс Аронович Гимельфарб, бывший профессор нашей университетской кафедры, давно живущий в Германии, ставший там историком-любителем, журналистом, пишущим для русскоязычных германских газет, в 2007 г. прислал мне забавное письмо, в котором написал о моем происхождении. Из письма выходило, что среди моих предков – бароны. Привожу это письмо (с небольшими купюрами).

«Дорогой Юрий Александрович! Журналистское расследование позволило обнаружить “немецкий след” в корнях Вашего генеалогического древа.

Подмосковное село Высоковское (ныне город Высоковск), где Вы родились, обзавелось лет 20 назад собственным гербом: на рыцарском щите две ткацкие шпули перематывают золотую нить, ведущую в золотой замок. Само село появилось из-за построенной на берегу реки Вяз ткацкой фабрики, совладельцем которой был барон Теодор Кноп, сын еще более известного в России барона Людвиг Кнопа. Молодой немец из Бремена Людвиг Кноп перебрался в Москву в 1839 г. В 1857 г. он основал знаменитую Кренгольмскую мануфактуру (под Нарвой) и был соучредителем еще многих текстильных фабрик. За выдающийся вклад в развитие российского текстильного производства государь-император даровал ему титул барона. Его прозвали “хлопковым королем России”, а в народе ходила поговорка: “Где церковь, там и поп, где казарма, там и клоп, а где фабрика – там Кноп”. Его сыновья продолжили дело отца. Теодор нередко бывал в Высоковском, где трудилось немало красавиц-ткачих. Будучи поклонником “ходившего в народ” Льва Толстого, актив-

но общался с народом и Теодор Кноп. Когда ему стукнуло 56 (в 1904 г.), одна из местных красавиц родила дочь Александру, получившую (по толстовской традиции) отчество Михайловна и не подозревавшую о “баронских генах”. Теодор Кноп жил в своем московском доме (Колпачный переулок, 7, возле Покровки), остался там же после революции, был “уплотнен” жилтовариществом и старался даже не вспоминать о баронском титуле (он умер в 1931 г.).

Александра Михайловна вышла замуж за Александра Георгиевича Золотова, и в 1932 г. в селе Высоковском у них родился сын Юрий. Дотошные немецкие историки, изучая биографии знаменитых земляков, обнаружили в российских архивах страницы дореволюционного дневника барона Теодора Кнопа, утверждавшего, что он собственноручно вплел золотую нить в косичку 5-летней девочки Саши во время одного из своих приездов в Высоковское. Подобные ниточки, обнаруженные еще у нескольких высококовских девочек, видно, и побудили авторов герба подмосковного городка изобразить там золотую нить, ведущую в золотой замок. Так рождаются легенды. Так что с юбилеем Вас, барон Золотов!»

Вот так. Однако все это никакого отношения к действительности не имеет. Пошутил профессор Гимельфарб.

Вернемся к тому тверскому городу, которого нет. Не столько к городу, сколько к уезду, точнее к небольшой деревне Новенькая, что недалеко от села Юрьево-Девичье. Шура Соколова родилась там.

В большой семье Михаила Федоровича Соколова и его жены Марии Петровны родилось одиннадцать детей, восемь девочек, три мальчика (когда я удивлялся этому, моя бабушка Мария Петровна говорила, что сама она из семьи, где родилось восемнадцать детей; так что одиннадцать, по ее мнению, вовсе не рекорд). Это была семья тружеников, все работали в поле, даже Мария Петровна, когда могла. Старшие дети ухаживали за младшими, помогала также постоянно жившая в доме сестра Михаила Федоровича. Шура была четвертой, родилась в 1904 г.; после церковно-приходской школы приехала в ту же Корчеву.

О деревне Новенькая, о большом доме, где жила большая семья, я часто слышал и от бабушки, и от матери, и от ее многочисленных сестер.

В конце 20-х гг. Михаила Федоровича Соколова, моего деда, отца одиннадцати детей, крепкого крестьянина, конечно же, раскулачили и куда-то сослали; правда, ненадолго, он дешево отделался. Семья разлетелась, в своей деревне жить было нельзя;

почти все оказались в Москве; некоторые уехали и раньше, до раскулачивания. Устраивались, как могли. Шура Соколова, тоже оказавшаяся в Москве, где-то ютилась, но сумела окончить курсы кройки и шитья и курсы машинописи, эти последние помогли ей потом устроиться работать секретарем-машинисткой – это была очень распространенная должность. Она и сейчас распространена, только машинку заменил компьютер. В 1929 или 1930 г. Саша Золотов и Шура Соколова поженились в Москве.

В 2005 г. или, может быть, в 2004 г. я отдыхал летом в пансионате “Карачарово” на берегу Волги, совсем близко от Конакова. Пансионат построили на месте бывшей усадьбы князей Гагариных с ее обширным и неплохо сохранившимся парком. Сохранился и барский дом, на котором теперь висит мемориальная доска (!) с надписью, что здесь жил такой-то князь Гагарин, известный тем-то и тем-то. Он действительно был известен своей просветительской деятельностью.

А я помнил, что Мария Петровна, моя бабушка по материнской линии, не раз упоминала князя Гагарина. Меня осенило: ведь деревня Новенькая, где жили Соколовы, должна быть где-то совсем рядом.

И весьма интересный разговор состоялся у меня в Конаковском краеведческом музее. Краеведческие музеи бывают разные, но среди них попадаются весьма основательно и с любовью сделанные и поэтому весьма любопытные. Даже среди таких вот небольших, районного масштаба. В Конаковском музее большая экспозиция посвящена снесенной Корчеве, висит несколько карт района разных времен. Я тут же нашел “свои” деревни – и Большие Ручьи, и Новенькую. Работница музея, а она была в тот момент единственной, несколько удивилась моей дотошности, необычной для большинства посетителей обстоятельности и любопытству. В конце концов мы разговорились, я сказал, что мои предки из этих мест. Она спросила – из каких деревень. Когда я назвал Новенькую, она вдруг оживилась и сообщила, что сама тоже из этой деревни.

– А какая фамилия была у ваших родственников, – спросила эта молодая женщина.

– Соколовы, – говорю.

– Соколовы? Так я тоже Соколова!

Потом выяснилось, что родственных связей между нами нет. Но ее дальнейший рассказ произвел на меня большое впечатление своей необычностью. Ее родня до 30-х гг. носила другую фамилию. После того как Соколовых раскулачили и они покинули деревню, о них вспоминали. Эту многодетную семью тружеников

в деревне уважали. Когда суматоха коллективизации осталась позади, предки музейной сотрудницы почему-то сменили свою фамилию на фамилию Соколовых.

Очень жалею, что не успел рассказать этого своей последней оставшейся в живых тетке, которая в это время была еще жива. Валентина Михайловна была последним ребенком в семье Соколовых, родилась в 1917 г., жила в Москве и умерла вскоре после моей поездки в Карачарово. Но ей было бы еще интересней узнать о судьбе дома, где она родилась. Дело в том, что в деревне Новенькая я, конечно же, побывал.

Через Волгу переправился с машиной на конаковском пароме. Новенькая оказалась в самом деле совсем близкой – первой деревней после парома. Я оставил машину на въезде в деревню и спросил первую встретившуюся старушку, не знает ли она, что в деревне когда-то жили раскулаченные Соколовы. Она не только знала это, но и тут же сказала, что сохранился их дом, и рассказала, как его найти. Я проехал буквально сто-сто пятьдесят метров и остановился напротив дома, на который указала бабуля. После стольких лет, после войны, после смены двух поколений – указать дом, где жили Соколовы! Впрочем, чему удивляться, в деревне такие вещи помнятся долго, сведения передаются от родителей детям, и так не один раз.

Я стал этот дом осматривать; фотографировать. Почти тут же из дома появился пожилой мужчина, весьма подозрительно на меня посмотрел и спросил, что, собственно, меня интересует. А когда я ответил, что дом мне интересен, потому что в нем жили мои раскулаченные предки и здесь родилась моя мать, он вообще весь напрягся. Кто тебя знает, может быть, ты хочешь вернуть незаконно отторгнутую советской властью недвижимость, как в Прибалтике. Мне удалось его успокоить, и он, смягчав, даже рассказал мне историю этого жилища. После коллективизации дом оказался в собственности сельсовета, и в нем разместили начальную школу. Потом когда-то, он не знал, когда точно, возможно во время войны или перед ней, школу закрыли или перевели в большое соседнее село Юрьево-Девичье, а половину дома то ли продали в частные руки, то ли использовали для какой-то другой общественной надобности, но уже в другой деревне. Нынешний хозяин живет здесь с первых послевоенных лет. Из надворных построек – а это был амбар, сарай, возможно, что-то еще – практически ничего не сохранилось. Осталось несколько старых деревьев в саду, что примыкал к дому. Я походил по этому бывшему саду, там была полутораметровая трава и лопухи.

Вернемся, однако, в 1929 или 1930 г.

Молодого агронома Александра Георгиевича Золотова сразу по окончании Тимирязевской сельхозакадемии послали на работу в Рубцовский район Алтайского края. Жена, естественно, поехала с ним. Агроном участвовал в проведении коллективизации, писал заметки в районную газету. Потом непродолжительное время работал в Клинском и Волоколамском районах Московской области. А, кажется, с 1934 г. отец и мать работали в городе Озёры, что на Оке. Отец был сначала агрономом районного земельного отдела, а после создания машино-тракторных станций (пленум ЦК 1937 г.) – главным агрономом Озёрской МТС.

Отец менял места работы не по своей воле, его “направляли”, “перебрасывали”. Это и потом продолжалось. В 1942 г. его послали директорствовать в Ошейкинскую МТС Лотошинского района, он работал там до 1946 г. И только в этом послевоенном году он, кажется, мог сам выбрать себе место работы. И то – по согласованию с партийными инстанциями (отец вступил в партию во время войны). Летом 1946 г. наша семья переехала в село Рогачево, бывшее тогда центром ныне несуществующего Коммунистического района Московской области.

О моих предках можно рассказывать и дальше, и много. Но я хотел бы на этом закончить. Получились некие фрагменты об обычных русских семьях. Из Тверской губернии.

ЭКСПЕРИМЕНТЫ НАД ПОСЛОВИЦАМИ

Досталось от меня русским пословицам и поговоркам. Во-первых, я некоторые гибридизировал, объединил. По такой схеме: “Бабушка надвое сказала” и “На воде вилами писано”. Гибрид – “Бабушка надвое на воде вилами написала...”. Из этой серии еще два продукта. “Правда глаза колет, поэтому правда хорошо, а счастье – лучше”. “Поспешешь – людей насмешишь, а говорят, что промедление смерти подобно”. Но чаще порча народных мудростей заключалась в их комментировании. И это во-вторых.

Если в одно ухо влетает, а в другое вылетает, значит голова пустая.

Без труда не вынешь и рыбку из пруда, но чаще не вынешь и потрудившись.

Была бы шея, хомут найдется и его оприходуют в загсе.

В чем молод похвастается, в том стар покается. Да не покается стар, а как раз похвалится.

Волки сыты и овцы целы, потому что пастух съеден.

В ногах правды нет. Но правды нет и выше.

В драке волос не жалеют. Чужих.

Выпей чайку – забудешь тоску. Но не меньше трех рюмок.

В умницы попал, а из дураков не вышел. И там, и там свой человек.

Под каждой крышей свои мыши. Если бы только мыши. И гиены встречаются.

Вещь хороша новая, а друг старый. А знакомая говорит, что лучше друг помоложе.

Близок локоть, да не укусишь. Но зачем свой-то кусать?

Всякому мужу своя жена милее. Это единственная пословица, которую я оставляю без комментариев.

ХОРОШАЯ БУКВА

Во время наших бесед Алиса не очень много говорила о муже; он офицер, имел отношение к авиации. Очень высокий.

– Просто гренадёр, – Алиса показала, какого он роста.

Я (буквоед, зануда и к тому же бестактный человек) поправил:

– Гренадер. Без ё.

– Да? – удивляется Алиса. – Все говорят “гренадёр”.

Алиса, конечно, права; многие и не знают правильного произношения этого слова. С буквой ё вообще скверно.

Шел 2007 г., который был объявлен годом русского языка. Русский язык и дома у нас был не на последнем месте – внучка-школьница его усиленно, а иногда с грехом пополам, изучала. У меня за этот год было кое-что написано, касающееся русского языка, в особенности для той же внучки. Ну а поскольку мы уперлись в букву ё, с нее и начали.

Эта злополучная буква была введена в русский алфавит в 1783 г. Этому способствовали Н.М. Карамзин и особенно президент Российской академии Е.Р. Дашкова. При советской власти ё была из алфавита исключена. Все последние годы неоднократно поднимается в печати вопрос о восстановлении буквы в ее правах.

В том же 2007 г. Межведомственная комиссия по русскому языку, которую возглавлял министр образования и науки Фурсенко, высказалась за узаконивание буквы ё. По данным Фурсенко, буква ё содержится в 12500 словах русского языка и 2500 фамилиях российских граждан. “А также в тысячах географических названий России и мира”, – добавил министр культуры Соколов. Оказалось, однако, что во властных структурах есть открытые противники возвращения буквы. Например, тогдашний председатель Комитета Совета Федерации по науке, образованию, здравоохранению и экологии Шудегов. Он утверждал, что «для русскоязычной части населения замена ё на е не вызывает никаких проблем. Вот если написано, например, “ежик”, то всем понятно, что речь идет о “ёжике”, и во время произношения этого слова вслух никто не прочтет его с буквы е».

Думаю, что Виктор Евграфович был не совсем прав. А точнее, совсем не прав. Ведь мы продолжаем сталкиваться с искажениями; к некоторым из них уже настолько привыкли, что правильное произношение слов просто забывается. Кто, например, знает, что Рентген (немецкий ученый, именем которого названы известные лучи) на самом деле Рёнтген (Röntgen).

Студенты-физики и химики часто говорят об уравнении Шредингера, хотя правильно – Шрёдингера. С другой стороны, мы подчас слышим “афёра” вместо правильного “афера” или тот же “гренадёр” вместо “гренадер”. Таких примеров и прежде приводилось великое множество. Между тем буквой ё не только пренебрегают, с ней даже борются; разве не является признаком такой борьбы указание паспортным столам не писать ё в фамилиях наших граждан? Есть ли в стране какой-то орган, способный решить наконец проблему? Я следил за статьями, письмами в редакции, информационными сообщениями, касающимися буквы ё. Вот и памятник открыли этой несчастной букве в одном из областных городов. Однако весь массив абсолютно справедливых сетований и призывов остается практически без ответа: большинство издательств продолжает обходиться без этой буквы.

Шудегов имел и еще один довод против перемен, касающихся этой буквы. Он считает, что “узаконивание... обязательного употребления буквы ё повлечет за собой дополнительные финансовые расходы, поскольку придется перепечатывать массу книг и документов”.

А зачем перепечатывать? Просто новые надо писать с ё и всё.

У меня даже стихотворение однажды родилось, посвященное этой букве.

*В Ульяновске открыли памятник букве ё.
Из газет.*

У щёголя ёжик, а ёжик не чёлка –
Колючий, как мёрзлая, жёсткая ёлка.
Ядрёная дева при щёголе том,
И видно, что щёголь играет с огнём.

Он – ёрш на крючке. Пролетели года,
И вижу я то, что не снилось тогда:
Как жёрновом, смолот он девою той,
А ёжик колючий стал плешью пустой.

Но щёголь от жизни такой не заныл,
А чёлн его в книжное море поплыл.
Герой наш решил: не закрыты пути,
И клады в словах он задумал найти.

Он вёрстами книжные строчки глотает,
Как пчёлка со строчки на строчку летая.
Жемчужина кладов – лишь буква одна,
Она как верёвка, что тянет со дна.

Он букву ту ищет, ведёт ей учёт,
И жизнь его тихо с той буквой течёт.
А буква прекрасна. И как без неё?
Ей памятник ставят. Ура букве ё!

ФОРМА ЯПОНСКАЯ, РЕАЛИИ НАШИ

Я обезобразил знаменитые японские хокку (хайку). В этих хокку три строки, первые две рисуют картину, вводят, так сказать, в курс дела, причем эти строки написаны в одном размере, без рифм (вся японская поэзия без рифм). Третья строка может даже чуть выбиваться из размера, она содержит итог, объяснение, вывод. Но это что касается формы. Важнее настрой, содержание. Японцы обожают природу, неторопливое ее созерцание, это у них и есть сама поэзия. Они наслаждаются, наблюдая, казалось бы, обычное, что мы видим в тенистой аллее или у благоухающего куста. Все это и отражается в хокку.

Моя порча этого замечательного жанра заключается в том, что я привнес в эти три строчки динамику нашей повседневности, приземленность, не всегда идеальные людские отношения и даже совершенно не характерную для японцев резкость. Что же касается формы, то третья строка в моих пародийных хокку содержит подчас неожиданность, парадоксальность. Впрочем, нужны примеры. Вот японская классика (привожу по памяти и, кажется, неточно):

В ночной тишине пруда
Всплеск одинокий.
Лягушка.

На этом фоне мои “хокку” выглядят дико.

На собрание важное
Всех нас позвали.
Поспал там.

Бросает мне часто
Призывные взгляды.
Обойдется, я думаю.

От тысяч зеленых
Раздулся бумажник.
Украли в трамвае.

Мормышка и блесны. И просто крючки.
Мотыль и опарыш. И просто червяк.
Без рыбы пришел.

Под зонтиком в ливень
Промок я насквозь.
Дешевым был зонтик.

Проехал на красный.
Свисток. Протокол.
Денег не было.

Толстой, Достоевский,
Золя и Ремарк.
Читал ведь кто-то.

Клеймят педофилов
И судят маньяков.
“Лолита” виновна.

Прогнал Волочкову
Театр знаменитый.
Чтоб сделать известной.

Он розы ей выбрал,
Где больше шипов.
Ведь тёща родная.

В гостиничный номер едва я вошел,
Как тут же звонок с предложением нежным.
Сервис.

Он смог поступить, на зачеты хватило.
Пред самым дипломом вдруг брать перестали.
Комиссия.

В туман прилетели.
Все ходят с зонтами.
Сказали, что Лондон.

Стрельба и убийства, скандалы, пороки.
Конфликты и драки, чернуха с порнухой.
Первый канал.

Или вот оформленные по-японски ходовые, банальные выражения и мысли.

Я знаю: куренье усилит недуги,
А Бахус к циррозу приводит порой.
Здоровым умру.

Дешевле, чем Сочи
Едят тут от пуза.
Турция.

И наконец:

Японской поэзии аромат
И благороден, и тонок.
Пушкин лучше.

“ДЕТСКИЕ” СТИХИ

АЗБУКА В ЗООПАРКЕ

Буквы путаю, сбиваюсь,
А ведь мне шестой уж год.
Видел папа, как я маюсь,
И такой придумал ход:
Чтоб я азбуку освоил,
В зоопарк привез меня.
И такой маршрут построил –
Не поверите, друзья.

В нем названия зверушек –
Указатель главный мой,
А не цвет иль форма ушек,
Не размеры или вой.

Папу я таскал за руку,
Чтоб животных показать.
Азбуки постиг науку
И готов вам рассказать.

Анаконду я не встретил,
А Акул и не искал –
Ведь я Аиста приметил,
На одной ноге он спал.

С буквой А решил задачу.
Я б без Аиста не жил:
Он меня принес на дачу
И в капусту положил.

С буквой Б проблемы мелки –
Зверь валил, как снежный ком:
Бегемоты, Барсы, Белки,
Бобр, на пару с Барсуком.

Гладко было с третьей буквой:
Я про Волка знал с горшка.
Красной Шапочке той глупой
Я сочувствовал слегка.

Дать решил я Волку сушек –
Он совсем как наш Мухтар.
Папа вскрикнул, я с катушек:
Такой силы был удар.

Я вскочил и огляделся:
Руки целы, сушек нет.
На меня тут папа взъелся –
Не хватало еще бед.

Крепко взяв меня за руку,
Папа ждал: куда идти?
Я сказал: теперь к Гадюке
И к Горилле по пути.

Папа скис: все эти звери
На работе у них есть.
Им Гориллы надоели,
А Гадюк, так их не счесть.

Возле клетки Дикобраза
В страхе ёжится Енот.
Ёж, усевшийся у лаза,
Ест мышонка, будто кот.

Весь Жираф в разводах желтых,
Зато Зебра – идеал.
По линейке ее кто-то
В той саванне рисовал.

На скамейку мы присели.
Перерыв был маловат.
Но мороженное съели –
Самый вкусный экспонат.

С буквой И мне стало плохо –
Знал я только Индюка,
Но сказали мне со вздохом:
“Нет индюшек здесь пока”.

К счастью, папа умный очень,
И пример он мне, болвану.
Ведь его расчет был точен –
Вышли мы на Игуану.

Вот на ветке (выше крыши!)
В сладком сне затих Коала.
У Лисы на завтрак мыши,
А Медведю мышек мало.

Спорят Норка и Ондатра,
У кого дороже мех,
Но без мамы с тетей Таей
Этот спор – ну просто смех.

Тае муж (второй иль третий)
Подарить решил манто.
Мама фыркнула при встрече
И сказала: “Всё не то!”

Папа дергал незнакомых,
Задавал один вопрос:
Где отделы насекомых?
Не узнав, он вешал нос.

Обошел отец – без меры! –
Пять иль десять павильонов.
Он хотел для бабы Веры
Взять немного скорпионов.

Буквы шли как на параде:
Пумы, Рыси, Серны, Тигры.
Утки хлебу были рады.
Я Фазанов видел игры!

Алфавит был весь охвачен,
Ягуар последним был.
Правда, я почти что плачу,
Но ни буквы не забыл!

Мы трудились без обеда,
Папа вымотался мой.
Наконец, сказал: “Победа!
А теперь – пора домой”.

Все же были исключения –
Твердый знак и мягкий знак.
Несмотря на все мучения,
Дело с Ы не шло никак.

Я потом спросил Ашота,
(он окончил первый класс):
“Знаешь ты на Ы животных?”
Тот ответил: “Вот те раз!

Был такой поэт – Есенин,
Он про Ыволгу писал.
Папа твой слегка рассеян,
Ты же просто ещё мал.

Сделал я за вас работу.
В голове у вас – туман”.
Я сказал тогда Ашоту:
“Ты – Ыщё один болван!”

ВНУЧКЕ МАНЕ
В ЕЁ ШКОЛЬНОЕ ПОСОБИЕ
ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ

Возле дачи глухо, Мань,
Вокруг дома – глухомань.
Без надежды на удачу
Письма шлют нам наудачу.

Раз письмо жене под нос
Положил я на поднос.
Думал я: письмо про водку,
Оказалось – про проводку.

Солнце тут зашло за бор,
Я улёгся под забор.
Тени мало? Да, не много,
Всё равно поспал немного.

А потом пошёл на встречу,
Пёс хвостатый мне навстречу.
Рассказал бы я про хвост –
Искусал меня прохвост.

Страшны были пса оскалы
Будто точены о скалы.
ПРОТИВ я или ЗА дачу –
Не решу теперь задачу.

Ты ж за дачу, за ту, Маня,
Мне мозги не затуманя,
Подскажи, где свет в окошке –
О собаке, не о кошке!

О Москве мечтать, о граде
Либо пса держать в ограде?
Этот пёс не бес, конечно,
Только злится бесконечно.

Всё же манит глухомань!
Едем завтра! Правда, Мань?

НЕДЕТСКОЕ СТИХОТВОРЕНИЕ. К ТОМУ ЖЕ ПАРОДИЯ

Невинность приходит с опытом.

А. Соколов, бывш. министр культуры РФ
(Аргументы и факты. 2005 г., 12 янв.)

Невинность имея заветною целью
Я в местный бордель регулярно ходил.
А летней порой, под березой иль елью
С подругами опыт столь нужный копил.
Чтоб помыслы стали чисты и прозрачны,
К невинности чтобы приблизился я,
Намеки я делал, всегда однозначные,
И дамы охотно учили меня.
Весь опыт сотрудниц своих я освоил,
Домá посещая один за другим.
Еще “Камасутру” читал я запоем,
Чтоб стал я наивным, святым и благим.
Я смело за пояс заткнул Казанову
И с Доном Жуаном я стал наравне.
Теперь повторяю я снова и снова:
Невинным могу я считаться вполне.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
-------------------	---

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

СТАТЬИ, ИНТЕРВЬЮ, ВЫСТУПЛЕНИЯ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Аналитическая химия: день сегодняшний	9
“Наша экономика только начинает проявлять интерес к научным разработкам”	24
Европейские конференции по аналитической химии (“Евроанализ”)	35
Внелабораторный анализ. Возвращение к теме	36
Наноаналитика. Наноструктуры и наносистемы в химическом анализе	39
“Второй Интернет”	40
Когда же мы перестанем “анализировать” компоненты?	42
Современные лаборатории	43
Россия: наука, химический анализ, развивающийся рынок	44
Приветствие участникам выставки “ЛабораторияЭкспо-07”	47
Вступительное слово председателя Научного совета РАН по аналитической химии на 31-й сессии совета	48
Вступительное слово председателя Научного совета РАН по аналитической химии академика О.А. Золотова на 32-й сессии совета	50
Приветствие Международному конгрессу по аналитической химии	54
Выступление при открытии VIII Украинской конференции по аналитической химии	55

МЕТОДЫ АНАЛИЗА. ПРИБОРЫ

Физико-химические методы анализа: что это такое?	58
Юбилей атомно-эмиссионного анализа	60
Рентгеновские методы анализа	61
Рентгеновская оптика М.А. Кумахова	64
Лидары и другие устройства для дистанционного анализа	68
Критическая хроматография полимеров	70

Вступительное слово на II Симпозиуме по тест-методам	73
Об аналитическом приборостроении в России	75
Микрофлюидные системы как основа аналитических приборов нового типа	85

ОБЪЕКТЫ АНАЛИЗА

Химический анализ и обеспечение космических полетов человека	87
Скрипки Страдивари: химический анализ древесины	88
Химический анализ и исследование произведений искусства	89
Масс-спектрометрия, обогащение урана, Ирак	90
Мониторинг водных сред с использованием химических экспресс- тестов	92

ИЗДАНИЯ

О “Журнале аналитической химии”. Интервью представителю издательства “Наука/Интерпериодика”	97
Где публиковать научные работы?	99
Справочники по аналитической химии	101
Новое периодическое издание по аналитической химии	102

ПРЕПОДАВАНИЕ. ПОДГОТОВКА КАДРОВ

Учебники по аналитической химии	103
Предисловие к русскому изданию учебника Г. Крисчеана “Ана- литическая химия”	105
Лекция: что от нее ждут?	107
Повышение квалификации работающих аналитиков	108

ЛЮДИ

Выдающиеся зарубежные аналитики XX в. и их связи с отече- ственными специалистами	110
И.М. Кольтгоф и Советский Союз	121
Почетные иностранные члены Научного совета по аналитической химии	125
А.П. Виноградов и аналитическая химия	126
В.П. Живописцев (1915–2006)	133
Доктора наук – аналитики. Пополнение последних лет	134
Нужны исторические очерки о крупных аналитиках	137

РАЗНОЕ

Менделеевские съезды химиков	139
XVIII Менделеевский съезд по общей и прикладной химии	142
Периодическая система элементов	144
Полеты химиков на воздушных шарах с научными целями	146

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ АКАДЕМИИ НАУК

Введение. Статус научного совета	151
История создания и развития	155
Основные задачи и направления деятельности	164
Структура научного совета	167
Организация конференций, семинаров, школ и сессий совета	173
Издательская деятельность	191
Согласование терминологии	198
Преподавание аналитической химии. Подготовка кадров высшей квалификации	204
Работа по обеспечению качества анализа. Метрология и стан- дартизация	205
Усилия совета по обеспечению исследований и функционирования аналитической службы в стране	208
Историко-мемориальная деятельность. Внимание к методологи- ческим проблемам	210
Участие в решении государственных задач и задач Академии наук	213
Международная деятельность	215
Связи с другими научными советами и другими общественными объединениями	221
Премии совета	225
Популяризация аналитической химии	230
Об усилении роли и влияния научных советов Российской ака- демии наук	232
Литература	237
Приложения	241

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

НЕ ВПОЛНЕ НАУЧНАЯ

О РАЗНЫХ ИНТЕРЕСНЫХ ЛЮДЯХ

Сергей Петрович Капица	263
Нобелевские лауреаты	265
Сталь Григорьевич Майрановский	266
Глеб Мамантов	267
Жорж Абрамович Коваль	269
Страсти вокруг выборов	269
Поэты и политики	273
Валентин Сергеевич Павлов	274
Сергей Михайлович Миронов	275

ПУТЕВЫЕ ЗАМЕТКИ. РАССКАЗЫ

Австралийские зарисовки	277
Каренина из Луховиц	290
Летняя неделя в далекой деревне	294
Корни	301

О РУССКОМ ЯЗЫКЕ И НЕ ТОЛЬКО

Эксперименты над пословицами	311
Хорошая буква	312
Форма японская, реалии наши	314
“Детские” стихи	316
Недетское стихотворение. К тому же пародия	320

Научное издание

Золотов Юрий Александрович

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ:
НАУКА, ПРИЛОЖЕНИЯ, ЛЮДИ**

Утверждено к печати
Ученым советом Института
общей и неорганической химии
им. Н.С. Курнакова
Российской академии наук

Зав. редакцией *Н.А. Степанова*
Редактор *Е.Ю. Федорова*
Художник *Ю.И. Духовская*
Художественный редактор *В.Ю. Яковлев*
Технический редактор *В.В. Лебедева*
Корректоры *А.Б. Васильев,*
Р.М. Молоканова, Т.И. Шеповалова