

Краснодарский университет МВД России

**ПРИМЕНЕНИЕ РЕНТГЕНТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИСТЕМ  
В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ  
ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ ОБЩЕСТВЕННОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ**

Методические рекомендации

Краснодар  
2021

УДК 351.753.63  
ББК 68.8  
П764

Одобрено  
редакционно-издательским советом  
Краснодарского университета  
МВД России

Составители: *А. В. Еськов, Д. Л. Куропятник*

Рецензенты:

*И. О. Лапшин* (Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя);

*А. А. Набок* (Главное управление МВД России по Краснодарскому краю).

**П764** **Применение рентготелевизионных систем** в деятельности органов внутренних дел при обеспечении общественной безопасности [Электронный ресурс] : методические рекомендации / сост.: А. В. Еськов, Д. Л. Куропятник. – Электрон. дан. – Краснодар : Краснодарский университет МВД России, 2021. – 1 электрон. опт. диск.

ISBN 978-5-9266-1732-7

Содержится алгоритм действий сотрудников органов внутренних дел по применению рентготелевизионных систем для выявления фактов сокрытия взрывчатых веществ, взрывных устройств, оружия, боеприпасов, других опасных предметов и веществ. Рассматриваются примеры интерпретации теневых изображений предметов и веществ при применении рентготелевизионных систем, указываются нормы радиационной безопасности при работе с данными системами.

Для сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации, привлекаемых к проведению контртеррористических операций..

УДК 351.753.63  
ББК 68.8

ISBN 978-5-9266-1732-7

© Краснодарский университет  
МВД России, 2021

© Еськов А. В., Куропятник Д. Л.,  
составление, 2021

## Оглавление

<b>1. Принцип работы рентгентелевизионной установки и влияние ионизирующего излучения на здоровье.....</b>	<b>5</b>
1.1. Ионизирующие излучения.....	5
1.2. Воздействие ионизирующего излучения на человека...	9
1.3. Последствия ионизирующего излучения для здоровья..	12
<b>2. Обеспечение радиационной безопасности персонала и населения.....</b>	<b>14</b>
2.1. Общие сведения о радиационной безопасности населения.....	14
2.2. Основные нормы и правила радиационной безопасности.....	17
2.3. Меры обеспечения радиационной безопасности при эксплуатации стационарной рентгеновской техники.....	21
2.4. Меры обеспечения радиационной безопасности при эксплуатации инспекционно-досмотровых комплексов.....	22
2.6. Радиационный контроль.....	25
2.7. Приборы радиационного контроля.....	28
<b>3. Проведение личного осмотра и досмотра граждан.....</b>	<b>30</b>
3.1. Основания осуществления личного осмотра и досмотра граждан.....	30
3.2. Последовательность осуществления личного досмотра граждан.....	34
3.3. Оформление личного досмотра.....	36
3.4. Порядок личного осмотра с применением технических средств.....	37
<b>4. Рентгентелевизионные досмотровые системы и интерпретация теневых изображений.....</b>	<b>38</b>
4.1. Рентгентелевизионные системы, применяемые в ОВД....	38
4.2. Интерпретация теневых изображений, полученных на рентгентелевизионных установках.....	41
<b>Литература.....</b>	<b>45</b>

## Введение

В современной истории терроризм носит глобальный, международный характер. Целью террора является устрашение, подавление воли, уничтожение противников при решении проблем политического, религиозного или этнического характера. Объектом террора могут являться права, свободы и жизнь личности, материальные или духовные ценности общества и конституционный строй, суверенитет и территориальная целостность государства. В качестве основного оружия террористы используют взрывные устройства, оказывающие прежде всего мощное эмоциональное воздействие на общество, и реже ядовитые и отравляющие вещества.

Совокупность методов обнаружения, анализа и мониторинга токсичных и взрывоопасных веществ, средств предотвращения и прогнозирования террористических актов и других криминальных проявлений, представляющих террористическую угрозу, составляет техническую основу обеспечения государственной и общественной безопасности за счет повышения эффективности деятельности правоохранительных органов в стратегии национальной безопасности.

Методические рекомендации предназначены для подготовки сотрудников органов внутренних дел, привлекаемых к проведению контртеррористических операций на территории Северо-Кавказского региона Российской Федерации и для подготовки сотрудников территориальных органов МВД России по применению рентгенотелевизионных систем для выявления фактов сокрытия взрывчатых веществ и взрывных устройств, оружия, боеприпасов и других опасных предметов, и веществ, а также для обеспечения радиационной безопасности.

# 1. ПРИНЦИП РАБОТЫ РЕНТГЕНТЕЛЕВИЗИОННОЙ УСТАНОВКИ И ВЛИЯНИЕ ИОНИЗУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ

## 1.1. Ионизирующие излучения

Коротковолновое рентгеновское излучение (длина волны 0,01 мкм и меньше, частота  $3 \cdot 10^{16}$  Гц и выше) было впервые обнаружено в 1895 г. Вильгельмом Конрадом Рентгеном (27.03.1845 – 10.02.1923, Германия). В настоящее время его получают в вакуумных трубках с разрежением до  $10^{-5}$  атмосфер с накаливаемым катодом (К), служащим источником электронов (рисунок 1). На трубку подается высокое напряжение (десятки и сотни киловольт), ускоряющее электроны. Последние бомбардируют металлический анод (А), плоскость которого образует угол  $45^\circ$  с направлением движения электронов. Благодаря этому возникающее излучение свободно выходит из трубки и через отверстие в защитном свинцовом экране направляется на мишень.

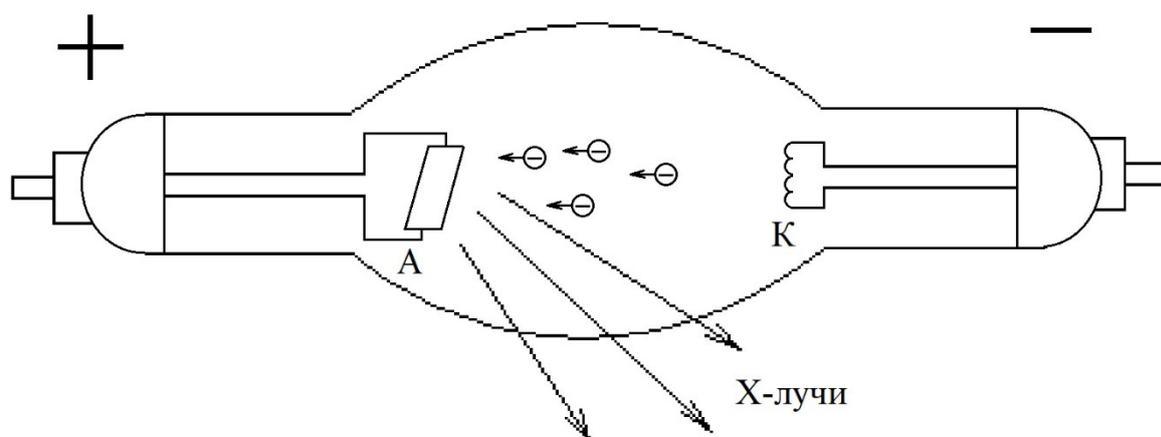


Рисунок 1. Схема устройства электронной рентгеновской трубки: К – спираль накала (катод), А – антикатод (анод), X-лучи – рентгеновское излучение.

Так как напряжение на трубке высокое, то она всегда работает в режиме насыщения. Для регулировки тока через трубку изменяют накал катода, т. е. число электронов, поступающих в трубку в единицу времени, при этом изменяется и интенсивность излучения трубки.

Ускоренный поток электронов (катодные лучи) падает на мишень – скошенное зеркальце А антикатада. В момент удара электронов об антикатод почти весь запас их кинетической энергии переходит в тепло. Антикатод сильно нагревается, поэтому его изготавливают из тугоплавких металлов (вольфрам и молибден). Малая часть энергии катодного пучка (0,5 – 1,5 %) преобразуется в рентгеновское излучение торможения. Лучи торможения представляют собой электромагнитные колебания разной частоты, вследствие этого рентгеновское излучение торможения имеет непрерывный (белый) энергетический спектр. При повышении напряжения на полюсах трубки интенсивность рентгеновских лучей увеличивается за счет роста числа и кинетической энергии электронов.

Рентгеновские лучи без заметного ослабления проходят сквозь стенки стеклянной трубки, бумагу, картон, дерево, не отклоняясь в электрическом и магнитном полях. Чем больше плотность вещества, тем оно менее проницаемо для рентгеновских лучей, например, одинаковые рентгеновские лучи задерживаются слоем алюминия толщиной до 10 см или слоем свинца толщиной 1 см. Проникающая способность лучей зависит от длины волны. Меняя напряжение на трубке, получают сильно проникающие – жесткие, с более короткими длинами волн или слабо проникающие – мягкие, с более длинными волнами, рентгеновские лучи. Рентгеновское излучение подвержено преломлению, отражению, дифракции и интерференции, представляя электромагнитное излучение с длиной волны от 10 до 0,001 нм, или энергии квантов от 124 эВ до 1,24 МэВ соответственно.

Энергии в мире элементарных частиц (квантов) очень малы, чтобы измерять их в Джоулях. Для единицы измерения энергии квантов используют единицу энергии электронвольт (эВ). 1 эВ – это энергия, которую приобретет электрон в электрическом поле при прохождении разности потенциалов в 1 Вольт. 1 эВ примерно равен  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Дж. Электронвольт удобен для описания атомных и оптических процессов. Например, кванты света, фотоны, в оптическом диапазоне имеют энергию около 1 эВ.

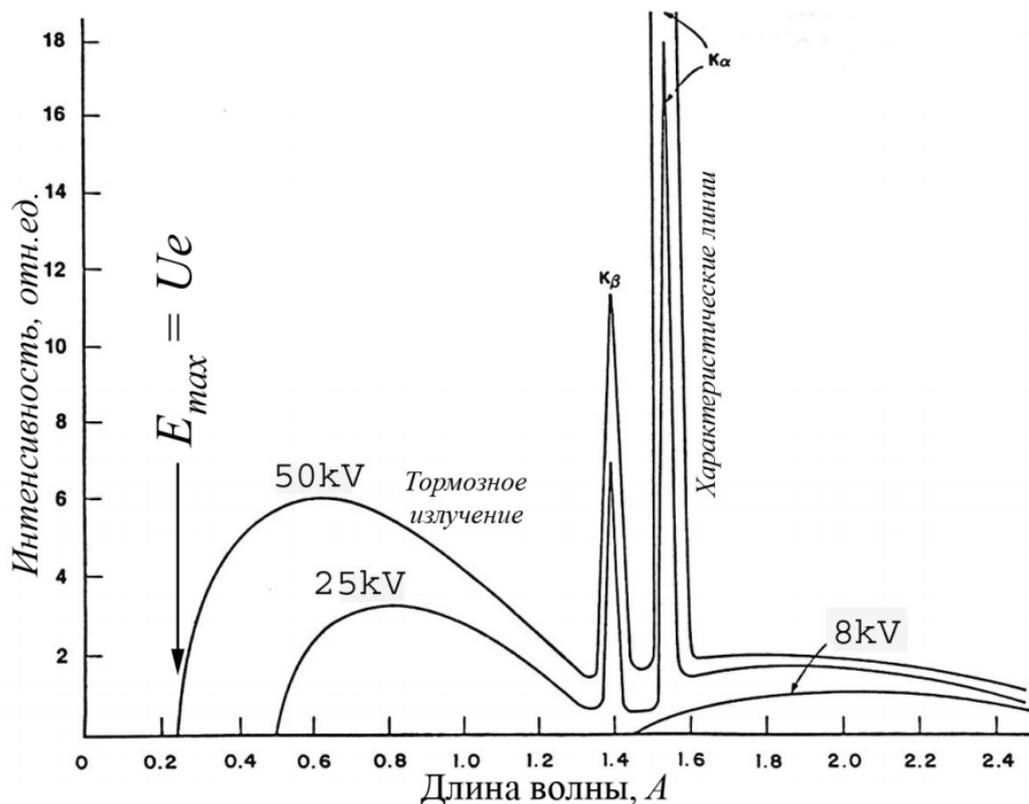


Рисунок 2. Спектр излучения рентгеновской трубки.

Спектр излучения рентгеновской трубки показан на рисунке 2. При сравнительно низких напряжениях спектр сплошной, причем его коротковолновая граница очерчена очень резко, а длинноволновая асимптотически спадает до нуля. При повышении напряжения интенсивность излучения растет, резкая граница смещается в сторону коротких волн. Начиная с некоторого напряжения, характерного для металла анода, на фоне сплошного спектра появляются резко выраженные линии. Интенсивность этих линий в тысячи раз превосходит интенсивность сплошного спектра. Возникновение сплошного рентгеновского спектра объясняется результатом торможения электронов в поле кристаллической решетки анода. При этом часть кинетической энергии электрона переходит в энергию излучения. Большая же часть энергии идет на нагревание анода, нуждающегося в искусственном охлаждении.

Первичное рентгеновское излучение торможения в зависимости от длины волны производит в среде действующее, характеризующие качество излучения. Длинноволновые (мягкие) рентгеновские лучи близки по длине волны и по действию к ультрафиолетовым лучам, а наиболее короткие (жесткие) рентгеновские лучи – к

гамма-лучам радия. Но вместе с ними в рентгеновской трубке возникают и монохроматические излучения с линейчатым спектром – вторичное характеристическое излучение с длинами волн, заданными структурой атомов вещества мишени. Вторичные (характеристические) лучи могут возникнуть не только на аноде, но и в области падения электронов. Если какой-либо атом, где бы он ни находился (например, в теле человека), поглотит квант лучистой энергии, то эту энергию он вернет в виде вторичного кванта характеристического излучения.

**Гамма-излучение.** Гамма-лучи ( $\gamma$ -лучи) – электромагнитное излучение с длиной волны от 0,001 до 0,1 нм, испускаемое ядрами при радиоактивном распаде, аннигиляции электрон-позитронной пары и распаде некоторых частиц, например  $\pi$ -мезона. Излучение  $\gamma$ -квантов – не единственный путь перехода атомных ядер из возбуждённого в основное состояние. Часто происходит явление внутренней конверсии гамма-излучения, при котором ядро передаёт свою избыточную энергию электрону одной из внутренних оболочек своего атома так, что в результате атом покидает не гамма-квант, а так называемый конверсионный электрон. В природе редки радиоактивные процессы, не сопровождающиеся излучением  $\gamma$ -квантов ( $\beta$ -распад трития или стронция-90). Гамма-лучи представлены квантами одного или нескольких уровней энергии, поэтому  $\gamma$ -спектры – линейчатые, без постоянного фона, как в случае рентгеновского излучения. В качестве источников гамма-лучей используют изотопы  $^{60}\text{Co}$  и  $^{137}\text{Cs}$ . Гамма-кванты большей энергии получают торможением электронов высоких энергий в ускорителях заряженных частиц. Рентгеновское и  $\gamma$ -излучения получают в рентгеновских трубках, бетатронах, циклотронах, генераторных и выпрямительных лампах и др. Скорость распространения  $\gamma$ -квантов близка к скорости света. В воздухе пробег гамма-лучей достигает сотен метров. Задержать или ослабить  $\gamma$ -излучение может толстая бетонная плита или свинцовая пластина. При высокопроникающей способности удельная ионизация среды  $\gamma$ -излучением значительно меньше, чем альфа- и бета-излучением.

Ионизирующее излучение – это вид энергии, высвобождаемой атомами в форме электромагнитных волн (гамма- или рентгеновское излучение) или частиц (нейтроны, бета или альфа). Спонтанный распад атомов называется радиоактивностью, а избыток

возникающей при этом энергии является формой ионизирующего излучения. Нестабильные элементы, образующиеся при распаде и испускающие ионизирующее излучение, называются радионуклидами.

Все радионуклиды уникальным образом идентифицируются по виду испускаемого ими излучения, энергии излучения и периоду полураспада.

Активность, используемая в качестве показателя количества присутствующего радионуклида, выражается в единицах, называемых беккерелями (Бк): один беккерель – это один акт распада в секунду. Период полураспада – это время, необходимое для того, чтобы активность радионуклида в результате распада уменьшилась наполовину от его первоначальной величины. Период полураспада радиоактивного элемента – это время, в течение которого происходит распад половины его атомов. Оно может находиться в диапазоне от долей секунды до миллионов лет (например, период полураспада йода-131 составляет 8 дней, а период полураспада углерода-14 – 5730 лет).

## **1.2. Воздействие ионизирующего излучения на человека**

Люди каждый день подвергаются воздействию естественного и искусственного излучения. Естественное излучение происходит от многочисленных источников, включая более 60 естественным образом возникающих радиоактивных веществ в почве, воде и воздухе. Радон, естественным образом возникающий газ, образуется из горных пород, почвы и является главным источником естественного излучения. Ежедневно люди вдыхают и поглощают радионуклиды из воздуха, пищи и воды.

Люди подвергаются также воздействию естественного излучения из космических лучей, особенно на большой высоте. В среднем 80% ежегодной дозы, которую человек получает от фонового излучения, это естественно возникающие наземные и космические источники излучения. Уровни такого излучения варьируются в разных географических зонах, и в некоторых районах уровень может быть в 200 раз выше, чем глобальная средняя величина.

На человека воздействует излучение и из искусственных источников – от производства ядерной энергии до медицинского использования радиационной диагностики или лечения. Сегодня самыми распространенными искусственными источниками ионизирующего излучения являются медицинские устройства.

Принцип действия РТУ основан на сканировании досматриваемого объекта в досмотровой камере за счет перемещения его транспортером через узкий веерообразный пучок рентгеновского излучения. Досмотровая камера окружена свинцовой защитой, обеспечивающей ослабление рентгеновского излучения до допустимого уровня. Вход и выход досмотровой камеры закрыты эластичными защитными шторками в виде вертикально подвешенных полосок из материала, содержащего свинец, для ослабления рассеянного от объекта контроля излучения до допустимого уровня. Выход прямого пучка рентгеновского излучения за пределы досмотровой камеры в нормальных условиях эксплуатации полностью исключен. РТУ могут оснащаться одной или несколькими рентгеновскими трубками для получения изображений в нескольких проекциях.

Воздействие излучения может быть внутренним или внешним и может происходить различными путями.

Внутренне воздействие ионизирующего излучения происходит, когда радионуклиды вдыхаются, поглощаются или иным образом попадают в кровообращение (например, в результате инъекции, ранения). Внутреннее воздействие прекращается, когда радионуклид выводится из организма либо самопроизвольно (с экскрементами), либо в результате лечения.

Внешнее радиоактивное заражение может возникнуть, когда радиоактивный материал в воздухе (пыль, жидкость, аэрозоли) оседает на кожу или одежду. Такой радиоактивный материал иногда можно удалить с тела простым мытьем.

Воздействие ионизирующего излучения может произойти в результате внешнего излучения из соответствующего внешнего источника (например, такое как воздействие радиации, излучаемой медицинским рентгеновским оборудованием). Внешнее облучение прекращается в том случае, когда источник излучения закрыт, или когда человек выходит за пределы поля излучения.

Люди могут подвергаться воздействию ионизирующего излучения в различных обстоятельствах: дома или в общественных местах, на своих рабочих местах или в медицинских учреждениях (пациенты, лица, осуществляющие уход, и добровольцы).

Воздействие ионизирующего излучения можно классифицировать по трем случаям.

Первый случай – это запланированное воздействие, которое обусловлено преднамеренным использованием и работой источников излучения в конкретных целях, например, в случае медицинского использования излучения для диагностики или лечения пациентов, в случае использования излучения в промышленности, либо в целях научных исследований.

Второй случай – это существующие источники воздействия, когда воздействие излучения уже существует и в случае которого необходимо принять соответствующие меры контроля, например, воздействие радона в жилых домах либо на рабочих местах или воздействие фоновое естественного излучения в условиях окружающей среды.

Последний случай – это воздействие в чрезвычайных ситуациях, обусловленных неожиданными событиями, предполагающими принятие оперативных мер. Например: в случае ядерных происшествий или злоумышленных действий.

На медицинское использование излучения приходится 98% всей дозы облучения из всех искусственных источников; оно составляет 20% от общего воздействия на население. Ежегодно в мире проводится 3600 миллионов радиологических обследований в целях диагностики, 37 миллионов процедур с использованием ядерных материалов и 7,5 миллиона процедур радиотерапии в лечебных целях.

### 1.3. Последствия ионизирующего излучения для здоровья

Радиационное повреждение тканей и/или органов зависит от полученной дозы облучения или поглощенной дозы, которая выражается в грэях (Гр).

Эффективная доза используется при измерении ионизирующего излучения с точки зрения его потенциала для причинения вреда. Зиверт (Зв) – единица эффективной дозы, в которой учитывается вид излучения и чувствительность ткани и органов. Она дает возможность измерить ионизирующее излучение с точки зрения потенциала нанесения вреда. Зв учитывает вид радиации и чувствительность органов и тканей.

Зв является очень большой единицей, поэтому в практике используют меньшие единицы, такие как миллизиверт (мЗв) или микрозиверт (мкЗв). В одном мЗв содержится тысяча мкЗв, а тысяча мЗв составляют один Зв. В англоязычной литературе встречается обозначение эффективной дозы 1 mSv (1 mrem), что соответствует 1 мЗв. Кроме количества радиации (дозы), часто полезно показать скорость выделения этой дозы, например мкЗв/час или мЗв/год.

Облучение человека выше пороговых значений приводит к нарушению функционирования тканей и/или органов и может вызывать острые реакции, такие как покраснение кожи, выпадение волос, радиационные ожоги или острый лучевой синдром. Эти реакции являются более сильными при более высоких дозах и более высокой мощности дозы. Например, пороговая доза острого лучевого синдрома составляет приблизительно 1 Зв (1000 мЗв).

Если доза облучения является низкой и/или воздействует длительный период времени (низкая мощность дозы), обусловленный этим риск существенно снижается, поскольку в этом случае увеличивается вероятность восстановления поврежденных тканей. Тем не менее риск долгосрочных последствий, таких как рак, который может проявиться через годы и даже десятилетия, существует. Воздействия данного типа проявляются не всегда, однако его вероятность проявления пропорциональна дозе облучения. Этот риск проявления выше в детском и подростковом возрасте, так как растущий организм более чувствителен к воздействию радиации, чем взрослый.

Эпидемиологические исследования в группах населения, подвергшихся облучению, например людей, выживших после взрыва атомной бомбы, или пациентов радиотерапии, показывают значительное увеличение вероятности рака при дозах выше 100 мЗв. В ряде случаев более поздние эпидемиологические исследования на людях, которые подвергались воздействию в детском возрасте в медицинских целях (КТ в детском возрасте), позволяют сделать вывод о том, что вероятность рака может повышаться даже при более низких дозах (в диапазоне 50-100 мЗв).

Дородовое воздействие ионизирующего излучения может вызвать повреждение мозга плода при дозе, превышающей 100 мЗв между 8 и 15 неделями беременности и 200 мЗв между 16 и 25 неделями беременности. Исследования на людях показали, что до 8 недели или после 25 недели беременности риск для развития мозга плода связанный с облучением отсутствует. Эпидемиологические исследования свидетельствуют о том, что риск развития рака у плода при воздействии облучения аналогичен воздействию облучения в раннем детском возрасте.

## **2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРСОНАЛА И НАСЕЛЕНИЯ**

### **2.1. Общие сведения о радиационной безопасности населения**

Основные нормативные правовые акты в области обеспечения радиационной безопасности персонала и населения:

Федеральный закон от 09 января 1996 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения» (далее – ФЗ «О радиационной безопасности...») определяет правовые основы обеспечения радиационной безопасности населения в целях охраны его здоровья.

Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» направлен на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения, как одного из основных условий реализации конституционных прав граждан на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду.

СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)» применяются для обеспечения безопасности человека во всех условиях воздействия на него ионизирующего излучения искусственного или природного происхождения.

Санитарные правила и нормативы СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)» устанавливают требования по защите людей от вредного радиационного воздействия при всех условиях облучения от источников ионизирующего излучения, на которые распространяется действие СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».

СанПиН 2.6.1.3488-17 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при обращении с лучевыми досмотровыми установками» (СанПиН 2.6.1.3488-17) устанавливают требования по обеспечению радиационной безопасности населения и персонала при всех видах обращения с лучевыми досмотровыми установками.

СП 2.6.1.697-98 Гигиенические требования к производству, эксплуатации и контролю рентгеновских установок для досмотра багажа и товаров. Требования настоящих правил являются обязательными для предприятий, учреждений и других организаций

независимо от их ведомственной подчиненности и форм собственности, которые эксплуатируют и контролируют все типы рентгеновских установок, предназначенных для досмотра багажа и товаров, являющихся источниками рентгеновского излучения и работающих при номинальном напряжении от 40 до 300 кВ.

*Радиационная безопасность населения* – состояние защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующего излучения.

Граждане Российской Федерации, иностранные граждане и лица без гражданства, проживающие на территории Российской Федерации, имеют право на радиационную безопасность.

Это право обеспечивается за счет проведения комплекса мероприятий по предотвращению радиационного воздействия на организм человека ионизирующего излучения *выше установленных норм, правил и нормативов*, выполнения гражданами и организациями, осуществляющими деятельность с использованием источников ионизирующего излучения, требований к обеспечению радиационной безопасности.

Главной целью радиационной безопасности является охрана здоровья населения от вредного ионизирующего излучения путем соблюдения принципов и норм радиационной безопасности без ограничений полезной деятельности в процессе использования излучения в науке, медицине и различных областях хозяйства.

Задачи радиационной безопасности следующие:

- разработка критериев для оценки ионизирующего излучения, как вредного фактора воздействия на людей и окружающую среду;
- разработка способов оценки;
- прогнозирование радиационной обстановки;
- поиск путей приведения радиационной обстановки в соответствии с установленными критериями безопасности.

Радиационная безопасность обеспечивается проведением комплекса мер правового, организационного, инженерно-технического, санитарно-гигиенического, медико-профилактического, воспитательного и образовательного характера.

Основными *принципами обеспечения радиационной безопасности* являются:

1) нормирование – не превышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения граждан от всех источников ионизирующего излучения;

2) обоснование – запрещение всех видов деятельности по использованию источников ионизирующего излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным к естественному радиационному фону облучением;

3) оптимизация – поддержание на возможно низком и достижимом уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника ионизирующего излучения (ст. 3 ФЗ «О радиационной безопасности...»).

*Мероприятия по обеспечению радиационной безопасности* включают:

– проведение комплекса мер правового, организационного, инженерно-технического, санитарно-гигиенического, медико-профилактического, воспитательного и образовательного характера;

– осуществление федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, общественными объединениями, другими юридическими лицами и гражданами мероприятий по соблюдению правил, норм и нормативов в области радиационной безопасности;

– информирование населения о радиационной обстановке и мерах по обеспечению радиационной безопасности;

– обучение населения в области обеспечения радиационной безопасности.

В статье 28 ФЗ «О радиационной безопасности...» предусмотрена ответственность за невыполнение или за нарушение требований к обеспечению радиационной безопасности:

1) лица, виновные в невыполнении или в нарушении требований к обеспечению радиационной безопасности, несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации;

2) штрафы за административные правонарушения в области обеспечения радиационной безопасности могут налагаться должностными лицами федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих государственное управление, государственный надзор и контроль в области радиационной безопасности, в пределах их полномочий и в порядке, установленном законодательством Российской Федерации;

3) наложение штрафа не освобождает виновных лиц от обязанностей устранения допущенных нарушений, возмещения вреда, причиненного жизни и здоровью граждан, и(или) причиненных им убытков, а также от возмещения убытков, причиненных юридическим лицам в результате радиационной аварии.

В итоге, должностные лица и граждане Российской Федерации, допустившие нарушения санитарного законодательства в области радиационной безопасности, могут быть привлечены к дисциплинарной, административной или уголовной ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

## **2.2. Основные нормы и правила радиационной безопасности**

Нормы и правила радиационной безопасности, обязательные к исполнению всеми организациями и гражданами, в том числе должностными лицами таможенных органов, изложены в документах НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010. Данные документы представляют собой единый комплекс правил и ограничений по проблеме радиационной безопасности, обязательный для соблюдения на всей территории Российской Федерации и построенный на принципах недопущения превышения основного дозового предела, исключения всякого необоснованного облучения, снижения дозы до возможного низкого уровня. В данных документах зафиксированы обобщенный опыт обеспечения радиационной безопасности и результаты научных исследований в России и других странах.

Если *Нормы* радиационной безопасности устанавливают допустимые пределы радиационного воздействия для различных категорий облучаемых лиц, то *Санитарные правила* предлагают средства, посредством реализации которых обеспечивается их соблюдение. Приоритет этих документов заключается в том, что ни

один нормативный акт в области обеспечения радиационной безопасности не должен противоречить их положениям.

НРБ-99/2009 регламентирует категории облучаемых лиц, группы критических органов человека, основные дозовые пределы, допустимые, контрольные уровни и коэффициенты качества различных излучений при хроническом облучении всего тела. Устанавливаются следующие категории облучаемых лиц:

1. персонал группы А, к которым относятся лица, непосредственно работающие постоянно или временно с техногенными источниками ионизирующего излучения;

2. персонал группы Б, к которым относятся лица, находящиеся по условиям работы в сфере воздействия этих источников; население – остальные люди, не имеющие отношения к источникам ионизирующих излучений.

Таблица 1. Основные пределы доз

Нормируемые величины	Пределы доз	
	Персонал группы А	Население
Эффективная доза	20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год	1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год
Эквивалентная доза за год в: в хрусталике глаза коже кистях и стопах	150 мЗв 500 мЗв 500 мЗв	15 мЗв 50 мЗв 50 мЗв

Основные пределы доз облучения не включают в себя дозы от природного и медицинского облучения, а также дозы вследствие радиационных аварий. На эти виды облучения устанавливаются специальные ограничения.

Эффективная доза для персонала не должна превышать за период трудовой деятельности (50 лет) – 1000 мЗв, а для населения за период жизни (70 лет) – 70 мЗв.

Для женщин в возрасте до 45 лет, работающих с источниками излучения, вводятся дополнительные ограничения: эквивалентная

доза на поверхности нижней части области живота не должна превышать 1 мЗв в месяц, а поступление радионуклидов в организм за год не должно быть более 1/20 предела годового поступления для персонала.

На период беременности и грудного вскармливания ребенка женщины должны переводиться на работу, не связанную с источниками ионизирующего излучения.

Для студентов и учащихся старше 16 лет, проходящих профессиональное обучение с использованием источников излучения, годовые дозы не должны превышать значений, установленных для персонала группы Б.

ОСПОРБ-99/2010 устанавливает требования по защите людей от вредного радиационного воздействия при всех условиях облучения от источников ионизирующего излучения, на которые распространяется действие НРБ-99/2009.

Потенциальная опасность радиационного объекта определяется его возможным радиационным воздействием на население и персонал при радиационной аварии.

Потенциально более опасными являются радиационные объекты, в результате деятельности которых при аварии возможно облучение не только работников объекта, но и населения. Наименее опасными радиационными объектами являются те, где исключена возможность облучения лиц, не относящихся к персоналу.

По потенциальной радиационной опасности устанавливается *четыре категории* объектов:

I категория – радиационные объекты, при аварии на которых возможно их радиационное воздействие на население и могут потребоваться меры по его защите.

II категория – радиационное воздействие при аварии ограничивается территорией санитарно-защитной зоны.

III категория – радиационное воздействие при аварии которых ограничивается территорией объекта.

IV категория – радиационное воздействие от которых при аварии ограничивается помещениями, где проводятся работы с источниками излучения (объекты ОВД на которых используются рентгеновские установки для досмотра багажа и товаров (далее – РУДБТ) относятся к данному виду).

Радиационная безопасность *на радиационном объекте и вокруг него* обеспечивается за счет:

- качества проекта радиационного объекта;
- обоснованного выбора района и площадки для размещения радиационного объекта;
- обеспечения сохранности источников излучения и исключения возможности их несанкционированного использования;
- зонирования территории вокруг наиболее опасных объектов и внутри них;
- условий эксплуатации технологических систем;
- санитарно-эпидемиологической оценки и лицензирования деятельности с источниками излучения;
- санитарно-эпидемиологической оценки изделий и технологий;
- наличия системы радиационного контроля;
- планирования и проведения мероприятий по обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при нормальной работе объекта, его реконструкции и выводе из эксплуатации;
- повышения радиационно-гигиенической грамотности персонала и населения.

Радиационная безопасность *персонала* обеспечивается:

- ограничениями допуска к работе с источниками излучения по возрасту, полу, состоянию здоровья, уровню предыдущего облучения и другим показателям;
- знанием и соблюдением правил работы с источниками излучения;
- защитными барьерами, экранами и расстоянием от источников излучения, а также ограничением времени работы с источниками излучения;
- созданием условий труда, отвечающих требованиям НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010;
- применением индивидуальных средств защиты;
- соблюдением установленных контрольных уровней;
- организацией радиационного контроля;
- организацией системы информации о радиационной обстановке;

– проведением эффективных мероприятий по защите персонала при планировании повышенного облучения в случае аварии.

Персонал, работающий с источниками, *обязан*:

а) знать и строго выполнять требования по обеспечению радиационной безопасности, установленные ОСПОРБ-99/2010, инструкциями по радиационной безопасности и должностными инструкциями;

б) выполнять установленные требования по предупреждению радиационной аварии и правила поведения в случае ее возникновения;

в) своевременно проходить периодические медицинские осмотры и выполнять рекомендации медицинской комиссии (за уклонение от прохождения медицинского осмотра персонал может быть временно отстранен от работы с источниками ионизирующего излучения);

г) обо всех обнаруженных неисправностях в работе установок, приборов и аппаратов, являющихся источниками излучения, немедленно ставить в известность руководителя работ и службу радиационной безопасности (лицо, ответственное за контроль обеспечения радиационной безопасности);

д) выполнять указания службы радиационной безопасности, касающиеся обеспечения радиационной безопасности при выполнении работ.

### **2.3. Меры обеспечения радиационной безопасности при эксплуатации стационарной рентгеновской техники**

Стационарная рентгеновская техника должна соответствовать требованиям технических регламентов и санитарно-гигиенических нормативов, в том числе по радиационной безопасности. В конструкции таких аппаратов предусмотрено применение элементов формирования узкого, направленного пучка рентгеновского излучения и радиационной защиты. Тем не менее, операторы РУБДТ испытывают воздействие повышенного уровня ионизирующего излучения.

Эксплуатация источников ионизирующего излучения в организации допускается только при наличии лицензии и санитарно-эпидемиологического заключения. Которые могут быть выданы

организации только при выполнении целого ряда условий, в том числе не превышения фактической мощности эквивалентной дозы вблизи поверхности РУБДТ, установленной в сертификате соответствия и руководстве по эксплуатации. В руководстве подробно описываются меры по обеспечению радиационной безопасности. Среди них необходимо выделить следующие:

- оператор РУБДТ должен пройти специальную подготовку, в том числе по вопросам радиационной безопасности;
- перед началом работы оператор должен убедиться в исправности элементов конструкции РУБДТ, влияющей на радиационную безопасность (целостность шторок тоннеля, крепление элементов корпуса), работу кнопок аварийного отключения излучателя;
- в ходе производственного контроля необходимо установить зоны, в которых нахождение персонала и физических лиц должно быть ограничено;
- обязателен индивидуальный дозиметрический контроль персонала.

#### **2.4. Меры обеспечения радиационной безопасности при эксплуатации инспекционно-досмотровых комплексов**

В качестве источника ионизирующего излучения в инспекционно-досмотровых комплексах (далее – ИДК) используется импульсный линейный ускоритель электронов, относящийся к генерирующим источникам ионизирующего излучения, в которых ионизирующее излучение генерируется за счет изменения скорости заряженных частиц. В обесточенном состоянии комплекс не представляет радиационной опасности при перевозке и хранении.

Ускорители, используемые в составе комплексов, генерируют тормозное излучение с максимальной энергией фотонов не более 9 МэВ. При такой энергии фотоядерные реакции на большинстве ядер невозможны и опасность появления наведенной активности в контролируемом грузе, окружающей среде и конструкциях комплекса практически исключена.

Меры обеспечения радиационной безопасности при эксплуатации ИДК предусматривают:

- использование конструктивных решений и специальных поглощающих материалов (баритобетона) в зданиях стационарных ИДК;
- экранирование рабочих мест операторов и водителя МИДК поглощающими свинцовыми пластинами;
- применение штатного дозиметра, обеспечивающего контроль мощности эквивалентной дозы излучения и выдачу сигнала на аварийное отключение линейного ускорителя, при превышении установленного порога;
- постоянный индивидуальный дозиметрический контроль персонала;
- размещение и ориентация пучка излучения ИДК в направлении, обеспечивающем минимальное воздействие на людей;
- определение и установление зоны ограничения доступа с помощью инфракрасных барьеров;
- система кнопок аварийного отключения генератора рентгеновского излучения;
- проблесковые маячки и сирена для выдачи сигнала, предупреждающего о работе генератора рентгеновского излучения;
- проведение периодического радиационного контроля на рабочих местах операторов, водителя и границе зоны ограничения доступа МИДК.

## **2.5. Требования к персоналу, работающему с лучевыми досмотровыми установками**

К работе с лучевыми досмотровыми установками (далее – ЛДУ) допускаются лица (в том числе и временно привлекаемые) не моложе 18 лет, отнесенные к персоналу группы А приказом по организации, прошедшие медицинский осмотр и не имеющие медицинских противопоказаний к работе с источниками ионизирующего излучения, прошедшие специальное обучение и имеющие соответствующую квалификацию. До начала работ они должны пройти инструктаж и проверку знаний правил безопасности при работе с генерирующими источниками ионизирующего излучения, а также ознакомиться с СанПиН 2.6.1.3488-17, действующими в учреждении инструкциями и технической документацией на

ЛДУ. Проверка знаний правил безопасности работы в организации проводится комиссией до начала работ и периодически, не реже одного раза в год.

Беременные женщины должны освобождаться от работы с ЛДУ на период беременности и на период грудного вскармливания.

К работам по монтажу и ремонту ЛДУ допускаются лица, прошедшие специальное обучение по данному виду работ.

Персонал, работающий с ЛДУ (группа А) *должен*:

- знать и строго выполнять требования по обеспечению радиационной безопасности, установленные санитарными нормами и правилами;

- использовать в предусмотренных случаях средства индивидуальной защиты;

- выполнять установленные требования по предупреждению радиационной аварии и правила поведения в случае ее возникновения;

- своевременно проходить периодические медицинские осмотры и выполнять рекомендации медицинской комиссии;

- обо всех обнаруженных неисправностях в работе установок, приборов и аппаратов, являющихся источниками излучения, немедленно ставить в известность руководителя и лицо, ответственное за радиационной безопасности и радиационного контроля;

- выполнять указания работников службы радиационной безопасности, касающиеся обеспечения радиационной безопасности при выполнении работ.

Персонал группы Б должен знать свои действия в случае радиационной аварии.

## 2.6. Радиационный контроль

Радиационный контроль является частью производственного контроля и должен охватывать все основные виды воздействия ионизирующего излучения на человека. Он осуществляется службой радиационной безопасности или лицом, ответственным за радиационный контроль, прошедшим специальную подготовку в объеме необходимых знаний основ радиационной безопасности и приемов проведения инструментальных измерений.

Целью радиационного контроля является получение информации об индивидуальных и коллективных дозах облучения персонала, пациентов и населения, а также показателях, характеризующих радиационную обстановку.

Анализ такой информации дает возможность контролировать выполнение установленных нормативов, своевременно выявлять отклонение в режиме работы источников излучения, учитывать различные факторы радиационного воздействия на персонал, население и принимать необходимые меры по его уменьшению до возможно минимальных значений.

Радиационный контроль должен осуществляться за всеми источниками излучения.

*Объектами* радиационного контроля являются:

- персонал групп А и Б при воздействии на них ионизирующего излучения в производственных условиях;
- население при воздействии на него природных, техногенных источников излучения и других.

Радиационный контроль организаций и территорий предусматривает проведение контроля и учета индивидуальных доз облучения работников (персонала) и населения. Контроль и учет доз облучения персонала и населения должен проводиться с учетом требований Единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения населения (далее – ЕКСИД).

*Виды* радиационного контроля:

- Дозиметрический контроль – измерение мощности излучений в местах, где осуществляется производственная деятельность человека, определение эффективных или эквивалентных индивидуальных и коллективных доз от различных источников ионизирующего излучения.

Виды дозиметрического контроля:

*индивидуальный* – определение индивидуальной дозы облучения работника на основании результатов измерений характеристик облучения тела и отдельных органов или индивидуального поступления радионуклидов в организм человека. Является обязательным для персонала группы А.

С этой целью все лица, допущенные к эксплуатации источника ионизирующего излучения, должны быть оснащены индивидуальными дозиметрами рентгеновского и гамма-излучения. Поскольку указанные приборы являются средством измерения, они должны быть включены в Единый государственный реестр средств измерений Российской Федерации и иметь действующий метрологический аттестат, который возобновляется ежегодно.

Результаты индивидуального дозиметрического контроля должны регистрироваться в специальных журналах и храниться 50 лет. Индивидуальную дозу облучения фиксируют в специальной карточке индивидуального учета, которую также следует хранить в течение 50 лет после увольнения сотрудника. Копия данных об уровне облучения сотрудника в случае его перехода в другое учреждение, где проводится работа с применением источников ионизирующих излучений, должна передаваться по запросу на новое место работы, а оригинал должен храниться на прежнем месте работы.

*оперативный* – определение индивидуальной дозы при выполнении работ, связанных с возможным повышенным облучением;

*аварийный* – определение больших доз облучения человека при выходе источника ионизирующего излучения из-под контроля, то есть в случае радиационной аварии;

*контроль радиационной обстановки (периодический)* – определение уровней полей излучений, загрязнений различных сред радионуклидами. Данный вид контроля зависимости от характера проводимых работ включает:

а) измерение мощности дозы рентгеновского, гамма- и нейтронного излучений, плотности потоков частиц ионизирующего излучения на рабочих местах, в смежных помещениях, на территории радиационного объекта в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения;

б) измерение уровней загрязнения радиоактивными веществами рабочих поверхностей, оборудования, транспортных средств, средств индивидуальной защиты, кожных покровов и одежды персонала;

в) определение объемной активности газов и аэрозолей в воздухе рабочих помещений, их нуклидного состава, дисперсности и типа при ингаляции;

г) измерение или оценку активности выбросов и сбросов радиоактивных веществ;

д) определение уровней радиоактивного загрязнения объектов окружающей среды в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения.

Контроль за радиационной обстановкой на территории органа внутренних дел должен осуществляться с помощью предназначенных для этого приборов в соответствии с заранее разработанным планом-графиком, который утверждается *не реже одного раза в год*. План-график дозиметрических измерений разрабатывается ответственным за радиационную безопасность, согласовывается с органами Роспотребнадзора и утверждается руководством ОВД.

Периодический радиационный контроль проводится в помещениях, в которых размещаются постоянно или временно эксплуатируемые источники ионизирующего излучения. Он должен включать контроль мощности дозы рентгеновского излучения на наружной поверхности установки и на рабочих местах персонала (при вводе в эксплуатацию и каждый раз после проведения ремонтных работ, но *не реже одного раза в год*).

- Радиометрический контроль – простое или расчетное определение содержания радионуклидов в окружающей среде, тканях человеческого тела, пищевых продуктах, на поверхности кожи, одежды, на любых других поверхностях.

При проведении радиационного контроля и оценке вредного воздействия ионизирующего излучения используется система дозиметрических величин: физические, нормируемые и операционные.

Таблица 2. Дозиметрические величины

Величины	Характеристики	Параметры, которые включают величины	Измеряемые / не измеряемые
Физические	Характеристики источников и полей ионизирующего излучения и их взаимодействия с веществом	Плотность потока или флюенс частиц; активность; поглощенную дозу	Измеряемые (для измерения используются различные приборы)
Нормируемые	Характеризуют меру вреда от воздействия излучения; применяются для радиационного нормирования облучения людей	Эффективная доза; эквивалентная доза облучения ткани или органа	Не определяется экспериментально, определяется расчетным путем
Операционные	Определяются через физические характеристики поля излучения в точке; необходимы для консервативной оценки нормируемых величин	Эквивалент дозы (как амбиентный, так и индивидуальный) на глубине ткани $d$ для внешнего облучения	Измеряются радиометрическими и дозиметрическими приборами

## 2.7. Приборы радиационного контроля

При проведении досмотровых мероприятий с использованием источников ионизирующего излучения необходимо осуществлять радиационный контроль. Одними из основных величин, которые нормируются системой государственных норм и правил, являются доза облучения и мощность дозы облучения.

Дозиметрическими приборами или дозиметрами называют устройства, предназначенные для измерения параметров взаимодействия ионизирующих излучений с веществом и позволяющие получать информацию о дозе и мощности дозы переданной ионизирующим излучением веществу.

Дозиметры применяются для проведения радиационных обследований различных объектов, дозиметрического контроля условий работы персонала, поиска источников излучения, измерения дозы ионизирующего излучения при их воздействии на различные живые и неживые объекты и т. п.

Составляя самую многочисленную группу средств измерений ионизирующих излучений, дозиметры можно разделить на три группы:

- измерители дозы ионизирующего излучения, позволяющие измерять эквивалентную дозу, в том числе и индивидуальную дозу, получаемую персоналом;

- измерители мощности дозы ионизирующего излучения, позволяющие оперативно оценивать радиационную обстановку при эксплуатации источников ионизирующего излучения;

- универсальные приборы, объединяющие функции измерения дозы и ее мощности.

Выбор типа дозиметра определяется характеристиками ионизирующего излучения, видом и методикой радиационного контроля.

### **3. ПРОВЕДЕНИЕ ЛИЧНОГО ОСМОТРА И ДОСМОТРА ГРАЖДАН**

#### **3.1. Основания осуществления личного осмотра и досмотра граждан**

Согласно ст. 22 Конституции РФ: «каждый имеет право на свободу и личную неприкосновенность».

В юридической литературе применение досмотра сотрудниками органов внутренних дел рассматривается, как мера административного принуждения, являющаяся эффективным средством предупреждения преступлений и административных правонарушений.

Согласно ст. 27.7 Кодекса РФ об административных правонарушениях: «личный досмотр, досмотр вещей, находящихся при физическом лице, то есть обследование вещей, проводимое без нарушения их конструктивной целостности, осуществляются в случае необходимости в целях обнаружения орудий совершения либо предметов административного правонарушения».

Согласно ст. 13 ФЗ от 07.02.2011 № 3-ФЗ «О полиции» сотрудники полиции имеют право на проведение личного досмотра граждан:

п. 16) осуществлять в порядке, установленном законодательством об административных правонарушениях, личный досмотр граждан, досмотр находящихся при них вещей, а также досмотр их транспортных средств при наличии данных о том, что эти граждане имеют при себе оружие, боеприпасы, патроны к оружию, взрывчатые вещества, взрывные устройства, наркотические средства, психотропные вещества или их прекурсоры либо ядовитые или радиоактивные вещества, изымать указанные предметы, средства и вещества при отсутствии законных оснований для их ношения или хранения; принимать участие в досмотре пассажиров, их ручной клади и багажа на железнодорожном, водном или воздушном транспорте, метрополитене либо осуществлять такой досмотр самостоятельно в целях изъятия вещей и предметов, запрещенных для перевозки транспортными средствами;

п. 18) осуществлять в целях обеспечения безопасности граждан и общественного порядка совместно с организаторами публичных и массовых мероприятий личный осмотр граждан, находящихся при них вещей при проходе на территории сооружений, на участки местности либо в общественные места, где проводятся такие мероприятия, с применением в случае необходимости технических средств, а при отказе гражданина подвергнуться личному осмотру не допускать его на такие территории, участки местности и в такие общественные места;

п. 25) обеспечивать безопасность и антитеррористическую защищенность, в том числе с применением технических средств, зданий, сооружений, помещений и иных объектов федерального органа исполнительной власти в сфере внутренних дел, его территориальных органов, организаций и подразделений; требовать от граждан соблюдения пропускного и внутриобъектового режимов на охраняемых полицией объектах; осуществлять досмотр и (или) осмотр граждан, осмотр находящихся при них вещей, досмотр и (или) осмотр транспортных средств при въезде на охраняемые объекты и выезде с охраняемых объектов; при выявлении нарушений, создающих на охраняемых объектах угрозу безопасности граждан, в том числе проходящих службу (работающих) в органах внутренних дел, а также условий, способствующих хищениям имущества, принимать меры по пресечению указанных нарушений и ликвидации указанных условий; использовать для обнаружения и изъятия незаконно вносимых (выносимых), ввозимых (вывозимых) имущества, вещей, предметов и для фиксирования противоправных действий технические средства, не причиняющие вреда жизни и здоровью граждан, а также окружающей среде.

Также правовым основанием проведения данного действия является п. 3 ч. 1 ст. 27.1 КоАП РФ, который устанавливает, что в целях пресечения административного правонарушения, установления личности нарушителя, обеспечения своевременного и правильного рассмотрения дела об административном правонарушении и исполнения принятого по делу постановления уполномоченное лицо вправе в пределах своих полномочий применять следующие меры обеспечения производства по делу об административном правонарушении:

– личный досмотр;

– досмотр вещей, находящихся при физическом лице.

Таким образом, данное мероприятие относится к группе мер административного принуждения. Это означает, что лицо может быть подвергнуто личному досмотру или досмотру находящихся при нем вещей независимо от желания досматриваемого лица, т. е. принудительно. Вместе с тем личный досмотр может быть, как административно-предупредительной мерой, так и мерой административно-процессуального обеспечения.

Помимо полиции осуществлять досмотр имеют право органы и должностные лица (указанные в статьях 27.2 и 27.3 КоАП РФ):

- военнослужащие войск национальной гвардии РФ;
- военнослужащие Вооруженных сил РФ;
- сотрудники Федеральной службы безопасности России (госбезопасности и пограничной службы);
- должностные лица Федеральной таможенной службы России;
- сотрудники Федеральной службы судебных приставов и исполнения наказаний.

По сути данное мероприятие представляет собой обследование (в том числе путем осмотра, ощупывания, просвечивания рентгеновскими, инфракрасными и другими видами излучений, в том числе и с помощью специальной техники) вещей (находящихся в карманах одежды, в дамских сумочках, в дорожных чемоданах, в портфелях и т. п.). При этом досмотр должен исключить возможность причинения вреда жизни и здоровью физического лица, нарушения конструктивной целостности (нельзя, например, заставлять разрезать батон колбасы, отделять от обуви каблук).

Личный досмотр физических лиц сотрудниками полиции проводится в следующих случаях:

1. Когда лицо застигнуто в момент совершения административного правонарушения или непосредственно после его совершения.
2. При наличии признаков правонарушения в виде следов на одежде физического лица или его вещах.
3. Когда очевидцы прямо указывают на конкретное лицо, как на совершившее правонарушение.

4. Когда имеются показания технических средств контроля и когда досмотр прямо предусмотрен законодательством РФ. Данные случаи ОВД применяют в деятельности подразделений полиции, осуществляющих охрану объектов по договорам.

Реализация полицией права осуществлять досмотр и (или) осмотр граждан, осмотр находящихся при них вещей, досмотр и (или) осмотр транспортных средств при въезде на охраняемые объекты и выезде с охраняемых объектов не обусловлена подозрением в причастности гражданина (водителя) к хищению или иному правонарушению. ФЗ «О полиции» не обязывает проводить досмотр в порядке, установленном законодательством об административных правонарушениях, и сам такого порядка не предусматривает. Следовательно, осуществляя контроль входа (выхода) на объект (с объекта), сотрудники полиции вправе проводить досмотр и при отсутствии подозрения в совершении правонарушения, без приглашения понятых и составления протокола.

Согласно ч. 6 ст. 13 ФЗ «О полиции», задержанные лица, находящиеся при них вещи и документы, а также их транспортные средства подвергаются досмотру в порядке, установленном законодательством об административных правонарушениях, если иной порядок не установлен федеральным законом.

Все задержанные лица, находящиеся при них вещи и документы, подвергаются досмотру в порядке, установленном ст. 27.7 КоАП РФ, а их транспортные средства – в соответствии со ст. 27.9 КоАП РФ. Задержанные подозреваемые и обвиняемые в совершении преступления могут быть подвергнуты личному обыску в соответствии со ст. 184 УПК РФ.

Согласно статьи 15 Федерального закона от 06.03.2006 № 35-ФЗ «О противодействии терроризму»: пресечение террористического акта осуществляется силами и средствами органов федеральной службы безопасности, а также создаваемой группировки сил и средств, создаваемой по решению руководителя контртеррористической операции.

В состав группировки сил и средств наряду с подразделениями, воинскими частями и соединениями Вооруженных Сил Российской Федерации могут включаться, подразделения федеральных органов исполнительной власти, ведающих вопросами безопасности, обороны и внутренних дел.

Временная оперативная группировка органов и подразделений МВД России образована 22 апреля 2000 года приказом Министра внутренних дел. Полицейские ВОГОиП выполняют служебно-боевые задачи в Дагестане, в Ингушетии, в Северной Осетии и в Кабардино-Балкарии. Сегодня в составе группировки служат сотрудники органов внутренних дел из всех регионов Российской Федерации.

Основными целями и задачами группировки является контроль над состоянием оперативной обстановки на территории СКФО, выявление членов НВФ и их пособников, изъятие из незаконного оборота оружия и наркотиков, выявление транспорта, находящегося в федеральном розыске. Помимо сети контрольно-пропускных пунктов, работают 7 мобильных инспекционно-досмотровых комплексов.

### **3.2. Последовательность осуществления личного досмотра граждан**

1. Разъяснить лицу основания административного досмотра.
2. Предложить лицу предъявить документы, вещи и другие предметы, являющиеся орудием совершения административного правонарушения или предметом административного правонарушения.
3. Личный досмотр осуществляется лицом одного пола.
4. Пригласить двух понятых, удовлетворяющих следующим условиям:
  - один пол с досматриваемым лицом;
  - совершеннолетние;
  - не заинтересованные в деле;
  - в трезвом состоянии;
  - вменяемые;
  - не входят в состав наряда, производящего досмотр.
5. Досмотр проводить в помещении, исключая доступ посторонних и отвечающем правилам санитарии и гигиены.
6. При досмотре обеспечить:
  - безопасность досматриваемого лица;

- здоровье;
- личное достоинство;
- запрет на сбор, хранение, использование и распространение информации о частной жизни лица без его согласия, за исключением случаев, предусмотренных федеральным законом.

7. Личный досмотр проводится в присутствии двух понятых. Досмотр вещей, находящихся при физическом лице (например, в ручной клади, багаже и т.д.), может осуществляться и лицом противоположного пола. При этом также обязательно присутствие двух понятых (пол их в данном случае роли не играет).

Допускается проведение досмотра и без понятых, но лишь в исключительных случаях, если имеются достаточные основания (они должны быть указаны в протоколе) полагать, что при физическом лице находится оружие и другие предметы, используемые в качестве оружия (ч. 4 ст. 27.7 КоАП РФ). Досмотр осуществляется, как правило, в присутствии лица, в собственности или владении которого они находятся. Однако в случаях, не терпящих отлагательств, указанные вещи могут быть подвергнуты досмотру с участием двух понятых в отсутствие собственника (владельца):

- а) истек срок хранения вещей в автоматизированных камерах хранения;
- б) не удалось установить или доставить собственника вещей или предметов;
- в) имеются основания о наличии в них взрывных устройств и т.д.

Но в любом случае обеспечивается сохранность досматриваемых вещей и предметов, их товарного внешнего вида.

8. В случае необходимости применяются фото- и киносъемка, видеозапись, иные установленные способы фиксации вещественных доказательств, о чем делается запись в протоколе о досмотре.

9. О личном досмотре, досмотре вещей, находящихся при физическом лице, составляется протокол либо делается соответствующая запись в протоколе о доставлении или в протоколе об административном задержании.

10. Изъять вещественные доказательства правонарушения.

11. Факт изъятия предметов, вещей, документов оформить административным протоколом изъятия в 2-х экземплярах (один передать лицу, подвергнутому досмотру) или сделать запись в протоколах.

12. Составленные документы и изъятые, а при необходимости и досмотренное лицо, доставить в дежурную часть ОВД.

При осуществлении личного досмотра необходимо обеспечить защиту безопасности досматриваемого лица, его здоровье, чести и достоинства. Ни в коем случае нельзя разглашать сведения, ставшие известными должностным лицам при осуществлении рассматриваемого мероприятия, которые компрометируют досматриваемое лицо, в соответствии со ст. 2, 21 и 23 Конституции РФ.

### **3.3. Оформление личного досмотра**

О проведении данного мероприятия составляется *протокол* либо делается соответствующая запись в *протоколе о доставлении* или в *протоколе об административном задержании лица*.

В протоколе указываются дата и место его составления, должность, фамилия и инициалы лица, составившего протокол, сведения о физическом лице, подвергнутом личному досмотру, о виде, количестве, об иных идентификационных признаках вещей, в том числе о типе, марке, модели, калибре, серии, номере, об иных идентификационных признаках оружия, о виде и количестве боевых припасов, о виде и реквизитах документов, обнаруженных при досмотре, находящихся при физическом лице.

Также в протоколе делается запись о применении фото- и киносъемки, иных установленных способов фиксации вещественных доказательств. Материалы, полученные при осуществлении личного досмотра, досмотра вещей, находящихся при физическом лице, с применением фото- и киносъемки, иных установленных способов фиксации вещественных доказательств, прилагаются к соответствующему протоколу.

Протокол о личном досмотре, досмотре вещей, находящихся при физическом лице, подписывается должностным лицом, его составившим, лицом, в отношении которого ведется производство по делу об административном правонарушении, либо владельцем вещей, подвергнутых досмотру, понятыми в случае их участия. В

случае отказа лица, в отношении которого ведется производство по делу, владельца вещей, подвергнутых досмотру, от подписания протокола в нем делается соответствующая запись.

Копия протокола о личном досмотре, досмотре вещей, находящихся при физическом лице, вручается владельцу вещей, подвергнутых досмотру, по его просьбе.

### **3.4. Порядок личного осмотра с применением технических средств**

Личный досмотр проводится только сотрудниками правоохранительных органов, иными должностными лицами и предполагает обязательность проведения процедуры и тщательное обследование вещей. Осмотр же в свою очередь предполагает внешнее наблюдение и добровольность. От него гражданин может отказаться!

И все же, чем отличается личный досмотр от досмотра вещей? Отличие в том, что при личном досмотре осматривают непосредственно человека и все, что на нем надето. А при досмотре вещей – досматривают ручную кладь, багаж, орудия охоты и рыболовства и т.д. При этом в соответствующем протоколе необходимо указать достаточно подробно вид, количество, иные идентификационные признаки вещей.

Для осуществления личного досмотра и/или граждан и находящихся при них вещей возможно применение разнообразных технических средств:

- средств визуального контроля;
- металлоискателей;
- рентгеновских установок для досмотра багажа и товаров;
- газоанализаторов.

Также возможно применение систем телевизионного наблюдения.

## **4. РЕНТГЕНТЕЛЕВИЗИОННЫЕ ДОСМОТРОВЫЕ СИСТЕМЫ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ТЕНЕВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

### **4.1. Рентгентелевизионные системы, применяемые в ОВД**

В органах внутренних дел для проведения досмотровых мероприятий применяются следующие модели рентгентелевизионных досмотровых систем, утвержденных приказом МВД России от 10.12.2014 № 1090дсп:

1. РТДС «Филин 5535»;
2. РТДС «RAPISCAN 618 XR»;
3. РТДС «RAPISCAN 620 XR W140»;
4. РТДС «RAPISCAN 624 XR W140»;
5. РТДС «RAPISCAN SECURE 1000 SP».

В части мобильных инспекционно-досмотровых комплексов, утвержденных приказом МВД России от 28.11.2014 № 1067дсп:

1. МИДК «НСV – Mobile»
2. МИДК «Rapiskan Eagle M60»

#### **Мобильная система контроля «ФИЛИН 5535»**



Рисунок 3. Мобильная система контроля «ФИЛИН 5535».

Мобильная система контроля «ФИЛИН 5535» предназначена для рентгентелевизионного контроля багажа, личных вещей, почтовой корреспонденции на рубеже охраняемого объекта, является одной из самых малогабаритных досмотровых систем. Однако небольшие габариты, высокая производительность, простота использования и невысокая стоимость делают эту систему незаменимым инструментом по обеспечению безопасности в учреждениях.

Высокое качество изображения и автоматическая тревога при обнаружении подозрительных объектов упрощают работу оператора. Уникальная функция автоматического распознавания и классификации групп материалов позволяет обнаруживать наркотики и взрывчатые вещества.

**Общие характеристики системы:**

- габаритные размеры 2500мм. 850мм. 1300мм;
- размеры туннеля 500мм. 300мм;
- масса - 1500кг;
- минимальный диаметр выявляемой медной проволоки (разрешение) 0,1 мм;
- скорость конвейера 0,2 м/с;
- глубина проникновения в сталь до 14мм;
- глубина проникновения в дерево до 150мм;
- глубина просвечивания объекта с плотностью бумаги не менее 400мм;
- рентгеновская доза оператора при досмотре 1 mSv (0,1 mrem);

**Обработка и представление изображения**

- Распознавание материалов – показывает различные по атомному номеру материалы в разных цветовых оттенках. Позволяет видеть опасные предметы спрятанные в нагромождении других материалов.
- Улучшенное изображение – автоматическая оптимизация изображения для максимальной одновременной видимости всех деталей досматриваемого багажа.
- Улучшение четкости изображения-улучшает видимость мелких деталей.
- Улучшение качества контуров изображения – усиливает видимость проводов и тонких предметов.

- Черно-белое изображение – представление объекта в серой шкале, где яркость каждой точки пропорциональна плотности материала.

- Высокая проникающая способность – наилучшим образом показывает предметы с высоким поглощением рентгеновских лучей (сталь, оружие, другие плотные материалы).

- Низкая проникающая способность – наилучшим образом показывает предметы с низким поглощением рентгеновских лучей (наркотики, пластики, другие легкие материалы).

- Изображение с варьируемой областью поглощения – наилучшим образом показывает предметы с заданным поглощением рентгеновских лучей.

- Удаление органики/неорганики – убирает материалы с большими атомными номерами, улучшая видимость материалов с малыми (наркотики, пластики).

- Автоматическое выделение объектов с высокой плотностью – обращает внимание оператора на плотные объекты, например холодное и огнестрельное оружие.

- Распознавание материалов с атомным номером  $Z$  7,8,9 позволяет обнаруживать материалы с низкими атомными номерами 7 (полиэтилен), 8 (вода, пластиковая взрывчатка) и 9 (наркотики).

- Удаление заданных цветов – позволяет повысить избирательность контроля.

- Регулировка яркости, контраста и гаммы – позволяет установить оптимальное качество изображения.

- Увеличение 2x - 16x – позволяет выбрать оптимальный размер исследуемого участка изображения.

- Возврат изображений – позволяет просмотреть изображения последних исследованных объектов без необходимости повторного досмотра

Счетчик багажа, личный код пользователя, индикация рабочего режима, акустическая маркировка багажа, автоматическая тревога при наличии подозрительных (взрывчатка, наркотики) или особо плотных материалов (огнестрельное оружие), цифровое архивирование изображений, передача изображений по локальным сетям или телефонным линиям для анализа и консультаций, тестирование оператора путем ввода изображений опасных предметов,

система обучения операторов, произвольно программируемые функциональные клавиши, система разграничения доступа, тихий аварийный сигнал, статистика работы установки и оператора, обратное сканирование, непрерывное сканирование.

#### **4.2. Интерпретация теневых изображений, полученных на рентгенотелевизионных установках**

Когда инспектируемый объект входит в туннель и перекрывает фотоэлектрический датчик, сигнал с датчика поступает на блок управления, который запускает генератор рентгеновского излучения. Рентгеновское излучение выходит из коллиматора, проникает через досматриваемый объект и попадает на детектор.

В зависимости от сигналов, принятых с детекторов, система обработки изображения может распознать типы материалов (в основном органику, неорганику и смеси) инспектируемого объекта. Модули детекторов системы собраны в защищенных панелях расположенных в форме Г и установлены по диагонали от генератора рентгеновского излучения, для сканирования рентгеновскими лучами всего сечения туннеля.

В этой компоновке исключены «слепые» зоны и допускается досмотр любой части объектов проходящих по туннелю.

Высокоэффективный детектор преобразует рентгеновское излучение в слабые токовые сигналы, которые усиливаются и преобразуются в 16-битовые цифровые сигналы, которые передаются в компьютер.

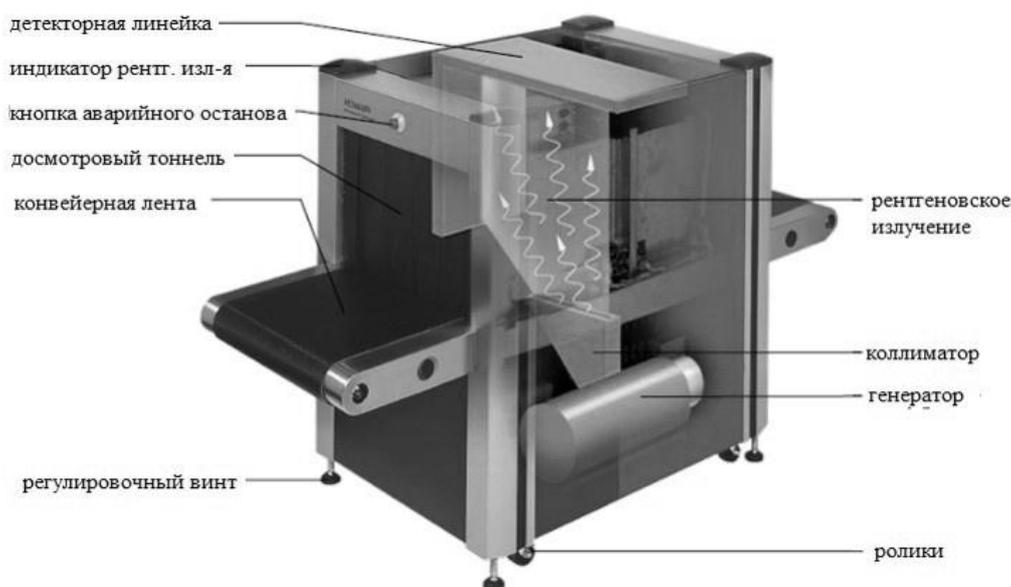


Рисунок 4. Изображение рентгенотелевизионной системы.

Компьютер сначала корректирует несоответствие и смещение цифрового сигнала от каждого пикселя, затем по сигналам скорректированной высокой и низкой энергии классифицирует органические и неорганические материалы и выполняет базовые функции обработки изображения, например, улучшение краев изображений. Сигнал каждого рентгено-графического среза объекта превращается в «полоску» изображения на экране дисплея.

Уровень серого изображения указывает степень поглощения рентгеновского излучения в inspected объекте.

Так как объект транспортируется по туннелю конвейером с постоянной скоростью, система сканирует его последовательными «срезами». Обработанные рентгеновские изображения объекта последовательно выводятся на дисплей для просмотра. Все срезы изображений досматриваемого объекта объединяются и образуют полное рентгеновское изображение.

Чтобы инспекторы могли лучше понять детали изображения и принять правильное решение, система предоставляет им ряд функций для анализа и оценки изображения.

Применение этих функций не меняет самих данных изображения. Отключение таких функций восстанавливает исходное изображение.

Отсканированный рентгенотелевизионной установкой тестовый багаж выглядит следующим образом:

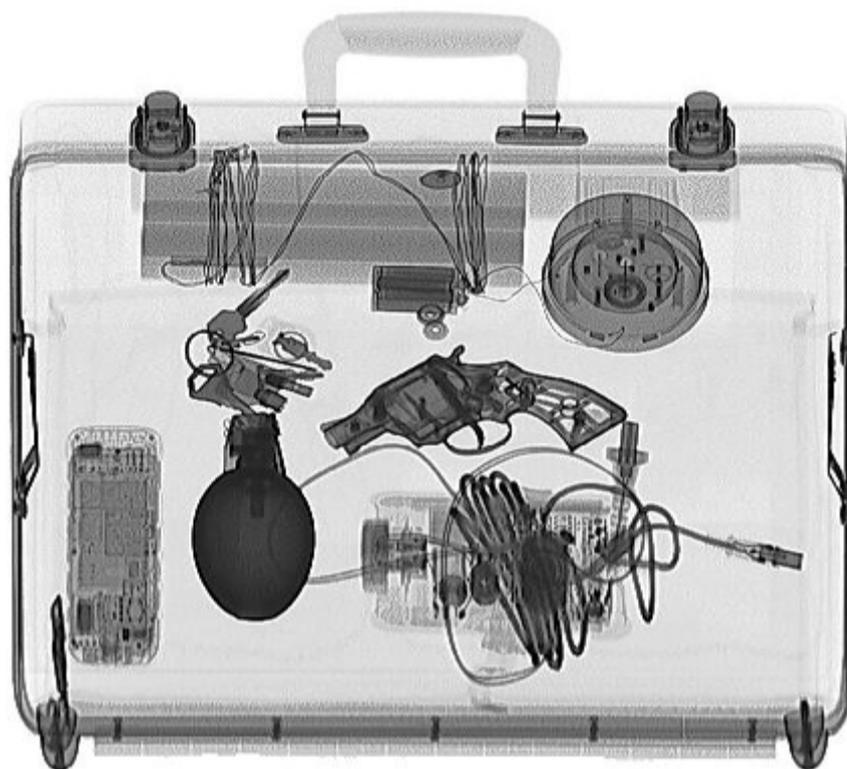


Рисунок 5. Отсканированный рентгенотелевизионной установкой тестовый багаж

В этом кейсе есть револьвер, граната, бомба с таймером, набор ключей, сотовый телефон. Полученное изображение окрашено в различные цвета.

Различным материалам соответствуют разные цвета окраски объектов в соответствии с таблицей 3.

$Z_{эфф}$  – это атомный вес материалов которые просвечены в заданной области изображения. Этот параметр определяется благодаря эффекту Комптона и детекторам рентгеновского излучения низкой и высокой энергии.

Таблица 3. Соответствие цвета окраске для различных материалов

Категория	Атомное число $Z_{\text{эфф}}$	Цвет	Типичный материал
Органические вещества	Ниже 10	Оранжевый	Соединения легких элементов, например, водород, углерод, азот и кислород, включая большинство взрывчаток (например, нитроглицерин), пластмасс (например, полипропилен), бумагу, ткань, пищу, дерево и воду
Смешанный материал	Между 10 и 18	Зеленый	Металлические элементы средней массы (например, алюминий) и соли.
Неорганические вещества	Более 18	Синий	Тяжелые металлические элементы (например, титан, хром, серебро, никель, железо, медь, цинк и свинец).

## Литература

1. Федеральный закон от 09 января 1996 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения». Режим доступа: <https://base.garant.ru/10108778/> (13.09.2021).
2. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». Режим доступа: <https://base.garant.ru/12115118/> (13.09.2021).
3. Федеральный закон от 06 марта 2006 № 35-ФЗ «О противодействии терроризму». Режим доступа: <https://base.garant.ru/12145408/> (13.09.2021).
4. СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)». Режим доступа: <https://base.garant.ru/4188851/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (13.09.2021).
5. СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)». Режим доступа: <http://base.garant.ru/12177986/> (13.09.2021).
6. СанПиН 2.6.1.3488-17 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при обращении с лучевыми досмотровыми установками». Режим доступа: <http://base.garant.ru/71809804/> (13.09.2021).
7. Радиационный контроль рентгеновских установок для досмотра багажа и товаров: Методические указания. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2016. – 11с.
8. ГОСТ Р 57238-2016 Установки рентгено-телевизионные конвейерного типа (интроскопы). Общие технические требования. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200141451> (13.09.2021).
9. Сайт фирмы «Блэскор», проектирование и производство досмотрового оборудования. Режим доступа: <https://blaskor.ru/midk/rapiscan2/eagle-m60/#sthash.L8oeykqs.dpuf>.
10. Сайт всемирной организации здравоохранения. Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ionizing-radiation-health-effects-and-protective-measures>.
11. Холл, Э. Дж. Радиация и жизнь / Э. Дж. Холл. – М. : Медицина, 1989. – 225 с.
12. Радиация. Дозы, эффекты и риск / пер. с англ. Ю.А. Банникова. – М. : Мир, 1990. – 79 с.
13. Черняев А.П. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. – М.: Физматлит, 2004. – 152 с.
14. Чем нас досматривают? Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/405169/>.

*Учебное издание*

**ПРИМЕНЕНИЕ РЕНТГЕНОТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИСТЕМ  
В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ  
ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Методические рекомендации

Составители:

**Еськов Александр Васильевич  
Куропятник Дмитрий Леонидович**

*В авторской редакции*

ISBN 978-5-9266-1732-7



Подписано в печать 25.10.2021.

Авт. л. 1,8. Заказ 161.

Краснодарский университет МВД России.  
350005, г. Краснодар, ул. Ярославская, 128.