

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ В ТАМОЖЕННОМ ДЕЛЕ

Царикова А.А.

Научный руководитель: д. т. н., доцент Голубцова Е. С.

Белорусский национальный технический университет

В условиях увеличения фактов нелегальной миграции и незаконных перемещений потоков товаров через таможенные границы возрастает необходимость определения некоторых физических характеристик, как товаров, так и документов на них с целью противодействия нарушению таможенного законодательства.

Для целей оперативного их обнаружения используются, в частности, технические средства таможенного контроля, основанные на методе распознавания в электромагнитных лучах.

Электромагнитные волны, в зависимости от своей длины подразделяются на несколько видов, наиболее часто используемыми в таможенном деле инфракрасное излучение, ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение.

Инфракрасное (ИК)излучениеобладает как свойствами видимого света (распространяется прямолинейно, отражается, преломляется, как и видимый свет), так и свойствами ультракоротких радиоволн (оно может проходить сквозь некоторые материалы, непрозрачные для видимого излучения). Заметим, что любое нагретое тело излучает электромагнитные волны, в основном в ИК-диапазоне (до 70–80%).

Источники ИК-излучения: лампы накаливания с вольфрамовой нитью, газоразрядные лампы, специальные светодиоды и лазеры. Светодиодные излучатели используют полупроводники на основе галлия. Чаще всего это арсенид (GaAs) или фосфид галлия (GaP), галлий-мышьяк-фосфор (GaAsP).

Приемники ИК-излучения: документы, использующие в качестве чувствительного элемента вещество, которое изменяет температуру или создает ток под воздействием излучения в ИК-диапазоне.

Суть использования этого вида излучения базируется на том, что ИК-лучи отражаются и поглощаются в иных количественных соотношениях, чем лучи видимой области. Так, краски на основе минеральных составляющих (анилиновых красителей) прозрачны для ИК-лучей в отличие от красок на основе графита и металлопорошков.

Свойство восприимчивости к ИК-лучам в таможенном деле используется для проверки подлинности документов. Это позволяет обнаруживать подделки и дописки, читать под пятнами, закрывающими текст, если они сделаны разными по «прозрачности» для ИК-

лучей красками. При исследовании документов в отраженных ИК-лучах могут быть выявлены обесцвеченные тексты, выполненные красками, хорошо поглощающими такие лучи.

Ультрафиолетовое (УФ) излучение – это электромагнитное излучение, занимающее диапазон между фиолетовой границей видимого излучения и рентгеновским излучением.

Источник УФ-лучей: ультрафиолетовый осветитель, то есть наполненная инертным газом (например, аргоном) кварцевая колба, на внутреннюю поверхность которой нанесено небольшое количество распыленной ртути. В колбу вмонтированы электроды. Все чаще в качестве источников УФ-лучей используются специальные светодиоды на полупроводниковых кристаллах, например InGaN на подложках из карбида кремния. Их главные достоинства – малые размеры и энергопотребление.

Приемники УФ-излучения: документы, товары, использующие в качестве чувствительного элемента вещество, способное люминесцировать под воздействием излучения в УФ-диапазоне.

Суть использования: в результате подачи на встроенные электроды тока образуется поток квантов, имеющий наибольшую интенсивность в области УФ-лучей, на что реагируют чувствительные материалы.

Использование УФ-лучей позволяет различать материалы с разным химическим составом, имеющие одинаковый внешний вид в лучах видимого света. Данный вид излучения также используется при проверке подлинности таможенных документов.

Примерами использования выше перечисленных видов излучения являются лампы и видеоспектральные компараторы фирмы «Регула», активно используемые таможенными и пограничными органами для оперативных целей исследования паспортов, идентификационных карт и прочих документов, удостоверяющих личность и дающих право на пересечение границы; визовых марок и оттисков печати, в том числе для разрешения на въезд; водительских удостоверений, сертификатов на транспортные средства, иных документов, связанных с автотранспортом; банкнот; акцизных и специальных марок; ценных бумаг и иных документов со средствами защиты от подделки.

Рентгеновое (X-гау) излучение – не видимое человеческому глазу электромагнитное ионизирующее излучение, занимающее спектральную область между УФ- и гамма-излучением.

Источники X-гау лучей: рентгеновская трубка, некоторые радиоактивные изотопы, ускорители (бетатрон) и накопители электронов (синхротронное излучение), лазеры и др.

Приёмники X-гау лучей: товары и физ. лица.

Суть метода использования: X-гау лучи проникают через среды различной плотности (из-за короткой длины волны), что в некоторых веществах вызывает люминесценцию и ионизацию нейтральных атомов и молекул.

В таможенном деле применяют как естественные, так и искусственные источники. В настоящее время для создания рентгеновского излучения используются в основном два типа искусственных источников излучения: *линейные ускорители электронов* и рентгеновские трубки.

Первые применяются в тех случаях, когда надо просвечивать толстые и плотные объекты. В частности, они находят применение в стационарных инспекционно-досмотровых комплексах.

Основной технологией, широко применяемой в досмотровых установках, является технология получения изображений объектов при их просвечивании проникающим излучением, то есть технология радиографических досмотровых установок, что имеет место в досмотровых установках «Инспектор», «Шмель», «Калибри» и др.

Перспективным направлением развития досмотровой техники является применение метода наносекундного нейтронного анализа, который состоит в облучении подозрительного объекта нейтронами и измерении вторичного гамма излучения, порожденного нейтронами в материале объекта, что необходимо для решения проблемы перекрытия изображения в ТС ТК, использующих только рентгеновский метод.

Таким образом, ИК- и УФ-лучи чаще всего применяются для контроля подлинности документов, товары же проверяются с использованием рентгеновских методов. Использование электромагнитного излучения для целей таможенного контроля имеет большое значение для таможенной службы и для государственной безопасности, в целом.

Литература

1. Студопедия [Электронный ресурс] : Свойства ультрафиолетовых и инфракрасных лучей. – Режим доступа: <https://studopedia.info/1-43528.html>. – Дата доступа: 04.04.2018.
2. Regula [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://regulaforensics.com/ru/products/advanced_verification/4305/. – Дата доступа: 04.04.2018.
3. Основы технологий и средств таможенного контроля. Учебник / П.Н. Гайкой [и др.] – СПб : «Проспект», 2016. – 396 с.