

места пожара дополнительным багажником, который представляет собой площадку на крыше, на которой может быть закреплен дополнительный груз. С этой позиции также можно осуществлять фото– и видеосъемку места пожара и дополнительное освещение местности.

Очевидно, создание в Республике специализированной мобильной криминалистической лаборатории для осмотра места пожара в значительной степени оптимизирует правоприменительную деятельность инспектора государственного пожарного надзора при проведении проверок по пожарам, повысит результативность проведения следственных действий.

Библиографический список

1. Сведения о чрезвычайных ситуациях Республики Беларусь / [Электронный ресурс] // Официальный сайт Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://mchs.gov.by/ministerstvo/statistika/svedeniya-o-chs/>. – Дата доступа: 20.03.2023.
2. Белкин, Р. С. Курс криминалистики: 3-е издание, дополненное / Р. С. Белкин. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, Закон и право, 2001. – 837 с.
3. Пожарно-техническая лаборатория / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kompsys.ru/pozharno-techicheskaya-laboratoriya.html>. – Дата доступа: 20.03.2023.
4. Отчет о заседании рабочей группы по расследованию пожаров СТГ от 20.06.2018.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ЭКСТРЕМИСТСКОЙ И ТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ПОМОЩЬЮ РАДИОГЛОГРАФИИ

Григорович В. Л.

*Белорусский государственный университет,
пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь, gvlmail@mail.ru*

Рассматривается перспективное применение уникального высокоскоростного терминала досмотра граждан, основанного на опыте разработок голографических радиолокаторов серии «РАСКАН». Разработанный российскими учеными терминал является эффективным средством, позволяющим успешно предотвращать противоправную, экстремистскую и террористическую деятельность.

Ключевые слова: экстремизм; террористическая деятельность; металлодетектор; радиоголографический сканер; радиолокатор; терминал досмотра граждан

Пропуск физических лиц через государственную границу Республики Беларусь, осуществляемый подразделениями пограничного контроля, является одним из важнейших мероприятий, обеспечивающих государственную безопасность страны. Недопущение проникновения на территорию государства преступных элементов, борьба с незаконной миграцией, пресечение противоправной, экстре-

мистской и террористической деятельности приобретают в сегодняшних реалиях ключевое значение.

Закон Республики Беларусь от 4 января 2007 г. № 203-З «О противодействии экстремизму» (в ред. от 14 мая 2021 г. № 104-З) определяет экстремизм (экстремистскую деятельность) как деятельность граждан Республики Беларусь, иностранных граждан или лиц без гражданства либо политических партий, профессиональных союзов, других общественных объединений, религиозных и иных организаций, в том числе иностранных или международных организаций или их представительств, формирований и индивидуальных предпринимателей по планированию, организации, подготовке и совершению посягательств на независимость, территориальную целостность, суверенитет, основы конституционного строя, общественную безопасность.

Постоянно действующим политическим фактором дестабилизации обстановки в государстве и обществе является террористический акт. В наше время теракты с использованием взрывных устройств, вооруженное насилие все чаще используются для оказания давления и запугивания при достижении корыстных целей. Данные преступления оказывают ошутимое негативное морально-психологическое воздействие на население, порождают страх, беспокойство за свою жизнь и жизнь близких, чувство неуверенности и незащищенности.

Указанные деяния в большинстве случаев совершаются в условиях неочевидности. Это обстоятельство предопределяет необходимость тесного взаимодействия следственных, оперативно-розыскных и экспертно-криминалистических подразделений, а также напрямую зависит от использования современных средств предотвращения преступлений. Одним из таких средств является высокоскоростной терминал досмотра людей (пассажиров), обладающий высокой проникающей способностью и высоким пространственным разрешением. Основным звеном терминала является радиоголографический сканер, работающий на отражение, т.е. передающая и приемная части антенны расположены с одной стороны зондируемой поверхности, поэтому не требуется иметь двухсторонний доступ к исследуемому объекту.

Российские ученые Журавлев А.В., Ивашов С.И., Разевиг В.В., Васильев И.А. (Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана) и Бугаев А.С. (Московский физико-технический институт) разработали уникальный высокоскоростной терминал досмотра пассажиров [1, с. 336–353; 2, с. 321–333].

В нашу современную жизнь уже давно вошли такие средства обеспечения безопасности, как арочные металлодетекторы, специально разработанные для применения в местах проведения массовых мероприятий, школах, банках, аэропортах, университетах, зданиях судов, на вокзалах, станциях метрополитена, стадионах и других учреждениях.

В частности, многозонный арочный металлодетектор «КОРДОН С2» предназначен для обнаружения огнестрельного и холодного оружия, а также других запрещенных к проносу металлических предметов при личном досмотре человека, осуществляющего проход через арку металлодетектора (рисунок 1). Расположение обнаруженных металлических предметов отображается с помощью ше-

стизонных светодиодных индикаторов на торцах панелей по всей высоте зоны прохода, что облегчает процесс досмотра и увеличивает пропускную способность. Чувствительность металлодетектора регулируется в широких пределах, позволяя его настроить для решения различных задач – от обнаружения оружия до поиска небольших металлических предметов, а установленное в нем оборудование позволяет подавать сигнал тревоги путем срабатывания световой и звуковой сигнализации. Увидеть объект, на который среагировала сигнализация, металлодетектор не позволяет и его использование при обнаружении того же пистолета, спрятанного под одеждой, не даст ответа на вопрос – какие именно предметы находятся как в одежде человека, так и под ней: пуговица, ключ, пистолет, нож или иной металлический предмет. Применение средств радиоголографии позволяет точно определить, что и где именно находится у человека, проходящего сквозь радиолокационный комплекс.

Имея достаточное разрешение, высокоскоростной терминал досмотра пассажиров обладает хорошей проникающей способностью для плотной и влажной одежды, позволяет досматривать людей, не затрудняя и не ограничивая их естественное перемещение.

В разработанном терминале рассмотрены возможности использования волн сантиметрового диапазона для получения изображений предметов, скрытых под одеждой человека. Волны данного диапазона, по сравнению с миллиметровыми волнами, имеют значительно более низкий коэффициент затухания в средах с высокой влажностью. Увеличенная длина волны отчасти приводит к ухудшению пространственного разрешения, но это не оказывает существенного влияния на обнаружение крупных предметов размером в несколько сантиметров. Кроме того, количество отражений от мелких неоднородностей, зашумляющих конечное восстановленное изображение, уменьшено. Низкая стоимость элементарной базы сантиметрового диапазона приводит к более низкой стоимости радиолокационной системы. Для повышения скорости сканирования рассмотрена возможность использования обработки сигнала, применяемой в MIMO (Multiple Input Multiple Output) системах.

Для получения экспериментальных голограмм с высоким пространственным разрешением был специально изготовлен радиолокационный комплекс, состоящий из линейного сканера, передатчика, приемника, блока управления и антенны, программного обеспечения микроконтроллера и программного обеспечения на стороне управляющего персонального компьютера. При создании комплекса был применен опыт разработки голографических радиолокаторов серии «РАСКАН» [3–8]. Объектом исследования являлся манекен человека с расположенным на поясе пистолетом (рисунок 2).

Размер области сканирования – 100×112 см, шаг сканирования – 0.5 см, частота – 14.4 ГГц. Радиолокатор перемещался при помощи сканера. Горизонтальное перемещение манекена осуществлялось с помощью подвижной платформы (рисунок 3).



Рис. 1. Многозонный арочный металлодетектор «КОРДОН С2»

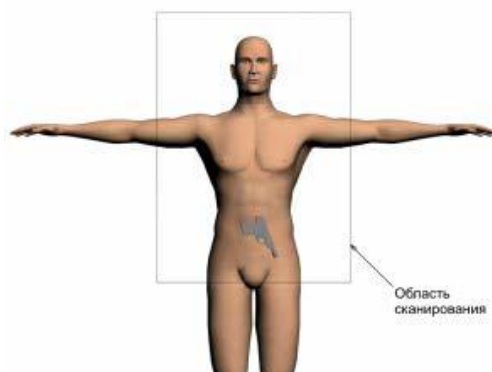


Рис. 2. Модели человека и пистолета на его теле, использованные в экспериментах

С использованием изготовленного радиоголографического сканера были получены экспериментальные голограммы манекена, под одеждой которого располагался пистолет (рисунок 4). Зондирование осуществлялось с различных расстояний от непосредственной близости до расстояния одного метра [1, с. 336–353; 2, с. 321–333].



Рис. 3. Макет микроволнового сканера с подвижной платформой для горизонтального перемещения манекена

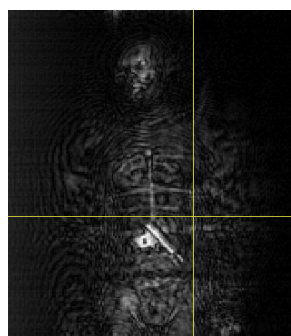


Рис.4. Изображение радиоголограммы манекена и пистолета на его теле

Еще одним перспективным устройством, над созданием которого активно работают указанные выше авторы, является ручной радиолокатор для обследования подозрительных граждан, способный получать радиоизображения скрытых предметов, расположенных под одеждой человека. Для слежения за относительным перемещением вдоль поверхности одетого испытуемого может быть также использован оптический датчик, подобный тем, что используются в оптических манипуляторах типа «мышь» с персональными компьютерами. Совместная обработка данных оптического и радиолокационного датчиков позволит получить регистрируемые радиоизображения, а использование широкой полосы частот

значительно улучшит их качество. Оперировать таким прибором будет не сложнее, чем металлодетектором, а преимущество использования радиолокатора будет заключаться в способности получать изображение как металлических, так и диэлектрических предметов под одеждой человека [6, с. 173–179].

В заключение отметим, что использование правоохранительными органами ручного радиолокатора и высокоскоростного терминала досмотра граждан будет иметь самое положительное значение. Это обеспечит не только предотвращение терактов, но и других преступлений, таких как разбойные нападения, убийства, пресечение попыток контрабандного вывоза за границу исторических и культурных ценностей белорусского народа, и многих других.

Библиографический список

1. Разевиг, В. В. Моделирование процесса регистрации радиоголограмм объектов сложной формы радиолокаторами малой и сверхмалой дальности / В.В. Разевиг // Наука и образование: электронный науч.-техн. журнал МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. – № 6. – С. 336–353.
2. Журавлев, А. В. Разработка методов, основанных на регистрации и восстановлении голографических радиолокационных изображений СВЧ диапазона, для создания высокопроизводительных железнодорожных терминалов досмотра пассажиров / А. В. Журавлев, С. И. Ивашов, А. С. Бугаев, В. В. Разевиг, И. А. Васильев // Труды III российской конф. с междунар. участием «Технические и программные средства систем управления, контроля и измерения» [Электронный ресурс]: труды и пленарные доклады участников конференции УКИ'12. – М.: ИПУ РАН, 2012. – С. 321–333.
3. Ivashov, S. I. Holographic Subsurface Radar of RAS-CAN Type: Development and Applications / S. I. Ivashov, V. V. Razevig, I. A. Vasiliev, A. V. Zhuravlev, T. D. Bechtel, L. Capineri // IEEE Journal of Selected Topics in Earth Observations and Remote Sensing. – V. 4. – № 4. December 2011. – P. 763–778.
4. Ивашов, С. И. Разработка технологии голографических подповерхностных радиолокаторов и ее применение / С. И. Ивашов, И. А. Васильев, А. В. Журавлев, В. В. Разевиг // Успехи современной радиоэлектроники: науч.-техн. журнал, 2009. – № 1–2. – С. 5–18.
5. Разевиг, В. В. Применение голографических подповерхностных радиолокаторов для обследования и диагностики конструкционных материалов / В. В. Разевиг, И. А. Васильев, А. В. Журавлев, С. И. Ивашов // Радиолокация и радиосвязь: материалы III Всероссийской научн.-техн. конф., Москва, 26–30 окт. 2009 г. / ИРЭ РАН. – М.: ИРЭ РАН, 2009. – Т. 1. – С. 210–218.
6. Лаборатория дистанционного зондирования RSLab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rslab.ru/russian/product>. – Дата доступа: 22.12.2022.
7. Ivashov, S. The Holographic Principle in Subsurface Radar Technology, International / S. Ivashov, V. Razevig, I. Vasilyev, A. Zhuravlev, T. Bechtel, L. Capineri // Symposium to Commemorate the 60th Anniversary of the Invention of Holography, Springfield. – Massachusetts USA, October 27–29. – 2008. – P. 183–197.
8. Razevig, V. V. An example of holographic radar using at restoration works of historical building / V. V. Razevig, S. I. Ivashov, A. P. Sheyko, I. A. Vasilyev, A. V. Zhuravlev // Progress In Electromagnetics Research Letters. – 2008. – Vol. 1. – P. 173–179.