

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ для экологических лабораторий

А.М. Королева
Представительство фирмы Waters в РФ

Использование соответствующей методики подготовки образцов, выбор правильных хроматографических колонок и методов разделения, желание получить как можно больше информации об образце – вот некоторые из проблем, с которыми сталкиваются специалисты экологических лабораторий. Компания Waters может помочь в их решении.

Задачи экологического мониторинга многочисленны и комплексны. Необходимы исследования присутствия известных загрязнителей, в том числе в следовых количествах. Все это требует определенной чувствительности приборов, селективности, скорости анализа и, конечно, при наличии всех условий – относительно невысокой стоимости оборудования.

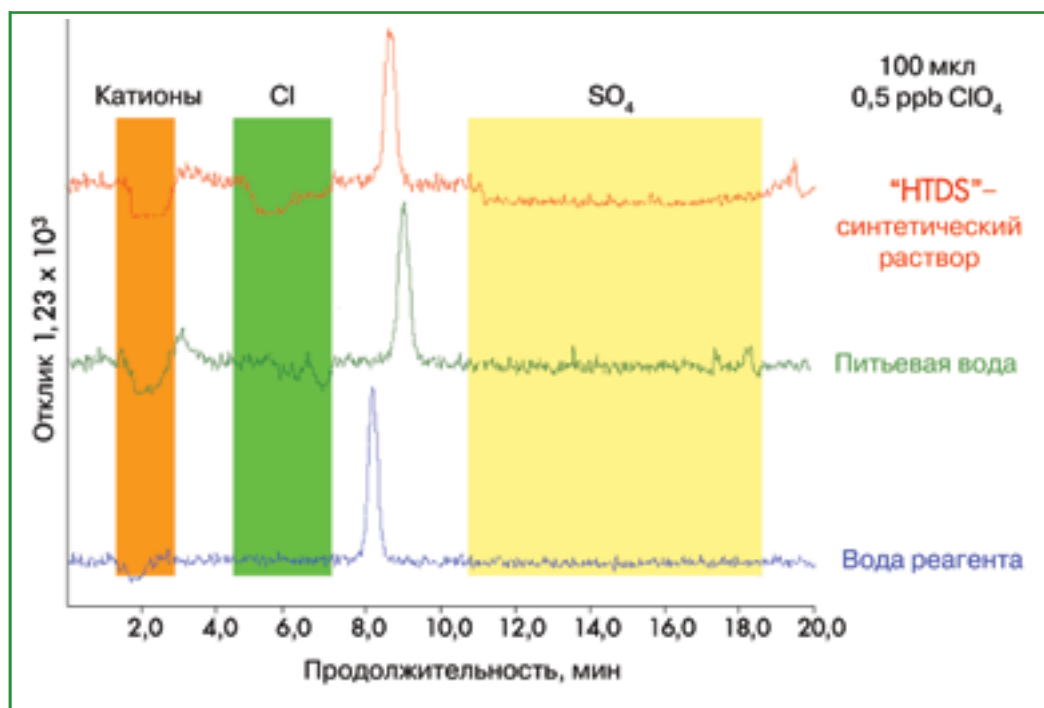
Методы подготовки образцов должны предусматривать предварительное концентрирование соедине-

ний, представляющих интерес, удаление мешающих загрязнителей, создание воспроизводимых образцов из различных смесей. В то же время они должны быть быстрыми, недорогими и эффективными. Ни один из существующих методов подготовки образцов не может удовлетворять всем требованиям из-за сложного состава смесей, а также, как правило, из-за присутствия исследуемых аналитов на уровне ppb (мг/мл) или ppt (мкг/мл).

Наряду с традиционными технологиями экстракции, в которых



Система для анализа карбаматных пестицидов



Анализ перхлоратов на системе ВЭЖХ «Альянс 2695» с кондуктометрическим детектором и масс-спектрометром Quattro micro.

Колонка IC-Pak A/HR, 7 мкм, 4,6x150 мм
Элюент 25мМNH₄HCO₃, рН10 сNH₄OH
Скорость потока 0,5 мл/мин
Температура 30°C

применяются опасные органические растворители, все большее внимание уделяется в настоящее время возможности использования «зеленых реагентов» (см.: <http://epa.gov/greenchemistry>). Фирма Waters предлагает широкий спектр продукции, технологий, методик, которые помогают эффективно разделить и сконцентрировать желаемые образцы и уменьшить в то же время использование органических растворителей.

ПРИМЕРЫ ПРОБОПОДГОТОВКИ

Анализ DNPH производных обычных альдегидов и кетонов. Для данного анализа предлагаются специальные картриджи Sep-Pak DNPH Silica, соответствующие

требованиям американской методики EPA TO-11A. С помощью вакуумного насоса образцы воздуха проходят через картридж. Альдегиды и кетоны взаимодействуют с динитрофенилгидразином (DNPH) и формируют гидразоны, которые затем смываются с картриджа с помощью ацетонитрила и анализируются методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Определяется концентрация на уровне менее чем 3 ppb.

Стеклянные картриджи «Oasis» для исследования следовых количеств ксеноэстрогенов на уровне ppt. Стеклянные картриджи «Oasis» выпускаются в конфигурации 5cc (200 мг) с тефлоновыми вставками для анализа следовых количеств. Каждая партия картриджей тестируется на присутствие бисфенола А и других фенолов или фталатов для того, чтобы было возможно определение ксеноэстрогенов в образцах воды на уровне следовых количеств.

Анализ образцов взрывчатых веществ на уровне 1 ppb для метода EPA 8330. Специальные картриджи Porapak RDX для ана-



КОЛОНКИ И МЕТОДИКИ ДЛЯ ЭКОАНАЛИТИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Выбор соответствующих колонки и методики для ВЭЖХ, газовой хроматографии (ГХ), ВЭЖХ с масс-спектрометрией (МС) или ГХ/МС анализа конкретного соединения или класса соединений представляет собой сложную задачу. Химические составляющие загрязнителей достаточно широко отличаются друг от друга. Некоторые соединения полярные, другие достаточно гидрофобны, что исключает возможность выбора одной хроматографической колонки и универсального метода для анализа. Для дальнейшего качественного и количественного анализа соединений требуются также МС совместимые колонки и методики. В соответствии со всеми этими условиями для возможности анализа широкого спектра соединений компания разрабатывает и рекомендует использование соответствующих колонок и методов более чем в 54 странах мира.

лиза взрывчатых соединений в соответствии с методом ЕРА 8330 являются идеальным решением для экологических лабораторий.

Анализ перхлоратов. Это соединения как натурального происхождения, так



Различные виды картриджей для твердофазной экстракции, предназначенные для проведения пробоподготовки

и созданные руками человека. Их неправильная утилизация приводит к загрязнению водоемов и почвы.

Комбинация хроматографических методов разделения и методов масс-спектрометрии позволяет определять перхлораты в концентрации ppb также и в синтетических растворах (HTDS).

Анализ карбаматов. Используя специальную систему для анализа карбаматных пестицидов, обеспечивающую высокие чувствительность и разрешение, можно получить разделение 11 основных пестицидов за 24 мин.

Анализ полиароматических углеводородов (ПАУ). Полиароматические углеводороды являются наиболее часто встречающимися загрязнителями атмосферы, питьевой воды, пищевой продукции. Для анализа данных соединений специально разработана колонка Waters PAH. Симметричные пики и необходимое разрешение достигаются для всех 16 соединений, описанных в методике EPA менее чем за

25 мин, при этом в качестве градиента используются только вода и ацетонитрил.

Новая эра хроматографии – системы Acquity UPLC. В основе полностью интегрированной системы Acquity UPLC – новейшие разработки в областях производства хроматографических сорбентов, оптимизации систем, конструкции детекторов и развития систем обработки данных. Соединенные вместе индивидуальные достижения в каждой области позволили значительно продвинуться в хроматографической науке.

UPLC – сверхпроизводительная жидкостная хроматография – это новая категория в науке об аналитических разделениях, которая, базируясь на принципах ВЭЖХ, увеличивает связанные между собой параметры скорости, чувствительности и разрешения.

Стандартные системы ВЭЖХ просто не в состоянии дать те преимущества, которые обеспечиваются зернением менее 2 мкм. Потребовалась совершенно новая

Система Acquity UPLC



конструкция системы – с продвину-
тыми технологиями в насосе, авто-
инжекторе, детекторе, системе обра-
ботки данных и сервисных диагно-
стических. Система Acquity UPLC была
разработана с нуля для обеспечения
минимального системного объема,
чтобы полностью воспользоваться
преимуществом низкой дисперсии и
технологией маленьких частиц. По
сравнению с традиционной системой
ВЭЖХ Acquity UPLC – это скорость,
увеличенная в 9 раз, чувствитель-
ность, увеличенная в 3 раза, и разре-
шение, увеличенное в 2 раза.

Методическая поддержка.

Как правило, на всех предприя-
тиях требуется разработка, внедрение
и валидация новых методик, это
достаточно сложный и трудоемкий
процесс. Имея на руках уже разра-
ботанные методики анализа раз-
личных соединений, можно сэконо-
мить время и деньги. Специалисты
компании Waters постоянно прово-
дят исследования и разрабатывают
методики в области фармацевтиче-
ской, пищевой промышленности,
экологии, судебно-медицинской
экспертизы и др.

Все клиенты фирмы имеют сво-
бодный доступ к Химической Базе
Данных Методик, разработанных с
помощью колонок, картриджей для
твердофазной экстракции и, конечно,
оборудования фирмы. (Подробнее
на сайте: www.waters.com/chemapps.)

ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕНЕДЖМЕНТ-СИСТЕМЫ

Помимо оборудования для
ВЭЖХ и масс-спектрометрии фирма
предлагает к использованию в ла-
бораториях различные виды своего

программного обеспечения. Эти ус-
луги и программные продукты обе-
спечивают полный цикл аналитиче-
ского информационного процесса.
Они охватывают все программные
решения от получения данных, их
обработки до архивации. Услуги
включают в себя установку, адап-
тацию, обучение, сопровождение и
дальнейшее развитие программ по
желанию заказчиков.

В настоящее время фирмой
предлагается следующий ряд про-
грамм:

- ♦ **Empower** – программа по сбо-
ру данных с хроматографов (газо-
вых и жидкостных);
- ♦ **SDMS** – электронная система
поиска, просмотра, архивации
всех получаемых в результате из-
мерений данных;
- ♦ **eLab Notebook** – система об-
работки, структурирования дан-
ных;
- ♦ **Q-DIS/QM** – лабораторно-ин-
формационные менеджмент-сис-
темы для дальнейшей системной
обработки результатов.

Стандартные программные
пакеты построены по модульному
принципу и очень легко конфигури-
руются по желанию заказчика.

Разработка и развитие про-
грамм осуществляются в исклю-
чительно тесном сотрудничестве
с заказчиками с учетом практиче-
ских запросов и требований меж-
дународного рынка, в том числе к
системе качества согласно между-
народным стандартам. Обеспечива-
ется гибкость системы для нужд как
больших, так и малых предприятий
(вариабельность числа клиентов,
взаимодействие со всеми операци-
онными системами и т.д.).