

Миниатюризация аналитических систем

Ю.А. Золотов, Журнал Аналитической Химии, 2001, том 56, № 2, с. 117

Уменьшение навесок, аликвот, устройств для анализа – перманентная тенденция развития аналитической химии. На глазах одного-двух поколений осуществился, например, переход от макромасштабов "мокрого" химического анализа к полумикро- и микроанализу, а в середине XX столетия были разработаны методы и техника ультрамикрхимического анализа под микроскопом. То же характерно и для "инструментальных" методов анализа. Самое интересное и перспективное продвижение последних лет – это попытки целые 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 их будущее просто захватывающее (подробнее см. об этом Журн. аналит. химии. 1998. Т. 51. №4. С. 357).

Но и в случае более или менее обычных аналитических приборов мы наблюдаем постоянное стремление к уменьшению размеров. При этом преследуется сразу несколько целей. Приборы могут стать транспортабельными, в том числе переносными, пригодными для применения "в поле", т.е. там, где чаще всего находится объект анализа. Это может быть, например, анализ геологических объектов, воздуха в производственных и жилых помещениях, в том числе в шахтах, крови на сахар и алкоголь, обнаружение взрывчатых и отравляющих веществ, а также наркотиков в аэропортах, агрохимический анализ, контроль за качеством воды.

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.

Так, мы видим стремление к миниатюризации хроматографов. Это образцы для мобильных лабораторий, например на автомобилях или катерах; такие приборы можно использовать для обследований на месте загрязнений водоемов или для анализов в экстремальных условиях – при залповых выбросах, взрывах, пожарах и т.д. Появились и переносные хроматографы – газовый, ионный; правда, они еще довольно тяжелые и требуют квалифицированного обслуживания.

Проблема миниатюризации – сохранить аналитические характеристики портативных и мини-приборов (карманного типа газоанализаторы или определители растворенного в воде кислорода) на уровне характеристик обычных стационарных приборов. К сожалению, часто миниатюризация приводит пока к снижению возможностей приборов. В случае хроматографов наблюдается ухудшение разделительной способности колонок и пределов определения. Однако можно надеяться, что последние достижения в технологии изготовления колонок, систем для поддержания газовых потоков, систем обработки результатов позволяет уменьшить потери характеристик.

В заключение можно обратить внимание на обзор, посвященный вопросам миниатюризации в методах разделения и концентрирования: *Anal. chim. acta. 1997. V. 351. P. 23-40.*