

НАУКОМЕТРИЯ МАТЕРИАЛОВ PITTSCON 2016 МЕТОДЫ, ПРИБОРЫ, НОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

А.Яшин, к.х.н., А.Веденин, Я.Яшин, д.х.н., "Интерлаб"
yashin@interlab.ru

Ежегодная Питтсбургская конференция по аналитической химии и прикладной спектроскопии – наиболее представительная и многочисленная в мире по числу участников (14000-20000), подготовленных докладов (около 2000), а также фирм-производителей оборудования (около 1000) на выставке, проходившей в рамках конференции. Кроме того, в программу форума входят кратковременные курсы по наиболее актуальным вопросам аналитической химии. Среди участников – специалисты-аналитики, ведущие ученые и разработчики приборов из разных стран мира. В этом году конференция и выставка аналитического оборудования PITTSCON 2016 проходила с 6 по 10 марта в Атланте под девизом "Measure. Interpret. Apply.(Измеряйте. Интерпретируйте. Применяйте.)".

Как правило, на конференции представлены доклады по всем существующим методам анализа, применяемым во многих областях и выполняемым на разных аналитических приборах. Эти материалы позволяют провести достаточно объективные наукометрические исследования для определения тенденций развития методов и оборудования. Ранее мы проводили подобные исследования [1-3].

Начнем с данных по методам анализа (цифры в скобках – число докладов):

- хроматография (в том числе хромато-масс-спектрометрия) – 378 (146);
- спектроскопия (все методы) – 194;
- электрохимия – 131;
- масс-спектрометрия (без хроматографии) – 116;
- сенсоры (все типы) – 92;
- капиллярный электрофорез – 37;
- микроскопия – 22;
- химический анализ – 11.

Интерес к хроматографии очень большой: сегодня около 60% химических анализов во всех странах мира выполняются хроматографическими методами [4]. Среди них на первом месте ВЭЖХ (79), УВЭЖХ (21), ВЭЖХ-МС, ВЭЖХ-МС-МС (57), затем гидрофильная (8), ионная (8), хиральная (6) хроматографии. По аффинной, тонкослойной, гельфильтрационной, противоточной и препаративной хроматографии представлены только единичные доклады. Продолжается рост интереса к сверхкритической флюидной хроматографии (СФХ): число

докладов (43) увеличилось в два раза по сравнению с прошлым годом. Главная причина успеха – совершенная аппаратура, выпускаемая для СФХ. Есть работы, в которых сочетаются методы сверхкритической экстракции (СФЭ) и СФХ (СФЭ+СФХ). По газовой хроматографии (ГХ) было 139 докладов, из них 81 по ГХ-МС И ГХ-МС-МС. В исследованиях применяется также двумерная газовая хроматография: ГХ-ГХ (7), ГХ-ГХ-МС (11), продолжается интерес к пиролизной хроматографии (4). Впервые за последние годы появились работы по сочетанию ГХ-ИКС (3). Сохранился интерес ко всем спектроскопическим методам (194). Отдельно отметим рамановскую спектроскопию (32), ИКС (32), флуоресценцию (35), ЯМР (5). По сравнению с прошлым годом сократилось число докладов по сенсорам.

Просуммируем доклады по разным областям применения. Отдельные научные сессии на конференции были посвящены каждому из приведенных ниже направлений:

- биохимия и биомедицина – 138;
- контроль загрязнений окружающей среды – 122;
- фармацевтика – 113;
- анализ пищевых продуктов – 98;
- клинические анализы – 79;
- анализ топлив и нефтепродуктов – 3;
- судебная медицина – 25;
- анализ полимеров и пластиков – 11;
- промышленный анализ – 8;
- косметика – 6.

Первые места, как обычно, занимают жизненно важные области: медицина, биохимия, пища, экология, фармацевтика. Особое внимание привлекают работы по наноматериалам и нанотехнологиям (79) с использованием наночастиц углерода, золота, алмаза и др. Сохраняется большой интерес к микрофлюидным системам (68), особенно в ВЭЖХ. Растет число работ по метаболомике, протеомике, фосфорпротеомике, геномике, липидомике, пептидомике (46). Самое популярное направление – метаболомика: создан банк данных по метаболитам (40 000 соединений), с ней связывают большие надежды на проведение ранней диагностики заболеваний. Отдельно по диагностике рака, в том числе с применением биомаркеров, было 13 докладов. Десятки сообщений сделаны по анализам маркеров заболеваний в выдыхаемом человеком воздухе. Перспективны исследования по диагностике окислительного стресса – предшественника опасных заболеваний, например, путем определения специальных маркеров, в основном, методом ВЭЖХ.

Вопросам дозирования и пробоподготовки посвящено 58 докладов. Представлены следующие методики концентрирования: микротвердофазная (18), твердофазная (16), анализ равновесного пара (head space) (13), кветчерс (5). Приведен пример использования для анализа сухих пятен крови, как носителей информации.

Среди анализируемых биологических объектов наибольший интерес наблюдается к следующим соединениям: белки (28), ДНК, РНК (18), пептиды (13), дофамин (8), серотонин (4), гистамин (2), витамины (5), сахара (в том числе глюкоза) (13), аминокислоты (5). Единичные работы связаны с исследованием тиолов, стероидов, фосфолипидов, эритроцитов, аллергенов и др.

Из вредных загрязнителей были доклады по пестицидам (17), ПАУ (12), микотоксинам (5), фталатам (3), ртути и метилртути (3), полихлорированным бифенилам, тяжелым металлам, акрилоамиду. Сохраняется интерес к анализу взрывчатых веществ (17), наркотиков (11), компонентов химического оружия (3).

Как объекты анализа популярны, доступны и перспективны питьевая вода (18), табачный дым (8), чай, кофе, вино, пиво, молоко и др. Вызвали интерес доклады по анализам атмосферы музейных помещений и особо чистых комнат полупроводниковых производств.

Отдельные заседания были посвящены обучению аналитической химии. На этих научных сессиях с докладами выступали юные исследователи, студенты, аспиранты (более 60). Прошли заседания по LIMS (16) и хемометрике в хроматографии (3).

Приведем перечень наиболее интересных докладов по биохимии и медицине: достижения в мониторинге глюкозы в крови для диагностики и терапии, определение вируса гепатита В электрохимическим сенсором, определение белков и нуклеиновых кислот в одной клетке с диагностическими целями, новые технологии анализа выдыхаемого человеком воздуха, профиль летучих соединений в выдыхаемом воздухе, онлайн ВЭЖХ-рамановский спектрометр для определения метаболического профиля и др.

Интересны темы докладов общего характера: возможности электрохимического детектирования в восстановительном режиме, определение алюминия в продуктах, новый портативный электрохимический прибор для анализа *in situ*, анализ летучих выделений из растений, определение влаги в ультрачистом аммиаке, сочетание ГХ-ИКС для определения примесей в стандартных газах, определение следов аммиака в чистых комнатах полупроводниковых производств, определение примесей в биогазе, характеристика микрочастиц в чернилах для ТАТУ, определение психоактивных веществ в сточных водах, определение примесей ПАУ в воде электрохимическим методом, хроматографические исследования БАДов, анализ чернил для принтеров, сочетание ГХ-электронный нос, применение трех детекторов в ВЭЖХ для определения продуктов разложения фармпрепаратов (УФ, МС, ELSD), быстрое определение короткоцепочечных жирных кислот в кормах СФХ-МС, молекулярное моделирование от простых молекул до белковых комплексов.

Даже поверхностный анализ позволяет сделать вывод о том, что на представительном международном форуме была показана вся "палитра" красок современных методов аналитической химии и прикладной спектроскопии.

Считаем, что специалисты, следящие за достижениями и перспективными направлениями развития аналитической химии, непременно должны изучать материалы ежегодной конференции РИТТСОН.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яшин Я.И., Яшин А.Я. Состояние и тенденции развития аналитических методов по публикациям РИТТСОН 2001-2002 гг. // Лабораторный журнал. 2002. Т. 1. С. 58-59.
2. Яшин Я.И., Яшин А.Я. Наукометрия материалов РИТТСОН 2014 // Аналитика. 2014. № 3. С. 50-52.
3. Яшин Я.И., Яшин А.Я. Наукометрия материалов РИТТСОН 2015 // Аналитика. 2015. № 3. С. 26-29.
4. Яшин Я.И., Веденин А.Н., Яшин А.Я. 60 лет хроматографическому приборостроению // Аналитика. 2016. № 2. С. 84-99.