

УДК 343.8

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОРТАТИВНЫХ ИК-СПЕКТРОМЕТРОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ЗАДАЧ ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ

Слаутина Р.И.

Санкт-Петербургский филиал Российской таможенной академии

PROSPECTS FOR THE USE OF PORTABLE IR SPECTROMETERS TO OPERATIONAL OBJECTIVES OF CUSTOMS CONTROL

Slautina R.I.

St. Petersburg branch of Russian customs Academy

Аннотация

В рамках представленной статьи проанализированы ключевые аспекты, касаемые перспектив применения портативных ИК-спектрометров для решения оперативных задач таможенного контроля.

Ключевые слова: ИК-спектрометр, технические средства, оперативные задачи таможенного контроля.

Abstract

Within the framework of the presented article, analyzing the key aspects concerning the prospects for the use of portable ir - spectrometers for solving operational problems of customs control.

Keywords: IR spectrometer, technical means, operational objectives of customs control.

Важным инструментом в деятельности таможенных органов по пресечению и выявлению нарушений в сфере таможенного законодательства является применение технических средств таможенного контроля. Одной из оперативных задач таможенных органов выступает идентификационный анализ перемещаемых товаров [1].

Проблема идентификации товаров приобретает особую актуальность в связи с увеличением объемов товарооборота, динамичного обновления ассортимента продукции, появления товаров с новыми свойствами и различными их комбинациями [2].

Выявление состава и свойств товаров позволяет достоверно их классифицировать в соответствии с Товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза, от классификационного кода которой зависит ставка таможенной пошлины [3].

В современной практике в целях проведения качественного и количественного анализа перемещаемых товаров активно применяются инфракрасные спектрометры (далее ИК-спектрометр), эксплуатация которых может распространяться как на лабораторные, так и полевые условия, в зависимости от конкретной модели технического

средства. Примечательно, что в некоторых случаях только по ИК-спектру можно сделать однозначный вывод о свойствах анализируемого объекта [4].

ИК фурье-спектрометр ФТ-801, выпускаемый научно-производственной фирмой «СИМЕКС» - прибор, предназначенный для регистрации спектров поглощения веществ в твердом, жидком и газообразном состоянии с последующей идентификацией исследуемых объектов. Данный спектрометр позволяет анализировать смеси, в состав которых входит несколько компонентов [5].

Автоматизированное использование цифровой электроники, а также возможность управления компьютером позволяет использовать информационно-поисковую систему без обращения к образцам сравнения. Важно отметить, что спектральные базы данных содержат более 130 тысяч спектров [6].

ИК-Фурье спектрометр TENSOR II, выпускаемый «Bruker Optik GmbH» – прибор, позволяющий исследовать строения химических соединений органических и неорганических веществ [7].

Данный прибор позволяет определять концентрацию и конформацию белков, идентифицировать находящиеся в составе

вещества, химически визуализировать биологические ткани, исследовать монослой белков на границе вода/воздух.

Преимущества фурье-спектрометров заключаются в простоте использования, точности измерений, быстродействию, возможности расширения диапазона, высоком разрешении, и в результате – информативности анализа. Это позволило перевести идентификацию товаров на новый уровень, разрешая многим проблемам таможенного контроля, которые были недоступны ранее из-за технических трудностей.

Однако рассмотренные приборы имеют ряд недостатков: высокая стоимость, крупногабаритность, нацеленность на применение в лабораторных условиях.

Компактным прибором для анализа органических и неорганических веществ является портативный спектрометр ИК-Фурье Agilent Cary 4300, выпускаемый «Agilent Technologies» [8]. Данное техническое средство предназначено для использования в полевых условиях, при этом его производительность сравнима с традиционными лабораторными ИК-спектрометрами, при этом имеет преимущественно в удобстве использования и неограниченной мобильности за счет своих технических характеристик.

Значительное отличие от рассмотренных инфракрасных спектрометров наблюдается у прибора, имеющего название «SCiO» – это молекулярный датчик-сканер, позволяющий читать молекулярный состав анализируемых материалов в реальном времени [9]. Использование данного прибора таможенными органами может значительно ускорить и упростить процесс идентификации анализируемых товаров.

Данный сканер имеет нестандартно маленькие, для приборов данной области, габариты и вес, которые позволят должностным лицам таможенных органов проводить экспресс-анализ товаров непосредственно на месте проведения таможенного контроля.

Технические характеристики спектроанализатора «SCiO» следующие:

- время измерения: 1-2 секунды;
- расстояние для измерения: 0-20 мм;
- связь: Bluetooth 4.0 Low Energy;
- заряд аккумулятора: до 7 дней;

- габариты: 73x25x16,5 мм;
- вес: 20 г;
- совместимость: iPhone 4S и выше (iOS8 или более поздней версии), мобильные телефоны на базе Android с поддержкой Bluetooth 4.0 LE (Android 4.3 или более поздней версии).

Принцип работы данного технического средства следующий: сканер содержит источник света, который освещает образец, а оптический датчик собирает свет, отраженный от образца. Спектрометр разделяет свет на спектры, которые хранят в себе всю информацию, необходимую для определения результата взаимодействия отраженного света и молекул образца.

Для определения состава товара необходимо поднести датчик-сканер SCiO к объекту идентификации, синхронизировав данный спектрометр с компьютером посредством беспроводной технологии BLE (Bluetooth Low Energy), которая направит информацию в облачный сервис для рассмотрения, после чего полученные данные оперативно отобразятся на экране смартфона.

Информацию после каждого сканирования можно загрузить в центральную базу данных, в которой будут накапливаться данные о химическом составе разных вещей.

NeoSpectra Micro (SWS62231), выпускаемый производителем «Si-Ware», представляет собой чип для спектрального анализа, интегрируемый в технические устройства [10].

Для проведения спектрального анализа разработчики внедряют NeoSpectra Micro в одноплатный компьютер Raspberry Pi. Кроме того, благодаря своим маленьким габаритам, 18 x 18 x 4 мм, представляется возможным поместить спектральный чип в чехол смартфона, что преимущественно выделяет устройство.

Таким образом, для повышения качества таможенного контроля крайне необходима разработка и скорейшее внедрение в практику портативных Фурье-спектрометров типа SCiO и NeoSpectra Micro (SWS62231). Их важной особенностью является возможность использования в полевых условиях – важный аспект для решения оперативных задач таможенного контроля.

Список литературы

1. Афонин П.Н., Афонин Д.Н., Мютте Г.Е., Кондрашова В.А. Системный анализ рисков в

пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации при реализации таможенных услуг // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2012. № 18. С. 14-18.

2. Герасимова М.Ю., Горчакова В.С., Ларионова Н.Э., Афонин Д.Н. Технические средства таможенного контроля: понятие и роль в таможенном контроле. Форум молодых ученых. 2017. №6. С. 541-544.

3. Афонин П.Н., Афонин Д.Н., Графова Е.М., Дробот Е.В. Основы таможенного дела: учебное пособие / Афонин П.Н., Афонин Д.Н., Графова Е.М., Дробот Е.В. – СПб.: Издательский центр «Интермедия», 2017. – 288 с.

4. Афонин Д.Н., Афонин П.Н., Гамидуллаев С.Н. Применение технических средств контроля безопасности трансграничных пассажиропотоков на различных видах транспорта. Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России 2017. № 1. С. 184-190.

5. ИК фурье-спектрометр FT-801 // Официальный сайт фирмы «СИМЕКС». URL: http://www.simex-ftir.ru/FT-801_FTIR_Spectrometer.pdf

6. Афонин Д.Н. Применение рентгеновских сканеров для выявления внутрисполостного сокрытия наркотических средств. Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2017. Т. 13. № 3 (348). С. 563-572.

7. TENSOR II FT-IR Spectrometer // Официальный сайт фирмы «Bruker Optik GmbH». URL: https://www.bruker.com/fileadmin/user_upload/8-PDF-Docs/OpticalSpectroscopy/FT-IR/TENSOR/Flyers/TENSOR_II_Flyer_EN.pdf

8. Agilent Cary 4300 // Официальный сайт фирмы «Agilent Technologies». URL: <http://phct.ru/portativnyj-4300/>

9. Real-time decision making with the world's only pocket-sized micro spectrometer // Официальный сайт фирмы «SCiO». URL: <https://www.consumerphysics.com/>

10. About NeoSpectra Micro // Официальный сайт фирмы «Si-Ware». URL: <http://www.neospectra.com/neospectra-micro/>

Поступила в редакцию 22.01.2018

Сведения об авторе:

Слаутина Р.И. – студент пятого курса факультета таможенного дела Санкт-Петербургского имени В.Б. Бобкова филиала государственного казенного образовательного учреждения высшего образования «Российская таможенная академия», e-mail: tstk@spbtra.ru.

Научный руководитель:

Афонин Дмитрий Николаевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры ТСТК и криминалистики Санкт-Петербургского имени В.Б. Бобкова филиала государственного казенного образовательного учреждения высшего образования «Российская таможенная академия», e-mail: tstk@spbtra.ru.