

## СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НА УРАЛЕ: МАТЕРИАЛЫ К ИСТОРИИ

А.Б.Шаевич, С.Б.Шубина\*

Уральский центр добровольной сертификации качества товаров и услуг  
\*ГНЦ РФ ОАО «Уральский институт металлов»

Поступила в редакцию 23 июля 2001 г.

Кратко изложена история становления и развития атомного спектрального анализа на Урале.

**Шаевич Арон Борисович** - доктор химических наук, почетный член Российской академии естественных наук, Заслуженный деятель науки РФ, почетный работник высшего профессионального образования РФ, член Научного совета по аналитической химии РАН, профессор Уральской государственной лесотехнической академии, директор Уральского центра добровольной сертификации качества товаров и услуг.

Область научных интересов – оптимизация деятельности аналитической службы как большой информационно-измерительной системы, методология добровольной сертификации.

**Автор 357 опубликованных научных трудов, в том числе 8 книг.**

**Шубина Софья Борисовна** – ведущий научный сотрудник Государственного научного центра Российской Федерации ОАО «Уральский институт металлов», кандидат физико-математических наук.

Область научных интересов – спектральный анализ, определение газов в металлах, метрологические проблемы аналитического контроля, разработка стандартных образцов.

**Автор более 160 печатных работ.**

Общепризнано, что обращение к истории некоторой проблемы позволяет использовать ранее сформулированные идеи, представления и опыт их реализации, содействовать сохранению приоритета их авторов, избежать «повторения пройденного». Это относится и к проблеме становления и развития спектрального анализа на Урале.

В указанной проблеме можно выделить следующие аспекты:

- разработку и внедрение методов спектрального анализа объектов, характерных для Урала как промышленного региона, в основном, объектов черной и цветной металлургии, а также ма-

*Когда ешь плоды, помни, кто посадил дерево.*

*Вьетнамская пословица*

териалов, используемых в машиностроении, автотракторной промышленности, самолетостроении и т.д.:

- разработку основополагающих представлений и методов создания и использования стандартных образцов, в том числе образцов для эмиссионного спектрального анализа, и организация их массового выпуска;

- деятельность по обмену опытом работы лабораторий, проведению научно-технических конференций и подготовке кадров.

Применение спектрального анализа на Урале было начато в годы отечественной войны, когда особенно острой стала необходимость исполь-

зования лома боевой техники. Для этого понадобились методы быстрой разбраковки (сортировки) лома сталей и цветных сплавов по химическому составу с целью экономии дефицитных основных и легирующих элементов. В послевоенные годы развитие работ по всем отмеченным выше направлениям, в том числе на Урале, во многом обязано активной деятельности Комиссии по спектроскопии при Отделении физико-математических наук АН СССР, ее председателю академику Г.С.Ландсбергу и членам: И.С.Абрамону, А.Н.Зайделю, Н.М.Калитеевскому, В.Г.Корицкому, Л.В.Липису, С.Л.Мандельштаму, В.В.Недлеру, В.К.Прокофьеву, С.М.Райскому, А.К.Русанову, Н.С.Свентицкому, А.Р.Стриганову, К.А.Сухенко, Н.Н.Тимошенко, Л.Н.Филимонову и другим.

### **Применение спектрального анализа в промышленности**

На заключительном заседании II Уральского совещания по спектроскопии (Свердловск, апрель 1958 г.) от имени Уральской комиссии по спектроскопии одним из авторов этих строк было сделано сообщение «О состоянии и перспективах применения спектрального анализа в народном хозяйстве Урала» [1], вызвавшее оживленную дискуссию. В принятых конференцией рекомендациях была отмечена острая необходимость организовать базовую лабораторию – научно-методический центр, в котором должны проводиться исследования, направленные на развитие применений спектрального анализа, а также практические работы по организации и развитию лабораторий на предприятиях. В соответствии с этими рекомендациями Свердловский совнархоз в 1960 г. образовал такую лабораторию в Уральском НИИ черных металлов. Тот факт, что в начале она располагалась в подвале жилого дома, не помешал ее активной работе (руководитель – А.Б.Шаевич). Деятельность этой лаборатории быстро распространилась не только на Уральский, но и на смежные регионы [2]. Результаты исследовательских и методических работ, выполненных в лаборатории, оперативно внедрялись на предприятиях, публиковались в журнале «Заводская лаборатория», в трудах Уральских совещаний по спектроскопии, а также в монографиях [3-5].

Уральские спектроскописты внесли вклад в решение актуальной проблемы – влияния структуры сплавов на результаты их спектрального анализа [6, 7], а также другой проблемы – анализа металлов и сплавов на содержание в них газообразующих элементов [3].

Внедрению методов спектрального анализа на уральских предприятиях отдали много сил руководители промышленных лабораторий: А.В.Антонов (Пышминский опытный завод института «Гиредмет»), В.М.Аршанская (Уралвагонзавод), К.С.Бернштейн (Уральский алюминиевый завод), А.М.Дюков (Нижнетагильский металлургический комбинат), Я.М.Калинский и Н.И.Чабаненко (Ключевский завод ферросплавов), А.С.Луковский (Серовский металлургический завод), Г.П.Преображенская (Пермский завод им.Я.М.Свердлова), А.К.Туманов (Челябинский ферросплавный завод), О.А.Фомина (Северский металлургический завод), Э.С.Черткова (Каменск-Уральский завод обработки цветных металлов), М.М.Штутман (Магнитогорский металлургический комбинат) и многие другие.

### **Обеспечение стандартными образцами**

По инициативе Комиссии по спектроскопии при Отделении физико-математических наук АН СССР и организационном содействии Министерства черной металлургии СССР (заместитель начальника Технического управления А.А.Ельянов) в 1946 г. на Лабораторию стандартных образцов при Уральском НИИ черных металлов был возложен выпуск образцов для спектрального анализа материалов черной металлургии. Эта работа в ее «спектральной» части была начата под руководством М.И.Акланда, впоследствии незаслуженно репрессированного, а в «химической» части – осуществлялась коллективом химиков-аналитиков (В.В.Степин, Е.В.Силаева и др.) Работа проводилась в тесном контакте с многочисленными лабораториями предприятий, научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений. С 1948 г. «спектральная» часть перешла к Ю.М.Буравлеву и А.Б.Шаевичу. Были разработаны методы исследования неоднородности материала монолитных (литых, прокатанных) образцов, основанные на учете физико-химических (металлургических) закономерностей ее образования [8, 9], развиты представления о рациональной (достаточной и избыточной) номенклатуре типов образцов, в основу формирования которой были положены метрологические представления о допустимых погрешностях, вызываемых неидеальным соответствием образцов и анализируемых проб по характеристикам (состав, структура), различие которых может приводить к неприемлемым погрешностям результатов анализа [3, 7-9], а также многочисленные методики, необходимые для аттестации образцов.

Идея о необходимости учета метрологических представлений при выпуске и применении стандартных образцов, сформулированная в это время, и опыт ее практической реализации [8] в последующем получили признание и развитие [9-13 и др.].

Учитывая возрастающие потребности в стандартных образцах, в том числе – для спектрального анализа, в начале 60-х годов Лаборатория стандартных образцов была преобразована во Всесоюзный НИИ стандартных образцов (ВНИИСО), ныне это – ЗАО «ИСО». Его в течение многих лет возглавлял Ю.Л. Плинер, осуществлявший не только административное, но и научное руководство этим учреждением.

В стандартных образцах, в том числе и необходимых для спектрального анализа, нуждались предприятия не только черной, но и цветной металлургии, геолого-разведочная служба, радиоэлектронная, химическая, пищевая промышленность, агрохимическая служба, система наблюдения и контроля за загрязнением окружающей среды и другие. Отмеченное обстоятельство привело к созданию в системе Госстандарта СССР Государственной службы стандартных образцов веществ и материалов (ГССО), чему способствовали активные усилия Комиссии по спектроскопии при Отделении физико-математических наук АН СССР (С.М. Райский), председателя Научного совета по аналитической химии АН СССР академика И.П. Алимарина и авторитетных работников предприятий и отраслевых институтов [14-17]. Эта служба рассматривалась как система координированной деятельности органов Госстандарта СССР и отраслевых аналитических служб, возглавляемая образованным в 1966 г. Всесоюзным научно-исследовательским центром – ВНИЦ ГСО, которым руководил с 1966 по 1974 г. А.Б. Шаевич. Значительное место в работе этого центра заняла проблема создания и методического обеспечения разработок и применения стандартных образцов для спектрального анализа разнообразных объектов.

Более подробно исторические аспекты работ по созданию и применению стандартных образцов химического состава в СССР изложены в публикациях [8, 9, 18].

#### **Уральская комиссия по спектроскопии: вклад в решение проблемы**

Комиссия была образована в конце 40-х годов прошлого века как структура, действующая на общественных началах при Уральском филиале АН СССР. Ныне она действует в составе Ураль-

ского отделения Научного совета по аналитической химии (председатель отделения – В.Н. Музгин). Инициаторами ее создания были: М.Н. Носков и Г.П. Скорняков (Уральский филиал АН СССР, ныне – Уральское отделение РАН), А.Б. Шаевич и Ю.М. Буравлев (Уральский НИИ черных металлов, ныне – ГНЦ РФ ОАО «УИМ»), Р.И. Гуткина (Уральский филиал Всесоюзного НИИ метрологии им. Д.И. Менделеева, ныне – УНИИМ), С.Г. Богданов (Свердловский медицинский институт).

В сферу деятельности этой комиссии входили и входят [19]: пропаганда достижений спектроскопии и содействие их внедрению в народное хозяйство, проведение научно-практических конференций, совещаний, семинаров, Школ по обмену опытом работы лабораторий, консультации. Более 35 лет ее бессменным председателем был Г.П. Скорняков, а с 1990 г. председателем является С.Б. Шубина. В составе комиссии работали четыре секции: атомной спектроскопии, молекулярной спектроскопии, спектроскопии твердого тела и секция «Применение спектрального анализа в медицине, биологии и в деятельности по охране окружающей среды». Опыт работы этой комиссии – первого регионального органа в стране – оказался полезным при создании и организации деятельности других аналогичных органов в Сибири, на Украине, в Белоруссии и других.

За период с 1956 г. по настоящее время комиссией организовано и проведено 15 Уральских совещаний по спектроскопии. На каждом из них, собиравшем 150-300 участников, докладывалось 30-150 сообщений и принимались рекомендации. Большинство материалов этих совещаний опубликовано [20-29]. Другим важным мероприятием, позволившем не только оперативно обмениваться опытом, но и распространять информацию научного характера, явились регулярно проводимые семинары, содействие организации которых оказывали Уральский дом техники (Свердловск), Челябинский дом научно-технической пропаганды и другие организации. О полезности семинаров свидетельствует тот факт, что за 40 лет их было проведено более 250. К числу указанных мероприятий относится и проведение более 10 межзаводских школ для работников лабораторий. К сожалению, неблагоприятная экономическая ситуация последних лет привела к свертыванию таких мероприятий. В настоящее время, когда наметилась тенденция к возрождению промышленности и научно-исследовательской деятельности, подобную практику целесообразно возродить и продолжить. О необходимости этого свидетельствует успех проведенных с

1997 г. двух Уральских конференций по спектроскопии.

\*\*\*

Публикуя настоящий очерк, естественно, не претендующий на полноту, авторы стремились не

только отдать дань признательности многочисленным работникам, вложившим и вкладывавшим свои знания и труд в нужное обществу дело, но и пожелать ныне здравствующим – оптимизма, доброго здоровья, благополучия и успехов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Скорняков Г.П., Шаевич А.Б. // Заводская лаборатория, 1958. Т. 24, № 10. С. 1295.
- Шаевич А.Б. // Заводская лаборатория, 1962. Т. 28, № 7. С.888-889.
- Шаевич А.Б., Шубина С.Б. Промышленные методы спектрального анализа. М.: Металлургия, 1962. 224 с.
- Шаевич А.Б. Методы оценки точности спектрального анализа. Свердловск: Metallurgizdat, 1956. 56 с. (1-е изд.); 1964. 71 с. (2-е изд.).
- Топталов Л.И., Шаевич А.Б., Шубина С.Б. Спектральный анализ ферросплавов. Свердловск: Metallurgizdat, 1962. 288 с.
- Шаевич А.Б. // Материалы X Всес. совещания по спектроскопии. Львов: Изд-во Львовского ун-та, 1958. С. 257-262.
- Буралев Ю.М. Влияние структуры на результаты спектрального анализа сплавов. М.: Metallurgizdat, 1963. 151 с.
- Шаевич А.Б. Измерение и нормирование химического состава веществ. М.: Изд-во стандартов, 1971. 280 с.
- Шаевич А.Б. Стандартные образцы для аналитических целей. М.: Химия, 1987. 184 с.
- Плинер Ю.Л., Степин В.В., Устинова В.И. Стандартные образцы металлургических материалов. М.: Металлургия, 1976. 296 с.
- Плинер Ю.Л., Свечникова Е.А., Огурцов В.М. Управление качеством химического анализа в металлургии. М.: Металлургия, 1979. 208 с.
- Метрологическое обеспечение контроля состава материалов черной металлургии / под ред. Ю.Л. Плинера. М.: Металлургия, 1988. 288 с.
- Каплан В.Я., Филимонов Л.Н., Майоров И.А. Метрология аналитического контроля производства в черной металлургии. М.: Металлургия, 1989. 200 с.
- Алимарин И.П., Шаевич А.Б., Богораз А.И. // Социалистическая индустрия. 30 июля 1969 г. С. 2.
- Плинер Ю.Л. // Социалистическая индустрия. 25 октября 1969 г. С. 2.
- Андреев Ю.И. // Социалистическая индустрия. 22 ноября 1969 г. С. 2.
- Шаевич А.Б. // И.П. Алимарин. Очерки, воспоминания, материалы. М.: Наука, 1993. С. 134-137.
- Шаевич А.Б. // Журнал аналитической химии. Т.56, № 7. С.772-779.
- Шубина С.Б. // Уральская аналитика и контроль. 1977. №1. С.16-17.
- Материалы I Уральского совещания по спектроскопии, Свердловск, 1956. / Под ред. Г.П. Скорнякова, А.Б. Шаевича, Р.И. Гуткиной. Свердловск: Metallurgizdat, 1958. 116 с.
- Материалы II Уральского совещания по спектроскопии, Свердловск, 1958 / Под ред. А.Б.Шаевича и Г.П.Скорнякова, Свердловск: Metallurgizdat, 1959. 207 с.
- Материалы III Уральского совещания по спектроскопии, Свердловск, 1960. / Под ред. Г.П. Скорнякова, А.Б.Шаевича, С.Г.Богомолова. Свердловск: Metallurgizdat, 1962. 199 с.
- Материалы IV Уральского совещания по спектроскопии, Свердловск, 1963. / Под ред. Г.П. Скорнякова, А.Б. Шаевича, С.Г. Богомолова. Свердловск: Металлургия, 1965. 263 с.
- V Уральское совещание по спектроскопии (тез. докл.) / Под ред. Г.П.Скорнякова, С.Г.Богомолова, Г.В.Ченцовой. Свердловск: Уральский рабочий, 1967. 191 с.
- VII Уральская конференция по спектроскопии. Вып.1. Атомная спектроскопия/ Под ред. Г.П.Скорнякова, В.Н. Музгина, С.Б. Шубиной. 228 с.; Вып. 2. Молекулярная спектроскопия / Под ред. Г.П.Скорнякова, И.А. Алексеевой, С.Г. Богомолова. 172 с.; Вып. 3. Спектроскопия твердого тела / Под ред. Г.П.Скорнякова, Ф.Ф. Гаврилова, Б.В. Шульгина. 127 с.; Вып.4. Применение спектроскопии в медицине, биологии и сельском хозяйстве. Свердловск, 1971.
- Первая Всесоюзная конференция по новым методам спектрального анализа и их промышленным применениям (тез. докл.)/Под ред.С.М.Райского, С.Б.Шубиной. Свердловск: Изд-во УрО АН СССР, 1975. 75 с.
- Новые спектроскопические методы контроля в промышленности, сельском хозяйстве, охране окружающей среды (тез. докл. на XI Уральской конференции по спектроскопии) / Под ред. А.Б. Шаевича и Б.И. Лировой. Челябинск: Челябинский дом научно-техн. пропаганды, 1984. 100 с.
- Тезисы докладов XIII Уральской конференции по спектроскопии. Заречный: Уральск. отд. Научного совета по аналитич. химии РАН, 1998. 195 с.
- XIV Уральская конференция по спектроскопии. Тез. докл./Под ред.В.Н.Музгина, А.А.Пупышева, В.К.Слепухина, Д.Г.Лисиенко, С.А.Обогреловой. Заречный: Уральск. отд. Научного совета по аналитич. химии РАН, 1999. 240 с.

\* \* \* \* \*