

Идентификация взрывчатых веществ с помощью портативного рамановского спектрометра

Целевая аудитория: Правительственные структуры

Рамановские спектрометры легко идентифицируют разные взрывчатые вещества по их уникальным химическим следам



1 Введение

По данным Управления Организации Объединенных Наций по вопросам разоружения (УВР ООН) незаконное использование самодельных взрывных устройств (СВУ) быстро увеличивается и представляет собой серьезную проблему для безопасности гражданских лиц, а также гуманитарного персонала, полиции, представителей ООН и миротворцев. Простота приготовления в сочетании легкостью доступности исходных компонентов СВУ, а также террористы, которые изящно адаптируются к мерам противодействия - основные причины увеличения этой угрозы. [1] Власти, которые принимают меры против СВУ с целью предотвратить преступления, использующие СВУ, нуждаются в быстрых и безопасных методах идентификации предположительно незаконных веществ прямо на месте обнаружения. Небольшие портативные устройства, использующие бесконтактные и неразрушающие методы измерения, такие как

анализатор Cora 100, идеально подходят для этой цели.

2 Использование прибора

2.1 Рамановская спектроскопия

Рамановская спектроскопия - это оптический метод, основанный на способности образца неупруго рассеивать излучение, полученное от лазера. В процессе рассеяния часть света меняет длину волны, что может быть проанализировано спектрографом. Этот метод обеспечивает очень специфическую информацию, связанную с химическим составом и структурой образца. Рамановская спектроскопия идеально подходит для различения взрывчатых веществ, поскольку чувствительна к специфическим молекулярным колебаниям образца, которые обеспечивают уникальные химические следы вещества.

2.2 Эксперимент

Портативный рамановский спектрометр Cora 100, Anton Paar (рисунок 1) использовали для проведения измерений, описанных в данной статье. Благодаря небольшим размерам и малому весу, всего 650 гр, анализатор удобен для использования всего одним оператором для идентификации веществ в полевых условиях.



Рисунок 1: Рамановский спектрометр Cora 100 от Anton Paar

Для экспериментов использовалась средняя мощность лазера и автоматический выбор времени экспозиции. Измеренные спектры сравнивались с высококачественной библиотекой взрывчатых средств, которая содержится в программном обеспечении прибора, разработанном в сотрудничестве с судебной лабораторией.

Программное обеспечение содержит информацию о символах опасности, мерах предосторожности согласно СГС, а также CAS номерах химических веществ.

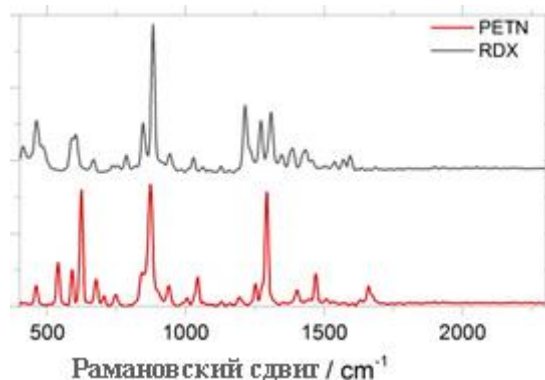


Рисунок 3: Сравнение спектров комбинационного рассеяния ПЭТН и гексогена



Рисунок 2: Результаты измерений различных веществ. Интуитивно понятная цветная кодировка позволяет прямо на месте проводить быструю оценку наличия в образце незаконного вещества. ПЭТН (взрывчатый, красный), нитрат серебра (прекурсор ПЭТН, желтый), и полистирол (чистый, зеленый).

3 Результаты измерений

Использовался «обзорный» режим работы прибора. В этом режиме пользователь проводит идентификацию вещества, а также классификацию его в качестве взрывчатого вещества, прекурсора или чистого вещества.

На рисунке 2 показаны примеры результатов измерений для ПЭТН, нитрата серебра и полистирола. Оценка результатов проводится на месте и, благодаря интуитивно понятной цветной кодировке, является понятной для пользователей без технического образования. Взрывчатые вещества окрашены в красный цвет, прекурсоры обозначены желтым, а чистые вещества – зеленым цветом..

4 Примеры спектров двух разных взрывчатых веществ.

На рисунке 3 показаны спектры комбинационного рассеяния ПЭТН и гексогена. Каждое вещество демонстрирует уникальные спектральные особенности при проведении комбинационных измерений.

5 Выводы

Рамановские спектрометры Cora 100, Anton Paar идеально подходят для идентификации и классификации взрывчатых веществ, производимой в течение нескольких секунд. Интуитивно понятная цветная кодировка, и дополнительная информация о веществах делает его идеальным инструментом для первичного анализа, проводимого контролирующими службами.

6 Ссылки

1. UNODA on IEDs (Управление Организации Объединенных Наций по вопросам разоружения (УВР ООН)), <https://www.un.org/disarmament/convarms/ieds-a-growing-threat/>, accessed September, 20th, 2018.



**Ексклюзивний дистриб'ютор
Anton Paar GmbH в Україні та Молдові**

Донау Лаб Україна
вул. Стратегічне шосе, 16,
оф. 301
03028
www.dlu.com.ua

Телефон +38 (044) 229 15 31
Факс +38 (044) 229 15 30
e-mail sale@dlu.com.ua