

"АНАЛИТИКА ЭКСПО 2016" СОВРЕМЕННОЕ РОССИЙСКОЕ АНАЛИТИЧЕСКОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

Часть 1. Портативные масс-спектрометры, конфокальные рамановские системы, ИК-фурье-спектрометрия, приборы и решения для элементного анализа

С.Жохов, К.Х.Н., О.Шахнович

В апреле 2016 года в Москве состоялась 14-я Международная выставка лабораторного оборудования и химических реактивов "Аналитика Экспо" – самое масштабное в России событие в области технологий химического анализа, лабораторного оборудования, химических реактивов и материалов. Организаторы выставки – Международная группа компаний ITE, НП "Росхимреактив", ААЦ "Аналитика" и Научный совет РАН по аналитической химии. В работе выставки приняли участие 216 компаний из 18 стран мира. За три дня форум посетили около 6 тыс. специалистов.

Обзор выставки "Аналитика Экспо 2016" мы посвятили российским компаниям – флагманам современного отечественного аналитического приборостроения. Сегодня наука и производство ставят перед отечественными производителями аналитического оборудования все более сложные и разноплановые задачи. И самая первоочередная из них – создание конкурентоспособных технологий, повышающих потенциал наших отечественных разработок как на внутреннем, так и на мировом рынках. И наши компании приняли вызов! На выставке мы увидели и передовые технологические решения, позволяющие существенно расширить границы приборного применения аналитических методов, и исследовательское оборудование для работы вне лабораторий – от океанических акваторий до труднодоступных горных районов, и специализированные решения для нестандартных аналитических задач, и оригинальные портативные приборы для экспресс-контроля и многое другое.

Также на сегодняшний день по-прежнему актуальна задача точного и быстрого анализа элементного состава веществ и материалов. Элементный анализ широко востребован в ведущих отрас-

лях российской промышленности. В нефтегазовой отрасли он позволяет определять неорганические примеси в нефти и нефтепродуктах. Например, одна из важнейших задач контроля качества нефти – определение массовой доли серы. Сернистые соединения вызывают коррозию металлов, стимулируют побочные реакции при переработке. Сгорание топлив с высоким содержанием серы загрязняет атмосферу. Поэтому приборы контроля содержания серы нужны и при добыче и транспортировке сырой нефти, и на каждом технологическом этапе ее переработки, и при оформлении паспорта готовых нефтепродуктов. В горнодобывающей, металлургической и станкостроительной промышленности элементные анализаторы используются для определения состава руд и минерального сырья, для технологического контроля черных и цветных сплавов, металлопроката и готовых металлоизделий. И этот список можно было бы продолжить.

Итак, о самых перспективных разработках российских приборостроителей, а также о приборах и решениях отечественных компаний для элементного анализа читайте в первой части нашего обзора.

АО "Научные приборы" создано на базе специального конструкторского бюро (СКБ) аналитического приборостроения АН СССР. Начиная с 70-х годов прошлого века, предприятие разрабатывало и производило широкую линейку приборов для научно-исследовательских и прикладных задач. Сохранив накопленный научно-технический потенциал, АО "Научные приборы" освоило выпуск высокотехнологичной продукции собственной разработки в условиях рыночной экономики. В основе выпускаемых приборов, как правило, оригинальные идеи, защищенные патентами. В настоящее время предприятие производит рентгенофлуоресцентные анализаторы и рентгеновские дифрактометры, лазерные анализаторы размеров частиц и рентгеновские микроскопы, оборудование для криминалистики и прецизионной промышленной гравировки, маркировки, изготовления ID-документов.

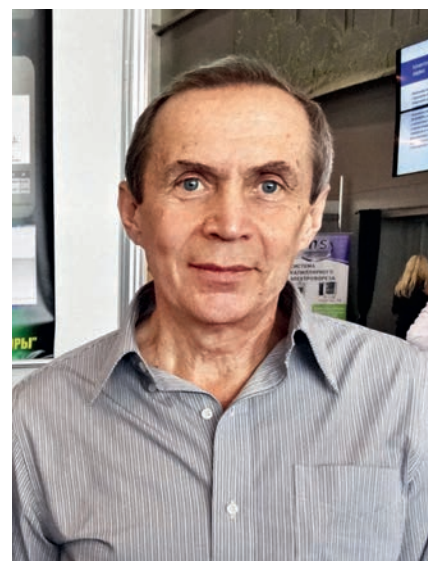
Среди последних разработок компании - масс-спектрометры для экспрессных анализов в полевых условиях. На выставке были представлены портативный масс-анализатор жидкостей и газов "МИКРОПОР" и погружной аналитический модуль "Арктика-Страж-НП". О возможностях этих приборов нам рассказал **ведущий специалист АО "Научные приборы" Александр Геннадьевич САТАРОВ**.

"При разработке приборов нашим приоритетом была экспрессность анализа - возможность проводить качественный и количественный анализ химических соединений за короткое время с небольшими затратами. Представленные масс-спектрометры сконструированы на базе квадрупольных анализаторов с диапазоном масс от 1 до 300 а.е.м. Ионизация осуществляется методом электронного удара. Масс-анализаторы вместе с источниками ионов и вторично-электронными умножителями установлены в вакуумной камере с откачкой высоковакуумным турбомолекулярным и

форвакуумным мембранным насосом.

Масс-спектрометр "МИКРОПОР" предназначен для анализа жидкостей и газов вне лабораторий, в полевых условиях. Прибор имеет переносное исполнение: он помещен в ударопрочный водонепроницаемый кейс на колесах, в котором также находятся система вакуумной откачки, аккумуляторные батареи, рассчитанные на 6 ч автономной работы, и адаптер питания от обычной сети переменного тока 220 В/50 Гц. Общий вес прибора в полной комплектации - 24 кг.

"МИКРОПОР" быстро и надежно определяет алканы, алкены, ароматические соединения, фенолы, дихлорэтан и другие хлорзамещенные углеводороды, а также растворенные



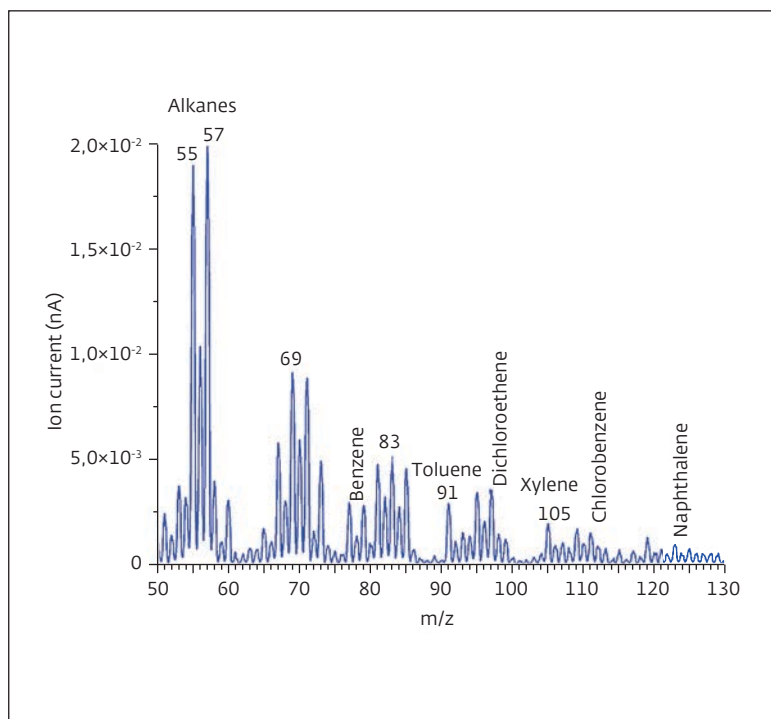
А.Сатаров



Портативный масс-спектрометр "МИКРОПОР"



Погружной аналитический модуль "Арктика-Страж-НП"



Анализ пробы воды Финского залива, полученный на масс-спектрометрическом модуле "Арктика-Страж-НП"

в воде газы. Чувствительность прибора позволяет обнаруживать эти компоненты в содержании 100 триллионных долей (ppt) и менее. При этом время одного анализа составляет всего 5 с. Разрешение по массе – от 0,5 до 1 а.е.м. на уровне 10% высоты пика.

Основное преимущество масс-спектрометра "МИКРОПОР" – технология мембранного ввода пробы методом первапарации. Между вакуумной камерой с вводимым образцом и потоком газа-носителя установлена гидрофобная микропористая мембрана, которая разделяет вещества на молекулярном уровне, избирательно пропуская нужные химические соединения. Вещества, прошедшие через мембрану, затем испаряются на ее внутренней поверхности, после чего подхватываются потоком газа-носителя и попадают в ионный источник.

Масс-спектрометр "МИКРОПОР" предназначен в первую очередь для оперативного мониторинга состояния окружающей среды – анализа состава воздуха жилых и промышленных зон, обнаружения опасных примесей в природных водоемах и сточных водах.

Одной из наиболее интересных и перспективных областей применения нашей разработки является клиническая медицина. В настоящее время мы проводим совместные исследования с Военно-медицинской академией по применению масс-спектрометрических анализаторов для решения сложных клинических задач. Например, при хирургических операциях требуется онлайн-контроль режима анестезии – непрерывное определение содержания анестетиков в выдыхаемом пациентом воздухе. Сейчас для этого используются капнографы, выдающие результат с задержкой 5–10 мин. Наш прибор может вести такой контроль в режиме реального времени, практически без задержки. Еще одно его перспективное применение в клинической сфере – экспресс-анализ

биологических жидкостей на присутствие наркотиков и токсичных соединений.

Вторая наша новинка – "Арктика-Страж-НП", погружной масс-спектрометрический модуль для исследований и мониторинга акваторий, в том числе нефтяных портов, нефтяных терминалов, шельфовых вод в местах бурений, а также везде, где могут происходить выбросы вредных веществ. Погружной модуль имеет дополнительный блок для анализа элементного состава морской воды – рентгенофлуоресцентный анализатор с полным внешним отражением первичного излучения.

Прибор рассчитан на погружение на глубину до 100 м, однако по результатам проведенных нами испытаний он надежно работает и на больших глубинах, вплоть до 700 м. Встроенные аккумуляторы обеспечивают непрерывную работу модуля в

течение 10 ч. Как и в анализаторе "МИКРОПОР", использована система мембранного ввода пробы, которая установлена на внешней стороне корпуса аналитического блока. Использование первапорации гарантирует разделение компонентов образца на молекулярном уровне, что повышает избирательность анализа.

Разработанное нами программное обеспечение позволяет управлять прибором, проводить качественный и количественный анализ. Обмен данными осуществляется по каналу передачи данных Ethernet или по оптоволоконному кабелю с возможностью использования спутниковой связи.

Оба масс-спектрометра в настоящее время проходят сертификацию. Мы рассчитываем на завершение этой процедуры к концу года, после чего предполагаем начать их серийный выпуск и продажу клиентам".



Акционерное общество «НАУЧНЫЕ ПРИБОРЫ»

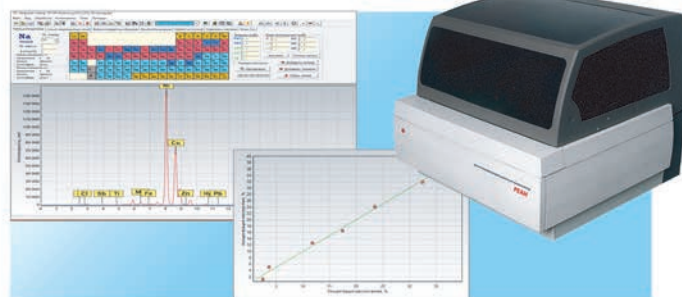
www.sinstr.ru

РФА спектрометр «РЕАН»

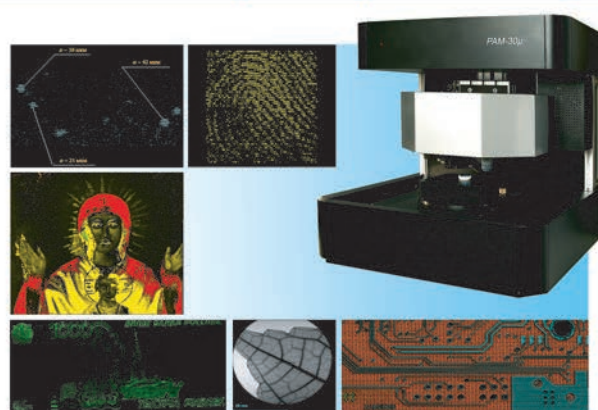
Экспрессный элементный анализ от С6 до U92
 Диапазон определяемых концентраций от ppm и до 100%
 Твердые, жидкие, порошкообразные пробы, фильтры, пленки и покрытия

Преимущества «РЕАН»:

- Аналитический блок с вакуумируемой или заполняемой гелием измерительной камерой
- Возможность анализа крупногабаритных объектов
- Видеокамера для визуального контроля исследования образца
- Пособие по практикуму в учебных заведениях



Рентгеновский микроскоп-микрозонд «РАМ-30μ»



Возможности «РАМ-30μ»:

- Рентгеноспектральный микроанализ от Na11 до U92
- Элементное картирование с пространственным разрешением до 10 мкм
- Рентгенография
- Оптическая микроскопия

Металлургия Геология Образование Криминалистика Материаловедение Микроэлектроника Стройматериалы Агрехимия Экология

АО «Научные приборы», Санкт-Петербург: +7 [812] 31-31-555; sales@sinstr.ru; www.sinstr.ru