

датам выпускаются денежные средства из серебра или золота, и то, в ограниченно малом тираже.

### Литература

1. Водяной знак [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bankomat24.uz/wiki/vodyanoj-znak?ysclid=lv8dabhe2i181601854> – Дата доступа: 16.04.2024.
2. Способы подделки банкнот денежных знаков и таможенных документов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://journal.auction.ru/ruka-ob-ruku-s-zakonom-chast-2-poddelki-banknot/> – Дата доступа: 16.04.2024.
3. Способы подделки банкнот, денежных знаков и таможенных документов: методы определения и защиты [Электронный ресурс]. – Минск. – Режим доступа: <https://urist-onlain.ru/juridicheskaya-pomosh/Sposoby-poddelki-banknot-denezhnykh-znakov-i-tamozhennykh-dokumentov-ai01fort.html> – Дата доступа: 16.04.2024.
4. Таможенные органы Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.customs.gov.by/>. – Дата доступа: 16.04.2024.

## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Коминч А.В., Панасюк В.Д.

Научный руководитель: д. тех. н., профессор Голубцова Е.С.  
Белорусский национальный технический университет

I. Преобразователи рентгеновского излучения являются важными компонентами в медицинской и промышленной рентгенографии, а также в других областях, где необходимо производить измерения с использованием рентгеновского излучения.

В настоящее время наиболее распространены два типа преобразователей: фотоэлектрические и кристаллические. Фотоэлектрические преобразователи используются для преобразования рентгеновских излучений в видимый свет или электрические сигналы, что позволяет получить изображение объекта. Кристаллические преобразователи, такие как кристаллы кремния или германия, могут преобразовывать рентгеновское излучение в электрический сигнал с высокой точностью и стабильностью.

Преобразователи рентгеновского излучения имеют ряд преимуществ, таких как высокая разрешающая способность, быстрая скорость обработки и высокая чувствительность к излучению. Они также могут быть легко

интегрированы в различные системы для получения качественных изображений объектов.[1]

Однако при использовании преобразователей рентгеновского излучения необходимо учитывать их ограничения, такие как ограничения по чувствительности к излучению определенной частоты или длины волны, зависимость от температуры и влажности окружающей среды, а также возможную деградацию с временем.

Таким образом, преобразователи рентгеновского излучения играют важную роль в современных технологиях и науке, обеспечивая возможность быстрого и точного измерения объектов с использованием рентгеновского излучения.

II. Флуоресцентные экраны, или дисплеи, являются популярным типом дисплеев, используемых в различных устройствах, таких как телевизоры, мониторы компьютеров, часы и другие электронные устройства. Они обладают рядом преимуществ перед другими типами дисплеев, таких как жидкокристаллические или плазменные.

Флуоресцентные экраны работают на основе эффекта флуоресценции, когда электроны, ударяясь о фосфорное покрытие на стеклянном экране, вызывают испускание света определенной длины волны. Это позволяет создавать яркие и четкие изображения на экране.

Одним из основных преимуществ флуоресцентных экранов является высокая яркость и контрастность изображения, что делает их идеальным выбором для просмотра фильмов, игр и других медиа-контента. Они также обладают быстрым временем отклика, что позволяет избежать эффекта размытия изображения при быстром движении.[2]

Кроме того, флуоресцентные экраны имеют длительный срок службы и низкое энергопотребление по сравнению с некоторыми другими типами дисплеев. Это делает их экономически выгодным выбором для производителей электроники и пользователей, стремящихся к энергоэффективности.

Однако с развитием технологий флуоресцентные экраны уступают место более современным технологиям, таким как органические светодиодные дисплеи (OLED) и квантовые точки, которые обладают более высокой яркостью, контрастностью и энергоэффективностью.

В целом, флуоресцентные экраны остаются популярным и доступным вариантом для многих устройств, благодаря своим преимуществам и надежной работе. Однако, с развитием технологий, они могут постепенно уступить место более современным и передовым типам дисплеев.

III. Электронные детекторы и линейки детекторов являются важными компонентами в различных областях, таких как физика, медицина, научные исследования, промышленность и другие. Они предназначены для

обнаружения и измерения различных видов излучения и частиц, таких как рентгеновское излучение, гамма-излучение, электроны, альфа- и бета-частицы.

Электронные детекторы основаны на принципе преобразования энергии частиц и излучения в электрический сигнал, который затем обрабатывается и анализируется для получения информации о характеристиках источника излучения. Существует множество типов электронных детекторов, таких как сцинтилляционные детекторы, полупроводниковые детекторы, газовые детекторы и детекторы кремниевых полос.[3]

Линейки детекторов представляют собой массив из нескольких детекторов, расположенных в линию или матрицу. Они используются для сканирования и измерения объектов или областей с высокой точностью и разрешением. Линейки детекторов широко применяются в медицинской диагностике, астрономии, промышленном контроле качества и других областях, где требуется точное измерение и учет излучения.

Электронные детекторы и линейки детекторов имеют ряд преимуществ, таких как высокая чувствительность, широкий диапазон рабочих частот, высокое разрешение и быструю скорость обработки данных. Они также обладают надежностью и стабильностью работы в различных условиях эксплуатации.[4]

Однако при использовании электронных детекторов и линеек детекторов следует учитывать их ограничения, такие как возможность перегрузки детектора, зависимость от температуры и влажности окружающей среды, а также необходимость регулярной калибровки и обслуживания.

Таким образом, электронные детекторы и линейки детекторов играют важную роль в современных технологиях и науке, обеспечивая возможность точного измерения и обнаружения излучения и частиц. Их широкое применение делает их незаменимыми компонентами в различных областях деятельности.

IV. Рентгеновская пленка - это один из наиболее распространенных методов диагностики в медицине и промышленности, который используется для получения изображений внутренних структур объекта с помощью рентгеновского излучения. Этот метод основан на принципе пропускания рентгеновского излучения через объект, после чего изображение формируется на чувствительном слое рентгеновской пленки.

Рентгеновская пленка состоит из нескольких слоев: защитного слоя, эмульсионного слоя и базового слоя. Защитный слой предназначен для защиты пленки от воздействия внешних факторов, таких как свет и влага. Эмульсионный слой содержит кристаллы серебра и брома, которые при воздействии рентгеновского излучения образуют скрытое изображение на

поверхности пленки. Базовый слой служит для фиксации изображения и обеспечивает механическую прочность пленки.

Преимущества рентгеновской пленки включают высокое разрешение изображения, возможность получения детализированных изображений структур внутри объекта, низкую стоимость и универсальность применения. Рентгеновская пленка широко используется в медицинской диагностике для обнаружения изменений в костях, органах, зубах, а также в промышленности для контроля качества и обследования материалов.[5]

Однако у рентгеновской пленки есть и недостатки, такие как необходимость хранения в специальных условиях (отсутствие воздействия света и влаги), длительное время обработки и получения изображения, а также возможность физического повреждения искомого объекта при дозе излучения.

Тем не менее, рентгеновская пленка по-прежнему остается актуальным и ценным инструментом для создания качественных изображений в радиологии и промышленном контроле качества. Ее простота использования, надежность и относительно низкая стоимость делают ее неотъемлемой частью медицинской и промышленной диагностики.

### **Литература**

1. Карпунас И.С. и др. "Преобразователи рентгеновского излучения в рентгеновской аппаратуре". - М.: Медицина, 1983.
2. Смирнов П.А. "Флуоресцентные экраны в радиологии". - СПб.: Питер, 2006.
3. Баранов А.Ю. и др. "Электронные детекторы и их применение в рентгеновской диагностике". - М.: Издательский дом "Медицина", 2018.
4. Иванов Н.Н. "Линейки детекторов в рентгенологии: принципы работы и применение". - Киев: Вища школа, 2009.
5. Горбунов А.А. "Рентгеновская пленка: история, современное состояние и перспективы использования". - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015.

## **ТАМОЖЕННЫЕ СРЕДСТВА ИДЕНТИФИКАЦИИ ТОВАРОВ**

Коноплева Е. М.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Голубцова Е.С.  
Белорусский национальный технический университет

В таможенной деятельности часто применяются маркировочные и специальные знаки для идентификации товаров и контроля за ними. Как