

Федеральное государственное казенное
образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный юридический институт
Министерства внутренних дел Российской Федерации»

К. М. Бондарь, В. С. Дунин

ПОИСКОВАЯ ТЕХНИКА, СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ И ДОСМОТРА

Изд. 2-е, доп., перераб.

*Допущено Министерством внутренних дел Российской Федерации
в качестве учебно-практического пособия для курсантов
и слушателей образовательных организаций системы МВД России,
сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации*

Учебно-практическое пособие

Хабаровск
ДВЮИ МВД России
2022

УДК 351.74
ББК 67.401.133
Б811

Издается по решению редакционно-издательского совета
Дальневосточного юридического института МВД России

Авторы:

К. М. Бондарь, канд. техн. наук, доц.
(введение, гл. 1–5, заключение);
В. С. Дунин, канд. техн. наук (гл. 2, 3)

Рецензенты:

С. А. Гречаный, начальник кафедры радиотехнических систем и комплексов
охранного мониторинга Воронежского института МВД России,
канд. техн. наук;
Д. Ю. Каширский, начальник кафедры информатики и специальной техники
Барнаульского юридического института МВД России, канд. техн. наук, доц.;
А. В. Алексеев, ведущий научный сотрудник ООиВД УМЦ
ФКУ НПО «СТиС» МВД России, канд. юрид. наук;
В. И. Лебедев, научный сотрудник ЦВиИБ ФКУ НПО «СТиС» МВД России;
А. Ю. Молянов, доцент кафедры ОРДиСТ Московского университета
МВД России им. В. Я. Кикотя, канд. техн. наук;
С. М. Филиппов, доцент кафедры ОРДиСТ Московского университета
МВД России им. В. Я. Кикотя, канд. хим. наук

Бондарь, К. М.

Б811 Поисковая техника, средства контроля и досмотра : учеб.-
практ. пособие (изд. 2-е, доп., перераб.) / К. М. Бондарь,
В. С. Дунин ; Дальневост. юрид. ин-т МВД России. – Хаба-
ровск : РИО ДВЮИ МВД России, 2022. – 156 с.
ISBN 978-5-9753-0384-1

В пособии представлены теоретические и прикладные направле-
ния использования специализированных технических средств и систем
для обеспечения разнообразных задач поиска материальных объектов,
имеющих существенное значение для раскрытия и расследования пре-
ступлений сотрудниками МВД России, а также реализации функций
транспортной безопасности с участием представителей органов внут-
ренних дел.

Предназначено для курсантов и слушателей образовательных ор-
ганизаций системы МВД России при изучении дисциплин «Специаль-
ная техника ОВД», «Транспортная безопасность», «Основы профессио-
нальной деятельности в ОВД», научных работников и преподавателей,
а также для повышения квалификации практических работников в обла-
сти поисковой техники, средств контроля и досмотра.

УДК 351.74
ББК 67.401.133

ISBN 978-5-9753-0384-1

© ФГКОУ ВО ДВЮИ МВД России, 2022
© Бондарь К. М., Дунин В. С., 2022

Введение

Проведение анализа способов совершения правонарушений и преступлений указывает на факты или попытки сокрытия следов противоправной деятельности. Причем такие действия выполняются нередко тщательно, изысканно, с привлечением достижений науки и техники. Необходимость обращаться к сокрытию следов противоправных проявлений или к определенному утаиванию внешних и внутренних характеристик, например, запрещенных к транспортировке предметов и процессов, обусловлена целями ухода от ответственности и наказания. Это обстоятельство характерно как для высокоорганизованных преступных группировок, вооруженных бандитских формирований, так для любого другого уровня преступной деятельности и даже для области административных и иных видов правонарушений.

Другим важнейшим аспектом отражаемого положения является обращение к современной проблеме создания систем безопасности на входах крупных транспортных терминалов, объектов повышенной опасности и просто мест массового скопления людей. Этому способствует проявляющийся рост террористических актов, техногенных катастроф, контрабанды и нелегальной эмиграции. В силу этого обязательным требованием к любой системе безопасности является наличие досмотровых устройств по обнаружению материальных объектов, которые пытаются скрытно пронести или провезти через заградительную систему.

Статистика встречающихся фактов свидетельствует о том, что незаконно проносимые или провозимые предметы, а равно и попытки сокрытия следов преступной деятельности, разнообразны. Привести их развернутый перечень практически невозможно ввиду многообразия происходящих ситуаций.

Тем не менее, можно отметить наиболее часто укрываемые объекты: драгоценности и денежно-валютные средства, полученные преступным путем; шлиховое золото и контрабандные товары; холодное и огнестрельное оружие; орудия совершения преступления; взрывные устройства и боеприпасы; наркотические средства и психотропные медицинские препараты; документы и материалы, раскрывающие мотивы и механизм совершения преступлений, и многое другое.

Следует особо подчеркнуть, что в качестве основных, а порой и единственных вещественных доказательств незаконной деятельности, выступают именно предметы, найденные в результате поиска следов преступления или обнаруженные при досмотре.

И даже в случае, когда укрываемые объекты не имеют прямого доказательственного значения, они могут являться источниками важной ориентирующей информации. Это могут быть сведения, например, о личности преступника, об его образе жизни, о профессии, связях, об использовавшихся орудиях и инструментах, а также о многом

другом. Сбор информации такого рода имеет исключительно большое значение, т. к. позволяет направить по верному пути поисковые оперативно-следственные мероприятия, потенциально приводящие к получению необходимых вещественных доказательств.

С одной стороны, выше отмечена важность для деятельности правоохранительных органов в целом и органов внутренних дел (ОВД) в частности обнаружения скрываемых следов и предметов. С другой – поиск и выявление укрываемых объектов представляет собой довольно сложную задачу, решить которую в очень многих случаях практически невозможно без применения технических средств.

Вместе с тем, необходимо привести важное замечание. Все обозначенные поисковые мероприятия по раскрытию и расследованию преступлений в деятельности ОВД, проведение досмотров (в основном в области транспортной безопасности), эффективная их информационно-аналитическая поддержка средствами контроля должны проводиться в строгом соответствии с законом и только с помощью технических средств, применение которых регламентируется нормативными актами соответствующих министерств и ведомств.

В ходе подготовки пособия были использованы нормативные материалы, регламентирующие обеспеченность ОВД поисковой и досмотровой техникой, средствами контроля, а также информация из каталогов продукции ведущих специализированных предприятий, поставляемой в данной сфере [10–11, 12–13, 35, 50–61, 63, 65, 67–78, 80–81, 85].

Основная направленность предлагаемого пособия ориентирована на междисциплинарное учебно-методическое обеспечение проведения учебных дисциплин «Специальная техника ОВД», «Транспортная безопасность», «Основы профессиональной деятельности в ОВД», где гармонично объединяются вопросы применения поисковой и досмотровой техники, средств контроля.

ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ СОКРЫТИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ И ПРИЗНАКИ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБНАРУЖЕНИЯ

§ 1. Виды поиска скрываемых материальных объектов

Теоретико-прикладное исследование и оценка понятий, рассматриваемых ниже в пособии, были предметом многих известных в стране работ [18–19, 21–24, 28, 31, 35, 37, 39–43, 45, 47–48]. Авторы присоединяются к высказанным там понятиям и мнениям, представляют многие из них дословно или с некоторыми элементами систематизации в целях общего понимания и получения учебного представления об излагаемом материале. Выработанные мнения носят открытый характер, а авторы готовы к дискуссиям и поддерживают направленность эффективного усвоения приводимых образовательных сведений.

Поиск – это процесс целенаправленной деятельности, состоящей из организационно-управленческих и предметно-практических действий с использованием технических средств и приемов, в целях обнаружения укрываемого материального объекта.

Обеспечение успешного решения задачи поиска зависит от целого ряда факторов как объективного, так и субъективного характера.

Поиск может проводиться в самых различных местах и в самых разнообразных условиях. Но все это многообразие потенциально возможных ситуаций можно свести к двум видам поисковых действий, получивших свои условные названия: «поиск на площади» и «поиск на рубеже».

1. *«Поиск на площади»* – это поисковое мероприятие, целью которого является обнаружение скрываемых материальных объектов на «площади» или подтверждение их отсутствия в ходе проведения оперативно-следственных мероприятий. Чаще всего его выполняют подразделения ОВД. Поэтому далее в пособии основной упор будет делаться именно на их деятельность.

2. *«Поиск на рубеже»* – это поисковое мероприятие, осуществляющееся в целях выявления возможно укрываемых материальных объектов при досмотре на рубеже системы безопасности (при выполнении задач поддержания нормального функционирования и обеспечения безопасности заданного объекта или системы, в том числе и силами ОВД).

Приведем краткую общую характеристику отмеченных видов поисковых действий.

Оперативно-следственный «поиск на площади» состоит в обнаружении и изъятии какого-либо скрытого материального объекта. Эти объекты могут являться доказательством подготавливаемого или со-

вершенного преступления либо содержать информацию, способствующую получению таких доказательств (например, об инструментах и веществах, использовавшихся для изготовления орудий совершения преступлений; о местах и условиях хранения похищенного; о лицах, совершивших преступление или причастных к нему, и т. д.).

В ходе оперативно-следственных мероприятий ОВД поиск организуется и выполняется процессуально выделяемым субъектом: оперуполномоченным, следователем, экспертом, специалистом и т. д. Спецификой мероприятия является условие неполноты или полного отсутствия информации о свойствах искомого объекта, об его состоянии и местонахождении в окружающей и укрывающей среде.

При этом поиск ведется каждый раз в разных местах: в водоемах, на чердаках, в помещениях и т. д. Характерным здесь является факт поискового исследования определенной заданной области пространства, имеющей укрывающие поверхности, – площади (стена, пол, огород и т. д.). Отсюда и типовое название – *«поиск на площади»*.

Досмотр – принципиально другая поисковая ситуация, когда субъект поиска не должен пропустить через контролируруемую заградительную систему (рубеж) материальные объекты, запрещенные к проносу и провозу. Особенностью досмотра является то, что субъекту поиска в данном случае ставятся вполне конкретные типовые задачи, исходя из того, что нормативно определены:

- перечень предметов, запрещенных к проносу или провозу;
- типовые характеристики и свойства этих, возможно скрываемых от него предметов (охотничьи боеприпасы, аэрозольные упаковки на базе легковоспламеняющихся растворителей и т. д.);
- область пространства, в которой они могут находиться (одежда, ручная кладь, багаж, транспортное средство и т. д.).

Сюда же относится проведение досмотра в области заградительного рубежа.

Поэтому такую поисковую ситуацию принято называть *«поиском на рубеже»*.

Обращаясь к «поиску на площади», следует отметить, что укрываемые объекты очень часто сознательно помещаются правонарушителями и преступниками в различные среды, препятствующие непосредственному визуальному их обнаружению, либо умышленно закладываются в специально подготовленные или приспособленные для этого тайники.

Оказать принципиальную помощь в обнаружении таких объектов способны только технические средства поиска. Подчеркнем особенность «поиска на площади». Он ведется, как правило, с использованием портативных переносных технических устройств. Напротив, при поиске «на рубеже» применяются и портативные устройства, и стационарная аппаратура.

Обратимся к понятийному аппарату отмеченных вариантов поисковых задач: «поиску на площади» и «поиску на рубеже».

В совокупности технических средств, стоящих на снабжении ОВД, выделяется понятие «поисковая техника».

Поисковая техника – группа технических средств, предназначенных для обнаружения укрываемых материальных объектов, обнаружение которых органами чувств человека затруднено или невозможно, имеющих существенное значение для предупреждения, раскрытия и расследования преступлений.

Разновидностью поисковой техники являются также технические устройства, которые используются для выявления материальных объектов, маркированных метками с помощью специальных средств. Такая маркировка часто негласно используется оперативными и оперативно-поисковыми аппаратами ОВД в ходе проведения оперативно-розыскных мероприятий.

Досмотровая техника – комплекс технических средств, используемый для поиска объектов, обнаружение которых органами чувств человека затруднено или невозможно, в целях контроля посетителей и пассажиров, их вещей (ручная кладь, багаж и т. п.) при обеспечении безопасности различных учреждений, массовых мероприятий и общественного транспорта [41].

В настоящее время в мире все больше внимания уделяется созданию комплексных систем безопасности по поддержанию нормального режима жизнедеятельности человека. Необходимым элементом таких систем является контроль и досмотр.

Значительное разнообразие предметов, запрещенных к проносу (провозу) через «рубеж», а также многообразие ухищрений по их сокрытию обуславливают необходимость постоянно расширять арсенал технических средств, используемых при досмотре. В связи с этим в литературе, особенно посвященной системам безопасности, все чаще встречается обозначенное понятие «*досмотровая техника*».

Представленное выделение «поисковой техники» и «досмотровой техники» является условным и никак не вызвано техническими особенностями применяемых технических средств. Функциональное предназначение и той и другой техники одинаково – поиск и обнаружение скрываемых материальных объектов.

И, по сути, один и тот же прибор (например, металлообнаружитель или металлодетектор, газоанализатор и т. д.) может применяться и для одного, и для другого поискового направления. В результате его можно относить и к «поисковой технике», и к «досмотровой технике», которые в совокупности образуют понятие «поисково-досмотровая техника».

Вместе с тем, обеспечение с помощью этих технических средств различных по сути задач деятельности ОВД – поисковые мероприятия при раскрытии, расследовании и предупреждении преступлений,

а также выполнение сотрудниками ОВД разнообразных досмотровых функций – позволяют однозначно выделять «поисковую» и «досмотровую» технику. Именно данной точки зрения придерживаются авторы пособия.

§ 2. Типичные способы сокрытия материальных объектов и физический демаскирующий контраст

Среди разнообразия способов сокрытия материальных объектов можно выделить типичные: утаивание и маскирование.

Утаивание – помещение объекта в укрывающую среду, препятствующую его непосредственному визуальному обнаружению.

Это самый простой способ, использующий условия и обстановку конкретного места и времени: одежду, шкафы, книги, транспортные средства, выгребные ямы, колодцы, водоемы и т. д. Его цель – создание неопределенности о местонахождении скрываемого объекта, максимальное уменьшение демаскирующих признаков в укрывающей среде.

Развитием данного способа можно считать *помещение в специальные хранилища*, когда материальные объекты для тайного хранения, транспортировки или передачи утаивают в различных полостях, емкостях и других вмещающих пространствах. Пространства для сохранения могут быть «готовыми» в окружающей обстановке, предметах производственного и бытового назначения или искусственно созданными в них или местах, где раньше отсутствовали. К числу специальных хранилищ относят:

- приспособленные емкости и полости. Они имеются в окружающих предметах и обстановке (туалетный сливной бачок, вентиляционное отверстие и т. д.);

- переделанные или переоборудованные (реконструированные) емкости и полости (настенные часы без механизма, разборные пороги автомобиля и т. д.);

- контейнеры – специально созданные небольшие по объему хранилища (трость с полостью внутри, кейс с двойным дном, специальный обломок кирпича с полостью и т. п.);

- тайники – специально созданные в предметах и окружающей обстановке емкости и полости, в том числе и больших объемов (полость в кирпичной кладке стены, бункер-схрон под землей и т. д.).

Для создания специальных хранилищ лицо, их реализующее, должно иметь определенные знания, уметь пользоваться каким-либо станком или инструментом, обладать некоторой квалификацией. В результате можно сделать незаметным истинное местонахождение скрываемого объекта. При этом основными факторами, которые *пре-*

пятствуют обнаружению искомых объектов (предметов или их следов), являются:

- непрозрачность материала укрывающей среды, в которой сделан тайник, что обеспечивает скрытность хранящихся объектов;

- определенное совпадение внешних физических свойств скрываемого объекта и укрывающей среды (например, по плотности, диэлектрической проницаемости и т. п.). Это затрудняет обнаружение с помощью поисковой техники;

- гармоничность местоположения тайника по дизайну и иным характеристикам с окружающей обстановкой и интерьером;

- применение технологических решений, затрудняющих использование селективных (избирательных) характеристик поисковой техники и реализацию тактических приемов полиции по организации поисковой работы конкретно проводимого мероприятия. Например, герметичное укуповивание; создание металлических преград или помещение в металлическую тару для получения эффекта «экранирования»; применение «отвлекающих» запаховых веществ; помещение в свинцовые контейнеры и т. д.

Маскирование – специальное и целенаправленное воздействие на сам укрываемый материальный объект, позволяющее его эффективно сокрыть (по внешним признакам, функции, расположению).

Объекту придается внешний вид и признаки обычных (непримечательных) предметов производственного или хозяйственного обихода (например, взрывчатка в виде куска мыла). Возможна и имитация свойств и состояния окружающей обстановки или местности (например, покраска объекта под цвет других предметов).

Разнообразием маскировки является вмонтирование объекта в различные предметы под видом естественных элементов их конструкции. Цель маскировки – та же, что и при утаивании.

Встречаются и случаи сокрытия материальных объектов в теле человека или его органах (предмет может быть проглочен, спрятан в какой-либо естественной полости тела, вшит под кожу и т. д.).

Основания для выбора субъектом укрытия того или иного способа сокрытия материальных объектов зависят от ряда факторов объективного и субъективного характера.

В числе *объективных* факторов: способ совершения преступления; вид и особенности скрываемого объекта; окружающая обстановка на момент сокрытия; время года и суток; климатические и иные условия, способствующие или затрудняющие реализацию умысла.

Перечень *субъективных* факторов определяется такими характеристиками субъекта укрытия как: пол, возраст, образ жизни, наличие судимостей, специальные познания, профессиональные навыки, наличие преступного опыта сокрытия, знание методов и средств поиска укрываемых объектов, способность логически мыслить и предусматривать последствия своих действий и т. п.

В то же время существует группа факторов, способствующих *обнаружению* искомых объектов (предметов). Их совокупность определяет понятие физического демаскирующего контраста, основные положения которого представлены ниже.

Способ сокрытия материальных объектов – действие или система действий, направленных на создание максимальной неопределенности у субъекта, ведущего поиск, или у случайных лиц о действительном местонахождении скрываемого объекта или о его настоящем предназначении.

Следует особо подчеркнуть особенности сокрытия материальных объектов. Основным смыслом состоит в том, что при совершении действий, направленных на сокрытие материальных объектов, в укрывающей и окружающей среде, *в самом материальном объекте неизбежно будут происходить определенные, разные по масштабу и объемам изменения.*

Они физически обусловлены взаимодействием материалов друг с другом или являются следами воздействий субъекта сокрытия. Так, земля подвергается активному физическому воздействию со стороны субъекта (лопата, другие подручные средства) при помещении в нее, например, трупа в целях сокрытия. Характер воздействия здесь будет локальным: выкапывается объем земли, достаточный для сокрытия трупа в условиях сложившейся ситуации.

В результате в процессе сокрытия трупа физическое воздействие оказывается не на всю укрывающую среду, а лишь на отдельные ее участки. Именно на этих участках и происходят изменения во внешнем виде укрывающей или окружающей среды, в ее внутренней структуре и характеристиках (холмик над местом сокрытия, другой вид травяного покрытия, более рыхлая почва и т. д.).

К тому же, в местах сокрытия изменения в укрывающей или окружающей среде, в сравнении с соседними граничащими участками, могут быть обусловлены и свойствами самого укрываемого материального объекта (например, особенности использованных материалов и технологий его изготовления, химический состав и другие характеристики). Так, активно разлагающийся труп в месте сокрытия всегда повышает электропроводность почвы и изменяет состав почвенных газов.

Другой пример: в кирпичной стене в месте расположения тайника с укрываемым металлическим предметом, изготовленным из ферромагнитного материала, различие будет в магнитной проницаемости и в условиях «падения–отражения» электромагнитных волн.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что локальные изменения параметров окружающей или укрывающей среды возникают в местах закладки материальных объектов в емкости, полости и другие вмещающие пространства. Практически невозможно добиться того,

чтобы физические свойства укрывающей среды, например, в месте расположения тайника и на соседних с ним участках, были одинаковы.

В совокупности можно говорить о существовании группы факторов, способствующих *обнаружению* искомых объектов (предметов). Их совокупность определяет понятие физического демаскирующего контраста.

Физический демаскирующий контраст – это объективные отличия, природные характеристики, позволяющие определить различие свойств сокрытого объекта от свойств укрывающей среды.

К *основным* демаскирующим признакам относятся:

- электрические и магнитные (электропроводность, собственные магнитные поля, магнитная проницаемость, индукция и т. д.);
- волновые (способность отражать, преломлять, пропускать, распространять электромагнитные излучения и т. д.);
- механические (плотность, твердость, неоднородность, упругость, характеристики распространения вибраций и т. д.);
- тепловые (теплопроводность, теплоемкость, термоэлектричество, термическое расширение и т. д.);
- радиационные (наличие ионизирующего излучения разных видов);
- химические (химический состав, продукты разложения и т.д.), а также ряд других.

Существуют и *косвенные* демаскирующие признаки, остающиеся от процедур сокрытия, изменения первоначальных свойств укрывающей среды. Они также указывают субъекту поиска на месторасположение скрытых объектов. Например, разница в рыхлости грунта, приклеивании обоев, покраски каких-то предметов интерьера или технических средств и т. д.

Знание и понимание демаскирующих признаков, умение воспользоваться ими на месте поиска позволяют следователю, сотруднику оперативных подразделений или специалисту эффективно обнаруживать и изымать материальные объекты, скрываемые преступником.

При этом надо отметить, что органы чувств человека не воспринимают на должном уровне ни одну из перечисленных природных характеристик свойств материальных объектов.

Все отмеченные замечания обосновывают необходимость разработки специальных приборов, устройств и приспособлений. Они позволяют обнаружить материальные объекты, скрытые в укрывающих средах (грунт, вода, одежда, багаж и т. д.), по наличию тех или иных характеристик физического демаскирующего контраста, т. е. по признакам, не воспринимаемым органами чувств человека на требуемом уровне идентификации.

Соответственно, данные классы приборов, устройств, приспособлений и формируют состав *поисковой* и *досмотровой* техники.

§ 3. Классификация поисковой техники, средств контроля и досмотра

В параграфе 1 даны понятия *поисковая техника*, *досмотровая техника*, а также особенности их понимания, взаимной обусловленности при реализации поисковых задач «на площади» и «на рубеже».

Исходя из целевой направленности пособия, обратимся также к совокупности технических средств обеспечения транспортной безопасности, обозначенных в ч. 8 ст. 12.2 федерального закона «О транспортной безопасности» [5] и в п. 1 требований к функциональным свойствам технических средств обеспечения транспортной безопасности, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 26.09.2016 № 969 [8]. Данная совокупность объединяет системы и средства сигнализации, контроля доступа, досмотра, видеонаблюдения, аудио- и видеозаписи, связи, оповещения, сбора, обработки, приема и передачи информации.

Согласно учебным задачам, наибольшее внимание уделим совместному применению досмотровой техники и средств контроля, в основном обеспечивающих решения в области транспортной безопасности актуальной и оперативной информацией. Определим состав средств контроля из общего перечня технических средств обеспечения транспортной безопасности.

Средства контроля – совокупность аппаратуры сигнализации, контроля и управления доступом, систем наружного и внутреннего интеллектуального аудио- и видеонаблюдения, а также специального программного обеспечения для создания информационно-аналитической поддержки в едином комплексе технических средств физической защиты объектов транспорта и прилегающих к ним территорий.

Данные средства применяются для контроля в области транспортной безопасности:

- над нетипичным общественным поведением людей;
- факта попадания людей в определенные зоны (нередко запрещенные для посещения посторонними);
- за территориальной обстановкой вокруг аэропортов, вокзалов, других мест массового пребывания людей;
- за аудио- и видеоаналитической оценкой потоков пассажиров и лиц, прибывающих на массовые мероприятия;
- за состоянием и развитием территориально-временных характеристик некоторых оперативно-розыскных мероприятий и т. д.

В соответствии с указанными современными особенностями перед авторами пособия стоит трудная и противоречивая задача классификации техники, применяемой в рассматриваемых областях деятельности ОВД. Естественно, что рамки пособия и его цели не направлены на доскональное изучение отмеченной проблемы. Обо-

значим здесь лишь общие подходы к подобной классификации и приведем основные положения, которые помогут обучающимся успешно и системно воспринимать представленный материал пособия.

Среди авторов, широко и полно отражавших классификационные подходы к пониманию поисковой и досмотровой техники, средств контроля (М. К. Абрамов, В. Ю. Алферов, В. Э. Баумтрог, Е. Н. Быстряков, В. А. Кемпф, О. Н. Ходасевич и др.), встречались разные мнения. Они обоснованы логическими аргументами принятой точки зрения и вполне справедливо характеризуют объект исследования, например, в изданиях [18–19, 21–23, 24, 31, 35, 37, 39, 40–41, 43, 45, 47, 48].

В работах этих авторов использованы различные классифицирующие признаки, дающие возможность обобщения тех или иных технических средств и систем в однотипные группы. Кроме того, дана основа подразделения техники в рамках отдельных групп (например, классификации средств визуального контроля, металлоискателей, рентгеновских или рентгенотелевизионных установок и т. д.). Среди перечня признаков, определяющих наиболее общие параметры отнесения техники к той или иной группе, выделяют, например, следующие: по обнаруживаемому свойству (или физическому признаку объекта); по объекту поиска или досмотра; по мобильности; по активности воздействия прибора на окружающие предметы; по функциональному направлению применения и т. д.

Вместе с тем, авторы данных работ делали попытки формирования единой классификации, объединяющей поисковую, досмотровую технику, средства контроля из-за схожести функций для разных поисковых задач и в то же время имеющих значимых отличий.

В задачи данного пособия не входит полное и детальное рассмотрение особенностей указанных точек зрения, выдвигаемых понятий и определений. Каждая из них имеет свои нюансы, соответствующие реалиям данных классов техники. Это лишь подчеркивает, насколько многогранны и многоаспектны отмеченные понятия.

Поэтому далее мы выделим такой классифицирующий признак, который позволит воспринимать именно тактико-технические характеристики отражаемых технических средств и систем, относимых к рассматриваемой области: поисковая техника, средства контроля и досмотра. По мнению авторов пособия, таким признаком является *характеристика объекта поиска*. Именно этот признак дает возможность обучающимся разобраться в понимании выбора технических средств и систем и их применения для реализации особенностей выполнения оперативно-служебных задач ОВД.

Отметим основные задачи, которые могут быть эффективно решены при использовании поисковой техники, средств контроля и досмотра:

- поиск следов (в том числе биологических), имеющих доказательственное значение, в ходе осмотра места происшествия;
- поиск тайников, укрытий, специальных емкостей и полостей при обследовании участков местности, зданий, сооружений или отдельных помещений, а также багажа пассажиров;
- досмотр вещей, одежды и тела задержанных, арестованных лиц в целях выявления огнестрельного и холодного оружия, колюще-режущих и других предметов (например, запрещенных к проносу и провозу в транспорте общественного пользования);
- обнаружение правонарушителей, укrywшихся в замкнутых объектах (ящик, контейнер, коробка) или конструкциях автомобиля;
- поиск незахороненных (в том числе, криминальных) трупов;
- обнаружение метки маркированных предметов, заранее помеченных с помощью специальных окрашивающих и маркирующих средств, в ходе проведения оперативно-розыскных мероприятий, связанных с документированием действий разрабатываемых и проверяемых лиц;
- поиск взрывных устройств и взрывчатых веществ;
- поиск наркотических средств;
- зашифровка источника оперативной информации;
- контроль состояния некоторых процессов (например, в области транспортной безопасности, оперативно-розыскной деятельности), их аналитическое оценивание, в том числе и программными средствами, документальная фиксация и обоснование для принятия соответствующих решений и другие.

Отмеченный перечень задач, возлагаемых на поисковую и досмотровую технику, средства контроля как раз и определяет основу классификации по функциональной направленности применения. Наряду с этим основным подходом, в дальнейшем изложении учебного материала укажем и некоторые дополнительные признаки. Они также дают представление о физических параметрах отдельных технических средств и систем и позволяют глубже понять особенности работы и возможности эксплуатации.

Речь идет об отражении таких понятий, как «конструктивно-организационная форма исполнения» (мобильность), «форма применения», а также «активность, «контактность» воздействия технических средств на окружающую среду.

Среди вариантов техники по «конструктивно-организационной форме исполнения» (мобильности) чаще всего выделяют такие:

- стационарные (разворачиваются и постоянно применяются на конкретном рабочем месте, используя для питания стационарные и резервные фидеры питания);

- возимые или мобильные (устанавливаются на различных транспортных средствах). Как правило, питание таких приборов и устройств осуществляется от бортовой сети транспортного средства;
- переносные (могут довольно быстро демонтироваться, переноситься и монтироваться на новом месте). Для питания используют либо местные фидеры питания, либо аккумуляторы;
- носимые (ручные, портативные). Как правило, источники питания таких приборов – батареи или аккумуляторы;
- устанавливаемые на беспилотных летательных аппаратах (БПЛА) с питанием (в основном от варианта питания БПЛА).

Понятие «форма применения» предполагает возможность применения поисковой, досмотровой техники или средств контроля для реализации задач оперативно-розыскной деятельности (негласно), а также административно-правовых или следственно-процессуальных (гласно).

По градации «активность» технику подразделяют на активные и пассивные приборы и устройства.

Активные технические средства – совокупность единиц технических средств различных классов, которые по принципу работы обязательно воздействуют на объекты поиска электромагнитным излучением различных частотных диапазонов, обеспечивающих таким образом штатные тактико-технические характеристики прибора или устройства. Например, металлоискатели (металлодетекторы) серии «СФИНКС» ручного исполнения.

Соответственно, те технические средства, которые не используют дополнительную энергию какого-либо рода и никак не воздействуют ею на окружающую среду в процессе работы, относятся к подклассу *пассивных* приборов. Например, магнитный томограф (металлоискатель) «ЗОНД-П» стационарного исполнения или «ЗОНД-Ф» ручного исполнения.

Здесь следует подчеркнуть, что и обнаружить работу таких приборов становится проблематичным, а иногда и невозможным за счет функционального принципа отсутствия активного излучения. В некоторых случаях проведения оперативной работы данное обстоятельство может быть использовано для обеспечения зашифровки мероприятия и исключения мер технического противодействия.

«Контактность» предполагает выделение контактных и бесконтактных средств, приборов и устройств.

Контактные технические средства – набор единиц техники различных классов, которые по принципу работы в обязательном порядке контактируют (соприкасаются) в той или иной степени с предметами или средами окружающего или укрывающего пространства (погружаются в них). Например, подводные металлоискатели (непосредственное погружение в водную среду), сбор поверхностного мо-

лекулярного материала для газоанализаторов или химических экспресс-тестов.

Напротив, те технические средства, которые в период работы ни в какой степени не касаются предметов или сред окружающего или укрывающего пространства, работают дистанционно, составляют подкласс *бесконтактных* приборов. К ним относятся, например, обнаружитель ВВ «Заслон-2М», металлоискатели, нелинейные локаторы, рентгеновские установки, ультрафиолетовые осветители и др.

Для приведенного признака уместно будет отметить, что во многих случаях довольно трудно установить факт контактного или бесконтактного взаимодействия прибора с окружающей средой скрываемыми предметами, что делает это различие довольно условным. Например, один и тот же газоанализатор может применять исследуемую пробу, которую собирают контактно с поверхности специальными салфетками (по сути, сбор поверхностных молекул), или сбор ее идет пылесосом или насосом (воздушно-паровая фракция). Другой пример – магнитный искатель-подъемник. Его магнитная сила и притягивающее воздействие на черные металлы проявляется на определенном расстоянии, но в конечном итоге процесс обнаружения завершается «прилипанием» металла к магниту.

Обозначив предметную сферу рассмотрения и ее особенности, обратимся непосредственно к характеристикам основного выбранного классифицирующего признака. При этом подчеркнем, что в текущей классификации отразим именно поисковую и досмотровую технику, как довольно близкие по принципам функционирования, тактико-техническим характеристикам и выполняемым типовым задачам в деятельности ОВД. Изложение материала о средствах контроля будет приведено в пособии отдельно с учетом специфической сферы и задач применения.

Приведем классификацию поисковой и досмотровой техники по типу искомого объекта:

- приборы для поиска металлических предметов (металлодетекторы, металлообнаружители, металлоискатели);
- приборы для поиска и идентификации взрывчатых веществ и наркотических средств веществ, обнаружители взрывных устройств;
- приборы для поиска и неразрушающего исследования структуры непрозрачных объектов (рентгенотелевизионные интроскопы, рентгеновские комплексы, рентгенопросмотровая техника);
- приборы для выявления люминесцирующих веществ;
- приборы для поиска пустот и неоднородностей;
- приборы для поиска криминальных захоронений;
- системы обнаружения оптических устройств;
- комплексы поисковой техники, установленные на БПЛА.

Следует отметить, что приведенная классификация, несмотря на широкий перечень представленной техники, не является исчерпывающей и не претендует на окончательный вариант. Она может уточняться и дополняться как по мере появления новых образцов поисковой техники, так и при постановке новых задач в борьбе с преступностью и обеспечении транспортной безопасности, решение которых потребует разработки и применения принципиально других технических средств.

Например, в мировой практике в последнее время ведется активная разработка и сетевое распространение информации о принципах работы и технологиях изготовления на 3D-принтерах стрелкового оружия [29].

Естественно, что успешная реализация данных проектов и создание опытных (а возможно, и серийных) образцов приведут к его определенному распространению и появлению острой необходимости для обеспечения надежного изъятия при осуществлении поисковых и досмотровых задач.

Кроме данного основного положения об открытости перечней классификационных вариантов поисковой и досмотровой техники, можно привести и косвенные замечания, которые позволяют расширить представление об особенностях отнесения к тем или иным классам техники в рассматриваемой области.

Во-первых, выше отмечено, что к поисковой и досмотровой технике следует отнести те устройства и приборы, которые фиксируют физический демаскирующий контраст на фоне укрывающей среды. Как правило, эти технические средства серийно выпускаются промышленностью и поставляются в практические аппараты ОВД централизованно.

Но иногда для обнаружения скрытых материальных объектов используются такие технические средства, как багры, «кошки», тралы, металлические щупы (пики) и др. Они могут выпускаться серийно и применяться в других областях, но также в частных случаях помогают реализовывать поисковые и досмотровые задачи. Один из вариантов, что они изготавливаются при необходимости на местах из подручных материалов. Технические средства такого рода на снабжении ОВД России не состоят, и их можно рассматривать лишь как дополнительные, подсобные средства, которые тоже могут использоваться при поиске скрытых материальных объектов в укрывающих средах.

Во-вторых, можно привести пример работы специальных подразделений ОВД по технической защите информации. Ими используется довольно многочисленная группа разнообразных по принципу действия технических средств, позволяющих вести поиск средств несанкционированного съема информации на объектах информатизации. Данные средства функционально относятся к поисковым средствам информации, но имеют иную целевую направленность, по сравнению

с рассматриваемыми поисковыми и досмотровыми задачами. Поэтому они являются предметом других разработок, связанных, например, с обеспечением информационной безопасности.

В-третьих, следует отметить, что разработано и применяется множество приборов, которые по своим функциям имеют разные возможности. Иными словами, они, кроме задач прямого или целевого назначения, способны реализовывать действия, относимые к другим классам поисковой или досмотровой техники. Такое функциональное объединение относится к комплексному или многоплановому варианту назначения систем, приборов, устройств. Примеры комплексных возможностей и, следовательно, условного отнесения конкретного прибора (в аппаратной, программной или иной технологической области) к различным техническим классам, будут специально подчеркиваться в других главах пособия.

Уровень разработки и реализации современных поисковых и досмотровых приборов и устройств позволяет относить их к классу сложных. Они конструктивно и по тактико-техническим характеристикам значительно отличаются от приборов первых поколений.

Следуя тенденциям технического прогресса, в новых приборах и комплексах поисковой и досмотровой техники широко используются достижения современной электроники и компьютерных технологий. Но, как и прежде, разработчики технических средств стремятся придерживаться основной тенденции: простота эксплуатации и поддержание характеристик достоверности поиска.

Несмотря на значительное разнообразие, в конструктивном исполнении поисковой и досмотровой техники можно выделить типовые основные блоки. К ним относятся:

- *поисковый элемент (чувствительный датчик)*, сканирующий укрывающую среду, непосредственно воспринимающий особенности физического демаскирующего контраста и преобразующий их в совокупности электрических сигналов;

- *электронно-анализирующее устройство*. Оно принимает сигналы поискового элемента, аппаратно, программно или программно-аппаратно анализирует их и формирует соответствующий сигнал обнаружения (акустический громкий, акустический на микрогарнитуру, визуальный, тактильный, визуально-индикаторный, с аналоговым или цифровым отображением или шкалой и т. д.);

- *блок электропитания*.

Еще раз подчеркнем, что здесь речь идет о типовом структурном составе устройств и приборов. Представленный перечень основных блоков в реальном конструктивном исполнении не является обязательным. В составе некоторых приборов может не быть каких-либо из указанных блоков, или, наоборот, их имеется большее количество, чем в типовой схеме.

Исходя из принципа работы конкретного поискового или досмотрового прибора, его конструктивные устройства и блоки могут иметь как иное назначение, так и другое название. Например, излучатель, приемник, блок обработки изображения и т. д.

Как и в целом для любого технического средства, каждый поисковый и досмотровый прибор имеет определенный набор тактико-технических характеристик (параметров). Данные характеристики приводятся в рекламных проспектах, в техническом паспорте на изделие или в руководстве по эксплуатации. Понимание смысла этих характеристик позволяет субъекту поиска определить возможность применения того или иного прибора для решения конкретной поисковой или досмотровой задачи, стоящей перед ним.

Причем различные по сути, физические, химические и иные эффекты, определяющие принципы работы разнообразных приборов, приводят к факту отсутствия и невозможности создания однозначного перечня тактико-технических характеристик для всех поисковых и досмотровых приборов. Поэтому к числу наиболее распространенных характеристик относятся габаритные размеры, вес, источник электропитания и т. д.

Но есть и группа параметров, которые выделяют основные возможности и подчеркивают определяющие свойства класса поисковой и досмотровой техники. К ним относятся: чувствительность; дальность обнаружения; разрешающая способность; максимальная скорость поиска; избирательность.

Охарактеризуем их и выделим особенности, определяющие свойства поисковой и досмотровой техники.

Чувствительность – способность прибора точно (безошибочно) обнаружить (измерить) минимальную величину материальной субстанции демаскирующего признака сокрытого объекта (напряженность электрического или магнитного поля, концентрация газа и др.).

Данная характеристика никак не учитывает роль укрывающей среды (визуальной преграды), это как бы идеальная характеристика.

Измерять реальную физическую величину чувствительности (или даже нескольких характеристик, составляющих для конкретного прибора понятие чувствительности) является довольно сложной процедурой, требующей использования специальной аппаратуры, способной анализировать напряженность электрического или магнитного поля, концентрацию газа и т. д.

Поэтому говорить о так называемой штатной работе прибора и реализации им характеристик чувствительности, определенной при разработке и подготовке к эксплуатации, приходится условно. Подтвердить это мнение можно с помощью других характеристик, которые излагаются ниже. Прежде всего речь идет о таких понятиях, как дальность обнаружения (реже встречаются синонимы: глубина поиска, расстояние обнаружения), разрешающая способность.

Как отмечено выше, с характеристикой чувствительности тесно связано понятие дальности обнаружения, которой оперируют на практике значительно чаще, описывая возможности того или иного поискового или досмотрового устройства.

Дальность обнаружения – наибольшее расстояние (обнаружения), на котором прибор точно находит эталонный образец.

Образец при этом визуально укрывается преградой (средой) из определенного материала (земля, сталь, алюминий, штукатурка и т. п.). Обычно такая характеристика прибора приводится для нескольких укрывающих сред различной толщины, наиболее часто используемых преступниками. В качестве эталонного образца выбираются предметы, размеры, вес, геометрическая форма и материал которых в какой-то степени имитируют часто встречающиеся объекты поиска.

Так, эталонный образец в виде сплошного железного цилиндра диаметром 10 мм и высотой 10 мм имитирует пустотелую гильзу пистолета Макарова. А, допустим, металлоискатель «СФИНКС» безошибочно обнаруживает этот образец в непроводящих укрывающих средах на расстояниях до 10 см.

Имея представление о дальности обнаружения (иногда ее называют «глубиной поиска»), субъект поиска получает возможность предварительно оценить способности прибора обнаружить искомый материальный объект на предполагаемой глубине укрытия. Для этого по штатной процедуре включается, допустим, ручной металлоискатель в условиях отсутствия окружающих помех на расстоянии, требуемом по инструкции. Далее, берется также штатный поисковый эталон (как в примере с имитатором гильзы пистолета Макарова) и располагается на определенном расстоянии от поискового прибора, не позволяющем ему обнаружить эталон. Затем осуществляется аккуратное приближение поискового прибора к эталону с контролем расстояния по измерительной линейке.

При факте «сработки» прибора фиксируется фактическое расстояние, которое должно равняться указанному в инструкции. Если проверка прошла успешно, то считается, что чувствительность прибора нормальная, а дальность обнаружения соответствует заводским настройкам. Сам же прибор признается годным к эксплуатации и подтверждает соответствие своим тактико-техническим характеристикам.

Далее рассмотрим понятие разрешающей способности. Его часто употребляют для характеристики оптических приборов. В оптике оно считается как минимальное расстояние между двумя точками (линиями) предмета, изображение которых в объективе оптического прибора можно считать раздельным. Проведем аналогию для поисковой и досмотровой техники.

Разрешающая способность – возможность раздельного обнаружения расположенных рядом искомых предметов.

Проверяется такая характеристика на расстоянии обнаружения, соответствующем чувствительности прибора. К тому же она позволяет субъекту поиска судить о количестве обнаруженных предметов, а также отделять полезные сигналы от сигналов помех.

Например, реально оценить разрешающую способность ручного металлообнаружителя можно такой процедурой. Перед готовым к работе прибором расположить на экспериментальной площадке два одинаковых эталона на расстоянии, превышающем штатную характеристику дальности обнаружения. Сканирование площадки при этом должно давать четкое последовательное обнаружение обоих эталонов.

Затем технология повторяется, но эталоны постепенно перекладываются все ближе друг к другу. Данная процедура закончится, когда прибор перестанет отдельно срабатывать над каждым эталоном, а сигнал обнаружения будет звучать одновременно при приближении к обоим эталонам сразу. Результатом оценки разрешающей способности будет измерение того расстояния между эталонами, когда прибор перестает их четко различать.

Максимальная скорость поиска (скорость сканирования, производительность) – допустимая скорость перемещения чувствительного элемента поискового или досмотрового прибора вдоль поверхности поиска при сохранении чувствительности, дальности обнаружения и разрешающей способности прибора.

Иными словами, это та максимальная скорость, при которой еще сохраняются значения чувствительности, дальности обнаружения и разрешающей способности, указанные в техническом паспорте прибора. Очевидным является то, что этот параметр определяет максимальную производительность труда при осуществлении поисковых операций.

Например, в частном случае это может быть скорость следования потока людей по арочному или панельному (переносному) металлоискателю на рубеже досмотра. В целом попытки повысить производительность поисковых операций за счет увеличения скорости сканирования могут привести только к уменьшению вероятности обнаружения искомых материальных объектов.

В некоторых случаях параметры максимальной скорости поиска будут иметь специфические особенности. Так, для газоанализаторов оно будет определяться временем забора газовой пробы и временем, необходимым для ее анализа.

Анализ практической поисковой работы свидетельствует о том, что, во-первых, объектами поиска для следователя или сотрудника оперативных подразделений ОВД являются предметы с точно известными характеристиками (например, пистолет Макарова). Во-вторых, они могут иметь о них частичное представление. Допустим, ведется целенаправленный поиск коробки с какими-то ювелирными украшениями. При этом вполне логичным будет предположение субъекта

поиска, что среди этих украшений есть изделия, выполненные из такого металла, как золото. Аналогичные практические особенности проявляются и при досмотровой деятельности. Исходя из представленных, довольно типовых ситуаций, дадим понятие избирательности поисковых приборов.

Избирательность (селекция) – способность поискового устройства отличить обнаруженный объект от искомого по ряду характеристик.

Наличие у поискового прибора такого режима работы, как «селекция», позволяет значительно повысить производительность и эффективность обнаружения укрываемого объекта. Например, время обнаружения коробочки с изделиями из золота, находящейся в тайнике, оборудованном в стене панельного дома, значительно сократится, если воспользоваться металлоискателем, способным селективно находить именно золото на фоне других встречающихся металлов.

Рассмотрев основные возможности (характеристики) поисковой и досмотровой техники, такие как чувствительность, дальность обнаружения, разрешающая способность, максимальная скорость поиска, избирательность, обратимся к некоторым общим недостаткам, проявляющимся при их эксплуатации.

Во-первых, на результативность поиска негативное влияние в значительной степени оказывают помехообразующие факторы. Они тесно связаны с принципом действия, положенным в основу работы того или иного поискового прибора. Приведем несколько примеров.

Для металлоискателей, принцип действия которых основан на регистрации магнитного поля вихревых токов, помехообразующими факторами будут строительные металлические конструкции, металлическая арматура, металлические предметы в одежде человека, болты и гайки в земле, трубы и т. д.

Обнаружители пустот и неоднородностей работают на основе регистрации волновых процессов, происходящих на границе, где разделяются две среды. Тогда для них помехообразующими факторами могут являться неоднородности и трещины в стенах, в кирпиче, а также гипсовая и пластмассовая лепнина, отслоение штукатурки и т. д.

Практика показывает, что значительно повысить результативность поиска помогут знание субъектом поиска помехообразующих факторов и умение учесть их влияние.

Во-вторых, большинство из имеющихся поисковых и досмотровых приборов не дают субъекту поиска прямого ответа на вопрос, что представляет собой материальный объект, обнаруженный в укрывающей среде, и является ли он действительно тем, что пытались найти.

В целях повышения результативности и производительности поисковых и досмотровых операций, разработчики приборов стремятся использовать огромные потенциальные возможности научно-технического прогресса. В частности, применение новых физических, хи-

мических и иных, ранее не реализованных принципов, положенных в основу работы поисковых и досмотровых приборов, внедрение цифровых технологий обработки сигналов, микропроцессорной техники и специального программного обеспечения привело к появлению поисковых устройств новых поколений.

Так, ряд приборов реагируют на геометрические формы обнаруженных материальных объектов, вычисляют размеры и расстояние до их местонахождения, представляют результаты обнаружения в цифровом или графическом виде на экране дисплея. Другие устройства позволяют вывести на экран информацию о внутреннем содержании обнаруженных материальных объектов, автоматически проанализировать ее и предложить субъекту поиска варианты обоснования решений по оценке поисковой задачи.

Возможности программно-аппаратного управления позволяют создать архивы и базу данных о материальных объектах, наиболее часто укрываемых преступниками, а также поисковым устройствам – автоматически использовать их в режиме «селекция». Это уменьшает количество ложных сигналов-откликов и, тем самым, значительно повышает достоверность поиска и его производительность.

В-третьих, поиск, по сути, является процессом сознательной и целенаправленной деятельности человека. Поэтому, наряду с объективными факторами, на результативность и производительность поиска влияют и субъективные факторы. Ни один, даже самый лучший прибор, не укажет на то, что, где, чем искать, какие режимы поиска использовать, как обеспечить личную и общественную безопасность при эксплуатации технического устройства, и т. д. Ответы на эти и другие вопросы может дать только лицо, осуществляющее поиск. Именно от его знаний, опыта и интуиции во много зависит эффективность поискового мероприятия.

Очень важным представляется и положение о необходимости для субъекта поиска освоить разнообразные практические приемы использования конкретных приборов в соответствии с тактико-техническими возможностями. Отмеченные практические действия дают возможность субъекту поиска лучше освоить работу прибора, понимать особенности проявления его режимов, реальные факты нахождения требуемых предметов, запоминать особенности технологии действия прибора для тех или иных типовых или специфических поисковых задач.

В-четвертых, рассматривая влияние субъективных факторов на успешность проведения поисковых задач, отметим основные тезисы о важности организационно-тактического обеспечения указанных действий с применением технических средств. Здесь следует подчеркнуть, что поисковые задачи на «рубеже» (досмотровые) требуют, как правило, меньшего уровня затрат на планирование и реализацию организационно-тактического обеспечения.

Такая особенность обусловлена более «типичным», по сути, характером проведения поисковых операций с применением досмотровой техники. Поэтому деятельность сотрудников ОВД при проведении поисковых задач «на площади» реально имеет более значительную гамму возможностей, вариантов, условий практической необходимости и, следовательно, требует от субъектов поиска ОВД больших затрат для обоснования, творческой оценки и выбора организационно-тактического обеспечения предстоящей операции.

Основные рекомендации для обеспечения поисковых задач ОВД «на площади» сводятся к необходимости учета и оценки ряда аспектов ситуации:

- особенности подготовки или совершения преступления, сведения о подозреваемых личностях, об их профессиональных навыках (как основы для создания скрытых объектов, тайников, отвлекающих элементов и т. д.);

- информация об особенностях места предполагаемой поисковой задачи, о возможных и потенциальных объектах поиска, об их количестве, о функциональном назначении, свойствах, габаритах и т. д.;

- возможные варианты и особенности развития оперативно-розыскных или следственно-процессуальных обеспечивающих или последующих мероприятий и других.

Отмеченные и иные информационные модули учитываются при планировании поисковой операции, при осуществлении выбора необходимого поискового прибора и определении тактики его использования. Особое внимание следует обратить на возможность комплексного применения приборов, принцип работы которых основан на различных физических явлениях. Это дает возможность аналитически оценить разнообразные признаки исследуемой среды и становится основой для более эффективного поиска и расширения доказательственной базы последующего документального оформления результатов.

Еще одна рекомендация связана с исключением единообразного шаблонного характера. В каждой конкретной поисковой ситуации требуется творческий, научно и практически обоснованный выбор необходимых тактических приемов с учетом оценки предстоящего мероприятия.

Кроме того, значительный положительный эффект будет достигнут при организации проведения поисковых мероприятий в тесном взаимодействии оперативных и следственных аппаратов с экспертно-криминалистическими и техническими подразделениями ОВД.

В заключение отметим, что современные поисковые и досмотровые приборы представляют собой удобные в эксплуатации устройства, имеющие минимальное число органов регулировки и управления. Вместе с тем, внешняя простота функционирования и управления не исключает, а, наоборот, настоятельно требует от субъектов поиска хороших знаний об особенностях прибора, его основных тактико-

технических характеристик, типовых и оригинальных тактических приемов использования, «понимания» происходящих процессов и искусного управления ими. Это одно из важных условий обеспечения эффективного применения поисковой и досмотровой техники.

Контрольные вопросы:

1. Какие виды задач поиска материальных объектов выполняют сотрудники ОВД?

2. Как определяется «поисковая техника»?

3. Что входит в понятие «досмотровая техника»?

4. Каковы способы сокрытия материальных объектов?

5. В чем состоят основные положения понятия «физический демаскирующий контраст»?

6. Перечислите особенности понятия «средства контроля».

7. Какие виды технических средств выделяют по классифицирующему признаку «характеристика объекта поиска (функциональное направление применения)»?

8. Какие виды технических средств выделяют по классифицирующему признаку «активность техники»?

9. Какие виды технических средств выделяют по классифицирующему признаку «контактность техники»?

10. Что относится к основным типовым блокам поисковой и досмотровой техники?

11. Что отражает элемент характеристики «чувствительность»?

12. В чем суть характеристики «дальность обнаружения»?

13. Что означает параметр «разрешающая способность»?

14. В чем смысл понятия «максимальная скорость поиска»?

15. В чем смысл «избирательности (селекции)»?

ГЛАВА 2. ПРАВОВЫЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОИСКОВОЙ ТЕХНИКИ, СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ И ДОСМОТРА

Нормативно-правовое и организационное регулирование использования поисковой техники, средств контроля и досмотра является принципиально важным элементом в системе разработки и эксплуатации рассматриваемых классов технических устройств. При этом, как указано выше, основные предметные области пособия охватывают два класса поисковых задач, в реализации которых принимают участие либо только сотрудники ОВД (поиск «на площади»), либо сотрудники ОВД, в самом общем случае, осуществляют свою работу во взаимодействии со службами транспортной безопасности (поиск «на рубеже»). Поэтому излагаемый материал далее будет охватывать именно эти два направления и выделять особенности, имеющие определенную специфику в плане нормативно-правового регулирования и организации применения:

- деятельность ОВД по раскрытию и расследованию преступлений с применением поисковой техники (поиск «на площади»);
- обеспечение, в том числе и сотрудниками ОВД, транспортной безопасности на объектах транспортной инфраструктуры на основе использования средств контроля и досмотра (поиск «на рубеже»).

Следует подчеркнуть, что кроме отмеченных предметных областей в деятельности ОВД имеются и другие направления, где может применяться поисковая и досмотровая техника. Каждая тактическая ситуация имеет свои особенности, требующие соответственной нормативно-правовой регламентации.

Например, федеральный закон «О полиции» [3] обращается к регулированию в таких аспектах:

- осуществление личного досмотра граждан, досмотра находящихся при них вещей, досмотра пассажиров различных видов транспорта и т. д. (п. 16 ч. 1 ст. 13);
- осуществление личного осмотра граждан, а также находящихся при них вещей в целях обеспечения безопасности граждан и общественного порядка при публичных и массовых мероприятиях и т. д. (п. 18 ч. 1 ст. 13);
- осуществление досмотра и (или) осмотра граждан, осмотра находящихся при них вещей, досмотра и (или) осмотра транспортных средств при въезде на охраняемые объекты и выезде с охраняемых объектов и т. д. (п. 25 ч. 1 ст. 13);
- использование в деятельности информационных систем, видео- и аудиотехники, кино- и фотоаппаратуры, а также других технических и специальных средств, не причиняющих вреда жизни и здоровью граждан и т. д. (п. 33 ч. 1 ст. 13);

– досмотр задержанных лиц, находящихся при них вещей и документов, а также их транспортных средств и т. д. (ч. 6 ст. 14).

В рамках федерального закона «О содержании под стражей подозреваемых и обвиняемых в совершении преступлений» [4] в ст. 16 приведены нормативные решения по внутреннему распорядку в местах содержания под стражей, где также возможно проведение личного обыска, дактилоскопирования, фотографирования, а также досмотра вещей подозреваемых и обвиняемых и т. д.

В КоАП Российской Федерации [2] отражены следующие диспозиции: ст. 27.7 – регламентирует личный досмотр, досмотр вещей, находящихся при физическом лице; ст. 27.8 – предусматривает правовое регулирование осмотра принадлежащих юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю помещений, территорий и находящихся там вещей и документов; ст. 27.9 – определяет нормативные особенности досмотра транспортного средства.

Завершим примеры обращением к разделу III «Проведение личного обыска, дактилоскопирования, фотографирования и досмотра вещей подозреваемых и обвиняемых» Правил внутреннего распорядка изоляторов временного содержания подозреваемых и обвиняемых органов внутренних дел, согласно приказу МВД России от 22.11.2005 № 950 [14].

Далее в пособии более подробно остановимся на вопросах, соответствующих обозначенным выше основным учебным задачам по основам правового и организационного применения поисковой техники, средств контроля и досмотра.

§ 1. Правовые и организационные основы применения поисковой техники при раскрытии и расследовании преступлений

Основы правового регулирования правоохранительной деятельности ОВД по раскрытию и расследованию преступлений охватывают непосредственным образом и вопросы применения специальной техники. Законодательные нормы определяют общие основы применения специальной техники, формируют направления создания и развития всех нормативно-правовых актов, регламентирующих как ее непосредственное использование, так и полученные при этом результаты.

Совокупность специальной техники объединяет все технические средства, обеспечивающие деятельность ОВД и функционально применяемые ими для решения задач правоохранительной деятельности.

Поисковая техника является неотъемлемой частью технических средств и систем ОВД. Она также функционально обеспечивает реализацию определенных задач правоохранительной деятельности ОВД. В частности, используется для обнаружения брошенных или укрыва-

емых материальных объектов, имеющих существенное значение для предупреждения, раскрытия и расследования преступлений, розыска преступников.

Законодательной основой правового регулирования использования специальной техники ОВД в целом и поисковой техники, как ее составной части, являются нормы международного права, Конституции России, федеральных законов Российской Федерации «О полиции» и «Об оперативно-розыскной деятельности», уголовного и уголовно-процессуального законодательства, а также других уровней иерархии системы права в Российской Федерации. Кратко охарактеризуем положения данной правовой сферы.

На уровне Европейского сообщества заключен договор, ратифицированный и Россией, – это Конвенция от 4 ноября 1950 г. «О защите прав человека и основных свобод». В п. 2 ст. 8 данной Конвенции говорится: «Не допускается вмешательство со стороны публичных властей в осуществление этого права, за исключением случаев, когда такое вмешательство предусмотрено законом и необходимо в демократическом обществе в интересах национальной безопасности и общественного порядка, экономического благосостояния страны, в целях предотвращения беспорядков или преступлений, для охраны здоровья или нравственности или защиты прав и свобод других лиц».

В п. 1 ст. 23 Конституции Российской Федерации закреплено: «Каждый имеет право на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну, защиту своей чести и доброго имени». Тем самым указывается на недопустимость любых действий, в том числе с применением технических средств (например, поисковых приборов), для получения каких-либо сведений о частной жизни лица без его согласия [1].

Статья 25 Конституции Российской Федерации гласит: «Жилище неприкосновенно. Никто не вправе проникать в жилище против воли проживающих в нем лиц иначе как в случаях, установленных федеральным законом, или на основании судебного решения». Это означает недопустимость не только вхождения в него против воли проживающих лиц, но и использования различных технических средств в нем, например, с целью обнаружения тайника.

Обратим внимание на трактовку п. 4 ст. 15 Конституции Российской Федерации: «Общепризнанные принципы и нормы международного права и международные договоры Российской Федерации являются составной частью ее правовой системы. Если международным договором Российской Федерации установлены иные правила, чем предусмотренные законом, то применяются правила международного договора».

Такой подход определяет потенциальную возможность вмешательства со стороны властей в права граждан, закрепленные в ст. 23 и ст. 25 Конституции Российской Федерации, в случаях, предусмотрен-

ренных законом. Так, статья 151 УПК Российской Федерации [7] устанавливает перечень преступлений, по которым обязательно предварительное следствие, а согласно ст. 8 ФЗ «Об оперативно-розыскной деятельности» [6], предусматривается возможность проведения оперативно-розыскных мероприятий, ограничивающих права граждан. Конечно же, проведение таких оперативно-розыскных мероприятий предполагает использование специальных технических средств, в том числе и поисковых приборов.

Отмеченные базовые законодательные положения определяют необходимость для каждого случая применения поисковой техники грамотного, юридически обоснованного решения, так как содержат противоречия: с одной стороны, наличие и поддержка прав и свобод гражданина, с другой – определенные нарушения, регламентированные международным и российским законодательством, а также иными элементами системы права страны, действующими в рассматриваемой области.

Далее регламентация применения поисковой техники продолжается на уровне федеральных законов Российской Федерации «О полиции» [3], «Об оперативно-розыскной деятельности» [6].

Конституция Российской Федерации устанавливает обязанности государства по обеспечению правопорядка, прав и свобод граждан (ст. 19, 71). Выполнение ОВД этих обязанностей, согласно ст. 12 ФЗ «О полиции», предусматривает применение ими определенных сил, средств и методов. К числу одного из таких средств относится и поисковая техника.

Следует подчеркнуть, что законы, устанавливающие общую допустимость применения ОВД различных сил, средств и методов, представляют правовую основу и для применения поисковых приборов, как одного из направлений, обеспечивающих получение доказательственной информации. При этом закон не содержит категоричных указаний, обязывающих применять поисковую технику и производить связанные с ней действия. Он лишь подчеркивает право следователя, оперуполномоченного и других компетентных лиц решать вопрос о необходимости применения техники для достижения целей, указанных законом.

В правовом плане факт использования поисковой техники необходимо рассматривать как технико-инструментальное обеспечение оперативно-розыскных и следственных мероприятий, связанных с обнаружением искомых скрываемых объектов. Поэтому вопросы правомерности применения указанных технических средств органично связаны с правомерностью осуществления следственных и оперативно-розыскных действий, что нашло свое отражение в соответствующих статьях УПК Российской Федерации. Так, статья 164 УПК Российской Федерации «Общие правила производства следственных действий» устанавливает возможность применения технических средств и спо-

собов обнаружения, фиксации и изъятия следов преступления и вещественных доказательств. Согласно этим правилам, поисковые приборы и устройства могут применяться:

- при осмотре места происшествия;
- личном досмотре, досмотре вещей физического лица;
- производстве обследования помещений, зданий, сооружений, участков местности и транспортных средств [17].

Результаты оформляются протоколом следственного действия в соответствии с требованиями ст. 166 УПК Российской Федерации.

Протокол следственного действия (например, осмотра места происшествия) должен содержать [7]:

- названия использованных поисковых технических средств;
- названия объектов поиска, к которым были применены технические средства;
- условия и порядок применения поисковой техники.

Кроме того, в протоколе делается запись о применении фотосъемки или видеозаписи, если такие действия осуществлялись в процессе следственного мероприятия. К протоколу необходимо приложить план-схему участка или территории, на которых во время осмотра места происшествия проводился поиск. На этом плане отмечаются места расположения найденных объектов поиска. Еще одним приложением к протоколу являются фотографии найденных объектов или видеозапись следственного действия, если таковая осуществлялась.

При проведении личного досмотра, досмотра вещей, находящихся при физическом лице, в соответствии со ст. 27.7 Кодекса об административных правонарушениях, также составляется протокол либо делается соответствующая запись в протоколе о доставлении или в протоколе об административном задержании [2]. В данном протоколе аналогично делаются отметки о применении поисковых технических средств, если таковые использовались. Более подробно остановимся на вопросе правовой регламентации применения приборов поисковой техники в оперативно-розыскной деятельности.

Статья 6 второй главы ФЗ «Об оперативно-розыскной деятельности» определяет перечень оперативно-розыскных мероприятий, среди которых имеется «обследование помещений, зданий, сооружений, участков местности и транспортных средств» [6].

Данное оперативно-розыскное действие заключается в оперативном (непроцессуальном) осмотре сотрудником оперативных подразделений или иным должностным лицом, а также отдельными гражданами жилых и служебных помещений, транспортных средств и иных объектов. Мероприятие проводится в целях поиска и обнаружения: орудий и средств совершения преступлений; денег и ценностей, добытых преступным путем; товаров и предметов, оборот которых запрещен или ограничен; разыскиваемых преступников; других

предметов и документов, могущих иметь существенное значение для решения задач оперативно-розыскной деятельности [17].

При проведении оперативно-розыскных мероприятий, в соответствии с законом, могут использоваться информационные системы, видео- и аудиозапись, кино- и фотосъемка, а также другие технические и иные средства, не наносящие ущерб жизни и здоровью людей и не причиняющие вред окружающей среде.

Следует при этом подчеркнуть, что поисковые приборы и устройства, применяемые для обнаружения укрываемых преступниками объектов, как раз не оказывают разрушающего или вредного воздействия на укрываемый объект, безопасны как для здоровья людей, так и для окружающей среды.

Таким образом, закон обозначил общую допустимость применения поисковых приборов и устройств как технических средств, позволяющих обнаружить материальные объекты, скрытые в укрывающих средах, по признакам, не воспринимаемым органами чувств человека. Обследование может носить гласный или конспиративный характер. В соответствии с этим применение, при необходимости, поисковой техники в ходе этого оперативно-розыскного мероприятия будет гласным, зашифрованным или негласным.

Конспиративность обследования предполагает, что в ходе поиска и обнаружения укрываемых объектов должны предусматриваться меры, обеспечивающие сохранность и неизменность:

- всех деталей тайников и других мест расположения предметов;
- геометрического положения и взаимного размещения предметов в местах их нахождения;
- примененных способов упаковки.

Для этого места расположения обнаруженных предметов, сами предметы, а также их взаимное расположение запоминаются, помечаются на бумаге или фотографируются, если это позволяет сделать сложившаяся оперативно-поисковая ситуация. Реализации этих требований в значительной степени способствуют заблаговременное планирование процесса поиска и тщательный подбор поисковых приборов и устройств.

В заключение отметим, что выше приведены правовые основы применения поисковой техники при раскрытии и расследовании преступлений, относимых к компетенции ОВД. При этом не акцентировалось внимание на каких-либо особенностях нормативно-правового регулирования технического обеспечения поисковых задач для разных видов преступлений, а дан общий подход к возможности использования поисковой техники, что соответствует задачам пособия. Аналогично далее будут представлены общие правовые основы применения досмотровой техники в целях обеспечения транспортной безопасности.

§ 2. Правовые и организационные основы применения средств контроля и досмотра при обеспечении транспортной безопасности

Основы современного развития мирового сообщества все острее обуславливают необходимость обеспечения транспортной безопасности во всех аспектах проявления данного понятия. В связи с этим в стране осуществляется значительное количество теоретических и практических разработок, внедрение новых технологий, организационная и нормативно-правовая регламентация в рассматриваемой сфере. Среди них отметим для примера лишь те, которые, совершенствуя те или иные аспекты общей проблемы, в то же время отражают уровень и конкретные направления участия МВД России в системе транспортной безопасности страны [20, 27, 36, 38, 46].

Приведем краткую характеристику ряда из этих положений, соответствующих структуре и задачам данного пособия. Вначале остановимся на основных понятиях в сфере транспортной безопасности.

Впервые понятие «транспортная безопасность» приобрело нормативное закрепление в Постановлении Правительства Российской Федерации от 11 июня 2004 г. № 274 «Вопросы Министерства транспорта Российской Федерации». Его развитие до законодательного уровня осуществлено в Федеральном законе Российской Федерации от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности» [5]. Приведем эту и другие базовые трактовки.

Транспортная безопасность – состояние защищенности объектов транспортной инфраструктуры (ОТИ) и транспортных средств (ТС) от актов незаконного вмешательства (АНВ).

Акт незаконного вмешательства – противоправное действие (бездействие), в том числе террористический акт, угрожающие безопасной деятельности транспортного комплекса, повлекшие за собой причинение вреда жизни и здоровью людей, материальный ущерб либо создавшие угрозу наступления таких последствий.

Зона транспортной безопасности – объект транспортной инфраструктуры, его часть (наземная, подземная, воздушная, надводная), транспортное средство, его часть, для которых в соответствии с требованиями по обеспечению транспортной безопасности устанавливается особый режим прохода (проезда) физических лиц (транспортных средств) и проноса (провоза) грузов, багажа, ручной клади, личных вещей либо перемещения животных.

Соблюдение транспортной безопасности – выполнение физическими лицами, следующими либо находящимися на объектах транспортной инфраструктуры или транспортных средствах, требований, установленных Правительством Российской Федерации.

Обеспечение транспортной безопасности – реализация определяемой государством системы правовых, экономических, организаци-

онных и иных мер в сфере транспортного комплекса, соответствующих угрозам совершения актов незаконного вмешательства.

Транспортные средства – устройства, предназначенные для перевозки физических лиц, грузов, багажа, ручной клади, личных вещей, животных или оборудования, установленных на указанных транспортных средствах устройств, в значениях, определенных транспортными кодексами и уставами.

К основным *целям* транспортной безопасности относятся:

- обеспечение устойчивого и безопасного функционирования транспортного комплекса, а также защита интересов личности, общества и государства в сфере транспортного комплекса от АНВ;
- содействие внедрению современных технологий и стандартов;
- гармонизация российского законодательства с международными нормативными правовыми актами.

Основными *задачами* обеспечения транспортной безопасности, исходя из поставленных целей, являются:

- нормативное правовое регулирование;
- определение угроз совершения АНВ;
- оценка уязвимости ОТИ и ТС;
- категорирование ОТИ и ТС;
- разработка и реализация соответствующих мер и требований;
- подготовка специалистов;
- осуществление контроля и надзора;
- информационное, материально-техническое и научно-техническое обеспечение.

Определение перечня опасных веществ и предметов, иных ограничений

Самые разнообразные материальные объекты могут быть незаконно, скрыто проносимыми, провозимыми предметами или вещами. Чаще всего это: наличные денежные средств и (или) денежные инструменты, алкогольная продукция и (или) табачные изделия, контрабанда сильнодействующих, ядовитых, отравляющих, взрывчатых, радиоактивных веществ, радиационных источников, ядерных материалов, огнестрельного оружия или его основных частей, взрывных устройств, боеприпасов, оружия массового поражения, наркотических средств, психотропных веществ, их прекурсоров или аналогов, растений, содержащих наркотические средства, психотропные вещества или их прекурсоры и т. д.

Данный перечень опасных веществ и предметов определяется законодательно для всех видов транспорта. Так, для воздушного транспорта (где статистически чаще встречаются факты АНВ) он определен приказом Минтранса России от 25 июля 2007 г. № 104 (ред. 19.08.2019) «Об утверждении правил проведения предполетного и по-

слеполетного досмотра» [16]. Подробный перечень содержится в Технических инструкциях по безопасной перевозке опасных грузов по воздуху (Doc 9284 AN/905) ИКАО (Международной организации гражданской авиации). Отмеченные документы определяют и перечни разрешенных на борту предметов и веществ, требования для частных случаев (например, провоз жидкостей, штопоров, тонометров и т. д.).

Для всех видов транспорта в целях обеспечения транспортной безопасности такая регламентация осуществлена приказом Минтранса России от 23 июля 2015 г. № 227 (ред. 07.09.2020) «Об утверждении Правил проведения досмотра, дополнительного досмотра, повторного досмотра в целях обеспечения транспортной безопасности» [15]. Глава X содержит «Перечни оружия, взрывчатых веществ или других устройств, предметов и веществ, в отношении которых установлен запрет или ограничение на перемещение в зону транспортной безопасности или ее часть». Приведем из нее краткую выдержку для обозначения представлений об этих перечнях:

1. Перечень оружия

1.1. Боевое оружие и его основные части, а также боеприпасы к такому оружию.

1.2. Оружие гражданское и служебное:

1.2.1. Оружие гражданское и его основные части.

1.2.2. Оружие самообороны.

1.2.3. Огнестрельное гладкоствольное длинноствольное.

1.2.4. Спортивное оружие.

1.2.5. Охотничье оружие.

1.2.6. Сигнальное оружие.

1.3. Оружие, производимое только для экспорта, отвечающее требованиям стран-импортеров.

1.4. Оружие служебное и его основные части:

1.4.1. Оружие огнестрельное.

1.4.2. Основные части служебного огнестрельного оружия.

1.5. Холодное оружие.

2. Перечень взрывчатых веществ.

2.1. Средства пиротехнические.

2.2. Взрывчатые вещества.

2.3. Составные части взрывных устройств.

2.4. Снаряжение и прочие составные части взрывных устройств.

3. Перечень других устройств, предметов и веществ, в отношении которых установлен запрет или ограничение на перемещение в зону транспортной безопасности или ее часть.

3.1. Предметы и вещества, содержащие опасные радиоактивные агенты.

3.2. Предметы и вещества, содержащие опасные химические агенты.

3.3. Предметы и вещества, содержащие опасные биологические агенты:

3.3.1. Бактерии (включая риккетсиозы и хламидии).

3.3.2. Грибки.

3.3.3. Вирусы, вызывающие болезни.

3.3.4. Простейшие.

3.4. Предметы, содержащие взрывчатые вещества:

3.4.1. Патроны к гражданскому и служебному оружию.

3.5. Изделия, конструктивно сходные с огнестрельным оружием, пневматическим оружием и холодным оружием, а также способные применяться при совершении АНВ в качестве таких видов оружия.

Типовые подходы к оборудованию пунктов досмотра граждан, ручной клади на наличие запрещенных к проносу веществ и предметов. Порядок действий при досмотре

К числу основных каналов доставки запрещенных к проносу веществ и предметов относятся:

- скрытый пронос людьми под одеждой или в ручной клади;
- скрытая доставка среди поступающих грузов;
- почтовый канал (например, взрывоопасные или бактериологические опасные почтовые отправления).

Основными характеристиками потоков людей являются:

- установленная производительность прохода;
- характер одежды (например, в верхней одежде или без нее);
- степень ограничений на ручную кладь;
- наличие других видов контроля (например, пропускного).

Организация контроля предполагает предварительное изучение потенциальных характеристик потоков людей, которых предстоит досматривать. Это позволяет планировать порядок контроля, выбор и количество технических средств, число и квалификацию обслуживающего персонала.

При этом изучаются следующие вопросы (сбор необходимых статистических данных, определение качественных и количественных характеристик потоков):

- характерные особенности планировки проходов;
- распределение плотности потоков во времени в течение дня;
- классификация проносимой ручной клади и предметов личного пользования;
- определение уровня электромагнитных помех в местах установки аппаратуры;
- определение величины естественного фона радиоактивного излучения;

– и иные важные в технологическом и организационном плане вопросы.

Согласно ст. 12.2 ФЗ-16 «О транспортной безопасности» субъектами транспортной инфраструктуры и (или) перевозчиками организуется досмотр, дополнительный досмотр и, повторный досмотр в целях обеспечения транспортной безопасности [5].

При проведении досмотра, дополнительного и повторного досмотра осуществляются мероприятия по обследованию физических лиц, транспортных средств, грузов, багажа, ручной клади и личных вещей пассажиров. Эти меры направлены на обнаружение оружия, ВВ или других устройств, предметов и веществ, запрещенных или ограниченных на перемещение в зону транспортной безопасности или ее часть, а также на выявление лиц, не имеющих правовых оснований для прохода (проезда) в зону транспортной безопасности или ее часть.

В ходе досмотра также могут проводиться наблюдение и (или) собеседование, направленные на выявление физических лиц, в действиях которых усматриваются признаки подготовки к совершению АНВ. По результатам наблюдения и (или) собеседования принимается решение о проведении дополнительного досмотра.

Дополнительный досмотр проводится в целях распознавания и идентификации предметов и веществ, выявленных в ходе досмотра, а также обследования материально-технических объектов, которые могут быть использованы для совершения АНВ.

Повторный досмотр обоснован при получении субъектом транспортной инфраструктуры или перевозчиком информации об угрозе совершения АНВ. Он призван выявить физических лиц с признаками подготовки к совершению АНВ либо материально-технических объектов, которые могут быть для этого использованы.

В ходе досмотра, дополнительного досмотра и повторного досмотра используются рентгенотелевизионные, радиоскопические установки, стационарные, переносные и ручные металлодетекторы, газоаналитическая и химическая аппаратура, а также другие устройства. Они должны обеспечить обнаружение оружия, ВВ или других устройств, предметов и веществ, запрещенных или ограниченных на перемещение в зону транспортной безопасности или ее часть. Пункты проведения досмотров, кроме этого, оснащаются средствами аудио- и видеозаписи. Полученные в ходе обследования объектов досмотра аудио- и видеозаписи хранятся подразделениями транспортной безопасности в течение не менее 30 суток.

Все используемые технические средства и системы подлежат обязательной сертификации. Требования к функциональным свойствам технических средств обеспечения транспортной безопасности и порядок их сертификации определяются Правительством Российской Федерации, например, в Постановлении Правительства РФ от 26 сентября 2016 г. № 969 и в ГОСТ Р 55249-2012 [8, 9].

В качестве способов досмотра планами обеспечения транспортной безопасности ОТИ и (или) ТС предусматриваются [15]:

- визуальный осмотр материальных объектов досмотра и их содержимого;
- проверка массогабаритных параметров материальных объектов досмотра, с последующей оценкой их соответствия техническим паспортным данным, а также данным в перевозочных документах;
- использование одорологических способностей служебных собак для выявления предметов и веществ, запрещенных или ограниченных к перемещению;
- ручной контактный способ досмотра, заключающийся в выявлении предметов и веществ, запрещенных или ограниченных к перемещению, посредством контакта рук работника досмотра с поверхностью объектов досмотра;
- ручной контактный способ досмотра для выявления предметов и веществ, приведенных в перечнях, сокрытых в одежде или под одеждой физических лиц. Указанный способ может применяться только при получении согласия досматриваемого лица и только работником досмотра одного пола с досматриваемым;
- визуальный осмотр материальных объектов досмотра и проверка целостности внешней упаковки, пломбировки (маркировки) при наличии сопроводительных документов, предусмотренных законодательством о техническом регулировании и в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и содержащих информацию, указывающую на наличие свойств, препятствующих проведению досмотровых мероприятий иными способами, указанными в настоящем пункте.

Указанные способы досмотра могут применяться при досмотре, дополнительном досмотре, повторном досмотре физических лиц, транспортных средств, автотранспортных средств, самоходных машин и механизмов, крупногабаритных объектов досмотра в дополнение к применению средств досмотра.

Для физических лиц, имеющих имплантированные аппараты, стимулирующие сердечную деятельность, а также лиц с ограниченными возможностями здоровья, при наличии медицинских документов и (или) информировании ими работников досмотра о противопоказаниях к обследованию таких лиц с применением средств досмотра досмотр проводится ручным (контактным) способом.

Порядок действий при досмотре граждан и ручной клади

В ходе досмотра физических лиц, их багажа, ручной клади и перемещаемых ими предметов на контрольно-пропускных пунктах, постах на границе перевозочного или технологического секторов зоны транспортной безопасности ОТИ осуществляются следующие основные мероприятия.

1. Проверка пропусков, перевозочных документов, сверка документа, удостоверяющего личность, с личностью пассажира и перевозочными документами.

2. Наблюдение и (или) собеседование, направленные на выявление признаков вероятной связи физических лиц с совершением или подготовкой к совершению АНВ, а также при проявлении таких особенностей поведения физических лиц (объектов досмотра), как повышенная нервозность, обеспокоенность, суетливость. В результате может приниматься решение о проведении дополнительного досмотра.

3. Доведение работниками досмотра (в голосовой или аудиовизуальной форме) требований к физическим лицам (объектам досмотра) по технологии проведения досмотра и необходимым действиям.

4. При срабатывании сигнальных устройств стационарного (портативного) металлоискателя – даются указания по извлечению металлических предметов, проводятся повторная проверка, контактный досмотр.

5. Досмотр объектов неживой природы, определение их содержимого проводятся с помощью рентгентелевизионной установки (по теневому изображению на экране монитора). При этом возможны: досмотр в дополнительных проекциях; решение о дополнительном досмотре, принятие мер по обеспечению транспортной безопасности; блокирование объектов в тоннеле установки и т. д.

6. Досмотр радио- и телеаппаратуры, фото-, видео- и киноаппаратуры, аудио- и видеотехники, сотовых телефонов, персональных компьютеров может дополнительно проводиться иными способами, с помощью устройств, обеспечивающих обнаружение ВВ, а также путем их включения и проверки работоспособности.

7. Досмотр музыкальных инструментов проводится отдельно от их чехлов (футляров) с помощью устройств, обеспечивающих обнаружение ВВ, а также досмотровых поворотных зеркал.

8. К досмотру члены экипажа гражданских воздушных судов при исполнении ими служебных обязанностей допускаются при наличии у них удостоверений членов экипажей гражданских воздушных судов и задания на полет (или генеральной декларации для членов экипажей гражданских воздушных судов иностранных авиакомпаний).

Аналогичные мероприятия в техническом аспекте реализуются и при проведении досмотра, дополнительного досмотра, повторного досмотра грузов, почты, бортовых запасов, в том числе бортового питания, аварийно-спасательных средств и бортового кухонного оборудования, перемещаемых в перевозочный сектор воздушного транспорта.

Согласно приказу Минтранса России от 25 июля 2007 г. № 104 «Об утверждении правил проведения предполетного и послеполетного досмотра» для проведения досмотров пассажиров в аэропортах оборудуются изолированные зоны контроля [16]. Они могут состоять из одного или нескольких пунктов досмотра; зоны ожидания посадки между пунктом досмотра пассажиров и воздушным судном со стро-

гим контролем доступа (стерильная зона); помещения (кабины) для личного (индивидуального) досмотра. Доступ пассажиров в зоны контроля осуществляется после проверки всех документов.

При проведении предполетного досмотра:

а) применяются технические средства с использованием различных физических методов (рентгеновского, газоаналитического и т. д.) для обнаружения ВВ и взрывных устройств на теле и в одежде, в ручной клади и багаже пассажиров;

б) в рентгенотелевизионном интроскопе досматриваются верхняя одежда, головные уборы, обувь, ремни пассажиров;

в) производится личный, ручной (контактный) досмотр пассажиров в местах возможного нахождения взрывного устройства, в качестве альтернативы ручному (контактному) досмотру может использоваться метод просвечивания на рентгенографическом сканере;

г) осуществляется психологическое тестирование пассажиров.

Для успешного со значительной вероятностью решения последней задачи пока широко известен только такой метод, как «профайлинг» (от англ. *profiling* – представление личностных характеристик человека). Во время осуществления этой процедуры высококвалифицированный опытный специалист осуществляет вербальную и визуальную психодиагностику авиапассажиров. Профайлинг на первой стадии проводится непосредственно среди пассажиров до предполетного досмотра. Постоянное нахождение психологов в аэропорту среди пассажиров позволяет им выявлять подозрительных лиц, исходя из их поведенческих особенностей. Впоследствии с «отобранными» проведут беседу, которая может длиться до часа. Поскольку при масштабных пассажиропотоках тщательная проверка каждого пассажира невозможна, селекция представляется вполне обоснованной [25].

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные документы, регламентирующие применение поисковой техники при раскрытии и расследовании преступлений?

2. В чем состоит особенность регламентирования гласных и негласных мероприятий с использованием поисковой техники?

3. Перечислите базовые понятия транспортной безопасности.

4. Каковы основные цели и задачи транспортной безопасности, в реализации которых применяется досмотровая техника?

5. Что относится к характерным особенностям обнаружения скрытно проносимых опасных веществ и предметов?

6. Что включено в перечень опасных веществ и предметов в сфере транспортной безопасности?

7. Каковы типовые подходы к оборудованию пунктов досмотра граждан, ручной клади техническими средствами досмотра?

8. В чем состоит порядок действий при досмотре граждан и ручной клади?

ГЛАВА 3. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИБОРОВ ПОИСКОВОЙ И ДОСМОТРОВОЙ ТЕХНИКИ

§ 1. Приборы для поиска металлических предметов

Поиск металлических предметов в рамках понимания поисковой и досмотровой техники проводится в двух направлениях. В первом случае речь идет о «черных» металлах, имеющих свойство намагничивания или притягивания к магнитам. Это позволило создать устройства в виде магнитных искателей-подъемников (сильных магнитов), способных обнаруживать и извлекать такие металлические объекты. Процесс извлечения осуществляется из различных укрывающих мест и сред: жидких, полужидких, сыпучих. Например: водоем, колодец, выгребная яма, болото, или: песок, снег, зола, зерно и т. д.

Второе направление представлено более широким кругом задач, связанных с поиском любых металлов, представленных в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева (несколько десятков). Именно для данного случая применимо понятие таких приборов, как металлообнаружители (металлодетекторы, металлоискатели).

Металлообнаружитель (металлодетектор) – электронный прибор для обнаружения в нейтральной или слабопроводящей среде любых металлических предметов за счет их физических свойств (электрической проводимости, магнитной проницаемости и т. д.)

В данном понятии заключено не только определение факта присутствия предмета из металла, но также возможность разделения их по качеству магнитных свойств – «черные» (ферромагнитные или магнитные) и «цветные» (диамагнитные или немагнитные). Здесь же следует отметить понятие *селективность* – возможность различать металлы по их физическим свойствам.

Основные требования к металлообнаружителям: высокая производительность (пропускная способность), допустимая вероятность выявления объектов поиска, необходимая селективность (например, способность отличать объекты поиска от обычных строительных или бытовых предметов), низкая вероятность ложной тревоги.

До обращения к конкретным видам и характеристикам поисковой техники отметим, что некоторые приборы и устройства выполняют только одну функцию, а другие имеют возможности комплексной реализации, о чем будет указано в приводимых примерах.

Принцип работы большинства металлоискателей¹ (индукционные токовихревые металлоискатели) [44] основан на регистрации из-

¹ Здесь и далее при доведении учебного материала по конкретным моделям поисковой и досмотровой техники, средствам контроля авторы будут ориентироваться на промышленные названия, приводимые в каталогах продукции [50–61, 63–65, 67–72, 78, 80, 85], паспортах приборов и устройств, научных и учебных изданиях.

менения переменного электромагнитного поля, излучаемого прибором. Это изменение по закону электромагнитной индукции происходит при попадании металлического предмета в зону действия прибора. В проводнике, находящемся в переменном магнитном поле, всегда возникает электродвижущая сила (э.д.с.) самоиндукции.

Если такой проводник замкнуть, то в нем появляется электрический ток, обусловленный действием энергии э.д.с. Аналогично, индуцированные замкнутые (вихревые) электрические токи (i_2) начнут протекать внутри объема металла, если его поместить в переменное магнитное поле вместо линейного проводника (рис. 1). Ток, возникший в металле, в свою очередь создает свое «вторичное» переменное магнитное поле (Φ_2), направленное навстречу основному «первичному» магнитному полю (Φ_1) прибора.

Противодействие отмеченных магнитных полей приводит к изменению изначального электромагнитного поля, излучаемого в пространство в целях поиска металлических объектов. Это изменение и фиксируется прибором как факт обнаружения металла.

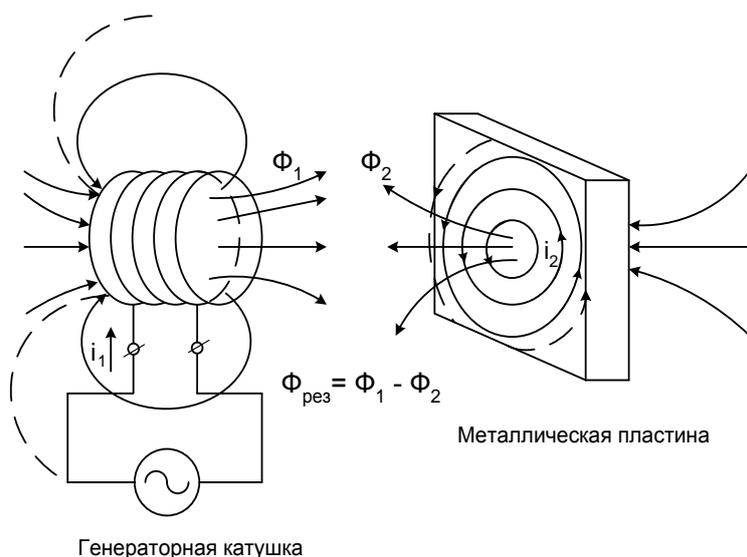


Рис. 1. Принцип работы индукционных металлоискателей

По конструкции, способу применения и весогабаритным характеристикам металлоискатели подразделяются: на *стационарные, ручные (портативные), переносные, мобильные (складные и разборные)*.

Напомним, что в § 3 главы 1 нашего пособия было отмечено разделение поисковых и досмотровых приборов на *активные* и *пассивные*. Ниже будут представлены в основном активные варианты моделей, а также примеры пассивных и селективных металлоискателей.

Стационарные металлоискатели.

Участившиеся в конце 60-х – начале 70-х гг. прошлого столетия случаи захвата воздушных судов послужили толчком для развития аппаратуры обнаружения оружия, в частности, стационарных метал-

лоискателей. С тех пор они прошли путь от простейших обнаружителей металла до современных моделей, наделенных «интеллектом». Приборы стали способны, например, отличить цветной металл от черного, оружие – от предметов личного пользования.

Стационарные металлоискатели традиционно устанавливаются на проходных учреждениях и банках, на контрольно-пропускных пунктах, в досмотровых помещениях аэропортов, вокзалов и т. д. Они выполняются в виде П-образных ворот или пары вертикально стоящих параллельных стоек. В боковых стойках, панелях или колоннах арки находятся генераторные и приемные антенные системы. Стойки соединяются между собой на месте установки в жесткую конструкцию с помощью перемычки, которая одновременно служит корпусом электронного блока.

Зона обнаружения металлоискателя располагается в пространстве между генераторной и приемной антеннами, где и организуется проход досматриваемого потока людей (рис. 2). В состав комплекса входят генератор поля, излучающая и приемная антенны, устройство обработки сигналов, звуковой или световой индикаторы, источник питания (стационарный, автономный).

Их рабочая частота находится, как правило, в диапазоне от 1 до 10 кГц (в ряде моделей, например, до 100 кГц). Такой низкочастотный диапазон важен в плане обеспечения людей в области электромагнитной волновой безопасности, санитарно-биологических норм, возможного воздействия на электронные приборы (в том числе, установленные в теле человека), попадающие в зоны поиска или досмотра.

Принцип действия этого варианта металлоискателей такой же, как и в рассмотренном выше. Он основан на регистрации изменений взаимной индукции генераторной и приемной антенн, возникающих при перемещении в зоне обнаружения металлических предметов.

На уровне технических решений стационарные металлоискатели могут выполняться с одной или многими поисковыми зонами (с дискретно-пространственным сканированием). Многозонный вариант выполняет поиск металла в каждой зоне сканирования. Это повышает селективные возможности и снижает вероятность ложных тревог.

Приведем краткую оценку характеристик стационарных металлоискателей, которая может соответствовать и другим типам.

Чувствительность таких приборов (наименьшая масса обнаруживаемого металлического предмета) составляет 10 г, а для ювелирного производства доходит до 1 г.

Селективность в одном из ее аспектов может выражаться в возможности настройки, например, на высокую вероятность обнаружения металлических предметов определенной массы (пистолетов, гранат) и несрабатывания на ключи или монеты.

Помехоустойчивость работы высокая, но интенсивные электромагнитные помехи могут приводить к ложным срабатываниям.

Следует отметить, что наличие компьютерного управления и множества настроечных программ, имеющихся в комплекте стационарных металлоискателей, позволяет подготовить прибор для выполнения различных текущих, требуемых обстановкой тактических задач поиска с учетом обозначенных характеристик.

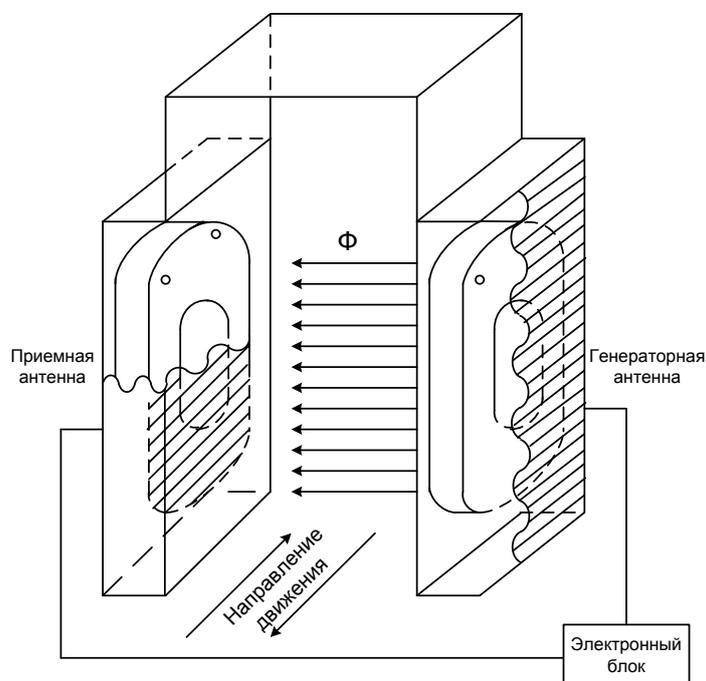


Рис. 2. Принцип действия стационарных П-образных металлоискателей

Стационарные металлоискатели конструктивно предназначаются для открытой и скрытой установки.

Вначале в качестве примера устройства для *скрытой* установки рассмотрим два селективных арочных металлоискателя – «Паутина-Р», «Паутина-А». Они предназначены для обнаружения огнестрельного и холодного оружия, цветных металлов, других опасных металлических предметов, проносимых через зону контроля. Уникальность конструктивного выполнения позволяет встраивать их в существующие архитектурные сооружения (проходы, коридоры, дверные проемы) и офисную мебель, что обеспечивает сокрытие от посетителей факта наличия металлоискателя и проведения негласного досмотра.

Приведем примеры *открытых* конструкций.

Стационарный вихрековый металлодетектор «БЛОКПОСТ РС Z 100». Прибор имеет одну зону обнаружения, он прост в использовании и настройке (рис. 3). Микропроцессор обеспечивает выявление металла и проводит его дискриминацию (распознавание вида). Технологически имеется возможность трех вариантов подключения к сети (справа, слева, сверху). Инфракрасные датчики подсчитывают количество проходящих людей (на вход и на выход). Ширина прохода – 750 мм, пропускная способность – 60 чел./мин.

Стационарный вихретоковый металлодетектор «Поиск-3М2» (рис. 4) способен обнаруживать под одеждой огнестрельное или холодное оружие; может программироваться на различные массы металла. Ширина прохода – 800 мм, скорость следования через арку – до 2 м/с, вероятность обнаружения (пистолеты ПМ, ПСМ) – 98 %.

В модели «Поиск-3МР» встроен датчик ионизирующего излучения. Это дополняет основные функции прибора контролем проноса на охраняемый объект источников радиоактивного излучения.

В аспекте обнаружения *радиоактивных материалов* подчеркнем, что в практических досмотровых технологиях находят распространение варианты, во-первых, связанные с применением пешеходных радиационных мониторов (на первом этапе выявляются запрещенные металлические предметы, а затем человек подвергается проверке на наличие ядерных материалов). Во-вторых, используется более предпочтительный вариант – комбинированные досмотровые средства, совмещающие в себе функции металлоискателя и радиационного монитора. Например, *комплект радиационного контроля пешеходный КРКП-01СА*.



Рис. 3. Схема работы арочного металлодетектора «БЛОКПОСТ РС Z 100»



Рис. 4. Вид стационарного металлодетектора «ПОИСК-3М2»

Многозонный стационарный арочный металлодетектор «СФИНКС» серии PPL имеет 18 зон, самостоятельно контролирующих пронос металла (площадь арки поделена на 6 горизонтальных и 3 вертикальные зоны). Вертикальные сегменты отображают сторону, с которой проносится предмет (слева, справа или по центру), а горизонтальные зоны – высоту (рис. 5). В модели 22 программы селективного детектирования (различные типы и размеры обнаруживаемых предметов) можно создавать и 4 дополнительных собственных программы.

Многозонный стационарный арочный металлоискатель GARRETT Magnascanner PD-6500 обеспечивает высокую надежность за счет наличия 33-х зон обнаружения металла. Наглядная индикация

указывает положение объекта проноса на теле человека, что позволяет свести к минимуму необходимость или зону ручного досмотра.

Особенности поисковых задач не всегда определяют целесообразность применения стационарных металлоискателей. Для выполнения единичного контроля эффективнее использовать ручные конструкции. Стоимость их гораздо ниже, а номенклатура моделей российского рынка способна обеспечить требуемый тактический выбор.

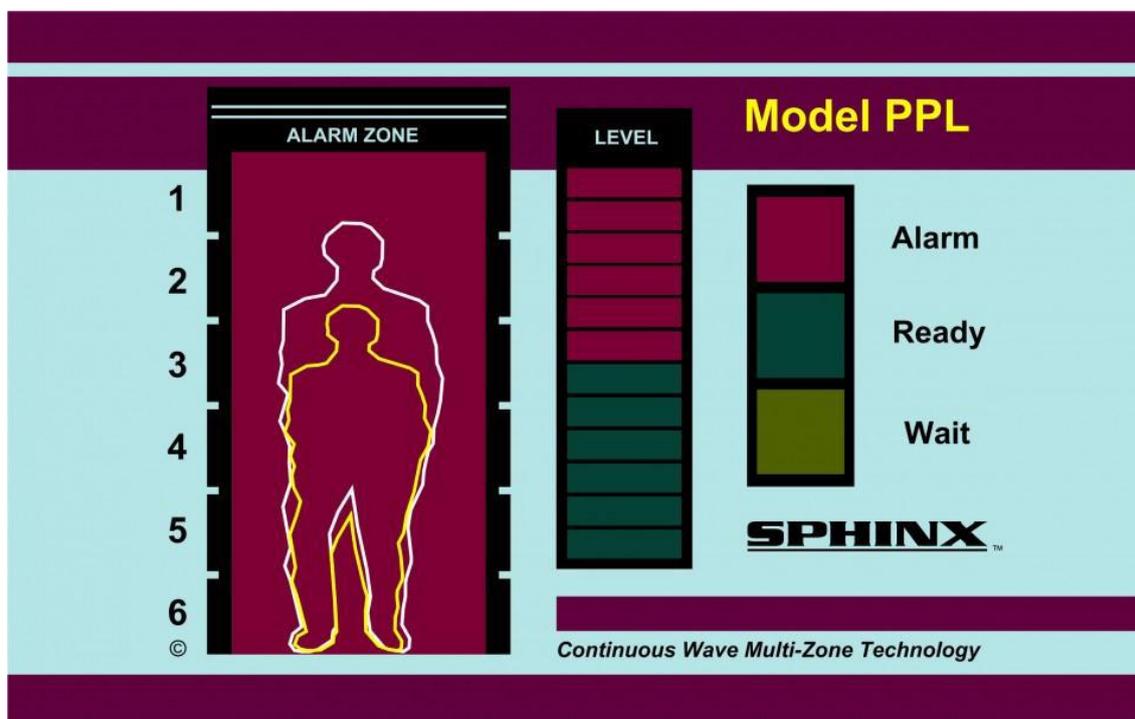


Рис. 5. Индикаторная панель многозонного стационарного арочного металлодетектора «СФИНКС» серии PPL

Но есть случаи контроля небольшой группы лиц (до нескольких десятков) в короткое время (пресс-конференция, совещание, концертные выступления, спортивные мероприятия). Использование ручных приборов малопродуктивно. Стационарным моделям нужен специальный транспорт, сборно-монтажные работы, питание и т. д.

Поэтому в целях организации временных (выездных) постов контроля используется специальный класс – *мобильные металлоискатели*. Они должны соответствовать следующим требованиям:

- малые габариты и вес;
- транспортировка разным транспортом, например, в багажнике легкового автомобиля;
- легкость и быстрота установки;
- высокая пропускная способность и параметры обнаружения, близкие к стационарным металлоискателям;
- возможность питания от встроенного автономного источника.

Мобильные металлоискатели.

Отечественный *мобильный металлодетектор «Поиск-3С»*. В отличие от стационарных конструкций, его боковая панель разделяется на две части (рис. 6). При сборке верхняя панель надевается на направляющие штыри нижней панели и фиксируется в этом положении с помощью винтов. Для фиксации левой и правой панелей в вертикальном положении используются две перемычки. Питание изделия «Поиск-3С» либо от сети 220 В, либо от аккумулятора 12 В.

Складной трехзонный арочный металлодетектор «Блокпост РС-0300» (рис. 7) проводит оценку местоположения запрещенных металлических предметов на теле человека и вывод на светодиодные индикаторы на боковых антенных панелях. Основные параметры соответствуют современному мировому уровню: простой интерфейс, обеспечение безопасности, высокая чувствительность, широкий диапазон детектирования, нечувствительность к помехам, возможность эксплуатации в течение 24 часов в интеллектуальном режиме с выдачей одновременно звуковых, световых сигналов тревоги и т. д. Время сборки и установки – не более 10 мин, а готовности к работе после включения – не более 10 с.



Рис. 6. Складной импульсный металлодетектор «Поиск-3С»



Рис. 7. Складной трехзонный арочный металлодетектор «Блокпост РС-0300»

Отечественный *мобильный (складной) металлодетектор «Поиск-СК»* предназначен для использования на открытом воздухе, допускает кратковременное воздействие осадков (дождя). Работает от сети 220 В или встроенной аккумуляторной батареи 12 В. Конструкция содержит четыре пластмассовые панели (две нижние и две верхние). Нижние панели имеют небольшие ножки-опоры. При сборке верхние панели устанавливаются на направляющие штыри нижних (аналогично изделию «Поиск-3С»). Для обеспечения устойчивости в изделии «Поиск-СК» возможна установка дополнительных опор, обеспечивающих жесткость конструкции; парусность снижается нали-

нием в панели круглых отверстий. Электронный блок вмонтирован в одну из нижних панелей.

Отличительной особенностью изделия является отсутствие каких-либо кабельных соединений. В «Поиск-3С», например, для соединения левой и правой панели используется кабель, размещенный в верхней перемычке, и два разъема. При механической сборке «Поиск-СК» необходимые соединения производятся автоматически с помощью специальных контактных групп, существенно сокращая время сборки (не более 5 мин) и исключая ошибки.

Управление изделием – микропроцессорное. На боковой панели размещены световое табло «Тревога» и ЖК-индикатор, отражающий уровень сигнала, установленные уровни чувствительности, громкости звукового сигнала и степени заряда батареи. В комплекте есть встроенное автоматическое зарядное устройство. Транспортировка производится в чехле размером 1 050×450×150 мм, масса модели – 16 кг.

В целом подчеркнем, что мобильные металлоискатели из-за менее жесткой и «легковесной» конструкции не могут заменить стационарные при мероприятиях с большим потоком контролируемых лиц.

Ручные (портативные), переносные металлоискатели.

Диапазон функционально-настроечных и тактических поисковых возможностей у ручных моделей металлоискателей, естественно, меньше, чем у обозначенных выше классов. Но и они находят широкое применение. При проведении поисковых мероприятий в оперативно-следственных целях – это поиск орудий совершения преступлений, мест хранения похищенного, проверка информации о лицах, совершивших преступление или причастных к нему, и т. д. В досмотровых ситуациях применяются при локализации предмета, обнаруженного с помощью стационарного прибора (при проверке подозрительных свертков и предметов, поиске оружия, досмотре багажа, одежды).

Ручные металлоискатели по принципу действия практически одинаковы, в основном аналогичным стационарным приборам индукционного типа, хотя и применяют, например, гармоническое или импульсное возбуждающее электромагнитное поле. Они очень многообразны и отличаются потребительскими и эксплуатационными характеристиками: способностью различать черные и цветные металлы, массой и габаритами, применяемыми способами индикации, возможностью и пределами регулировки чувствительности и т. п.

Приборы выполняются в малогабаритном диэлектрическом корпусе, где размещается основной элемент – индукционная катушка прямоугольной, круглой или цилиндрической формы. Катушка включается в цепь генератора. При появлении вблизи нее металлического предмета индуктивность катушки меняется. Это приводит к изменению параметров генерации, что регистрируется в устройстве обработки с выдачей сигнала звуковой или световой индикации.

Частота генератора, как правило, находится в диапазоне от 10 до 100 кГц. Электромагнитное поле катушки достаточно слабое, так же, как и в стационарном варианте металлоискателей.

Среди портативных металлоискателей известны такие отечественные образцы, как «СФИНКС ВМ-611 ВИХРЬ С», «АКА-7202М», «СФИНКС ВМ-611Х», «БЛОКПОСТ РД-150», «БЛОКПОСТ РД-300», «СФИНКС ВМ-612», «СФИНКС ВМ-612 ПРО», «УНИСКАН 7215М» и другие, которые хорошо зарекомендовали себя при обнаружении предметов из черных и цветных металлов. Приведем один пример параметров распространенной модели.

Ручной металлоискатель «СФИНКС ВМ-611 ВИХРЬ С». Модель обнаруживает пистолет ПМ на расстоянии 230 мм, имеет защиту от рядом работающих радиостанций и термокомпенсацию (коррекцию чувствительности в реальном времени в зависимости от температуры окружающей среды в диапазоне от -37 до +70°C).

Кроме того, в инженерном режиме возможна коррекция чувствительности для разных задач (либо поиск сим-карт от мобильных телефонов, либо объекты размера пистолета, ножа). Потребляемый прибором ток – 3 мА. На алкалиновой батарее он непрерывно проработает более 100 ч, а на литий-ионной – 400 ч. В комплекте имеется модульное зарядное устройство с возможностью крепления к стене и организации места хранения металлоискателя на объекте.

Далее обратимся к более новым приборам с улучшенными техническими характеристиками и расширенными функциональными возможностями, такими, как «СФИНКС ВМ-611 РД-2.0», «СФИНКС ВМ-911». Они предназначены для поиска металлических предметов, в том числе и небольших, из черных и цветных металлов в корреспонденции, багаже, на теле человека при проведении личного досмотра, а также для обследования строительных конструкций с целью обнаружения тайников, закладок, арматуры и т. д. Наличие системы автоподстройки, а также ручной регулировки чувствительности обеспечивает стабильность работы приборов и возможность селективного обнаружения разных по размеру металлических предметов (меняется характер звуковой сигнализации – от прерывистой до непрерывной).

При необходимости можно оперативно подавить чувствительность к мелким предметам (булавки, кнопки, застёжки, монеты и т. п.), нажимая специальную кнопку (во время процедуры досмотра). Это позволяет отказаться от выявления мелких предметов, то есть произвести своего рода селекцию объектов по размеру (например, *досмотровый металлоискатель «СФИНКС ВМ-612 ПРО»*).

При производстве поиска или досмотра практически всегда необходима звуковая индикация, так как взгляд и внимание оператора обычно направлены не на прибор, а на проверяемый объект. Иногда тактически нужно оперативно обследовать человека на наличие у него металлических предметов. В таких случаях целесообразно использо-

вать вибросигнализацию с возможностью отключения световой и звуковой индикации. Другой распространенный способ сокрытия факта выявления металлического предмета – звуковая сигнализация через наушники, и сегодня большинство приборов имеют специальный выход для подключения головных телефонов. Выбор конкретного типа индикации зависит от ситуации проведения поиска или досмотра.

Досмотровый детектор радиоактивных и металлических объектов «СФИНКС ВМ-611 РД-2.0» кроме металлов обнаруживает радиоактивные и ядерные материалы, контейнеры для них по наличию гамма-излучения, а также объекты из цветных и черных металлов при проведении личного досмотра, контроле багажа и корреспонденции на проходных и контрольно-пропускных пунктах (рис. 8).



Рис. 8. Досмотровый детектор радиоактивных и металлических объектов «СФИНКС ВМ-611 РД-2.0»

Еще один детектор этой же серии – *ВМ-911 ПРО*. Он обнаруживает скрытые металлические предметы в грунте, под слоем асфальта, снега, льда, а также в строительных конструкциях. Кроме того, он может использоваться для нахождения инженерных коммуникаций (труб, люков, колодцев), тайников, оружия и т. д.

Многие современные приборы, наряду с основными функциями поиска металлов, выполняют и ряд дополнительных: оповещение голосом, определение наличия электромагнитного поля, использование в качестве средства активной обороны и т. д.

Выбор конкретного типа ручного металлоискателя, отвечающего особенностям решения поставленной задачи, необходимо осуществлять в соответствии с характером и размером объекта предстоящего поиска, а также с учетом таких характеристик прибора, как чувствительность, селективность, виды индикаций, масса, габариты, время непрерывной работы, диапазон рабочих температур и т. д.

Таким образом, рассмотрены примеры различных типов металлоискателей, работающих по активной схеме, – обнаружение металлических предметов на основе излучения в окружающую зону поиска электромагнитной энергии и оценки неизменности его исходных характеристик. Обратимся к особенностям и примерам пассивных схем.

Пассивные металлоискатели.

В настоящее время большое значение приобретают так называемые *пассивные* металлоискатели, которые не излучают в окружающее пространство никаких электромагнитных полей. Поэтому они не могут случайно влиять на работоспособность взрывных устройств радиоуправляемого принципа действия, электронных приборов, установленных в теле человека и постоянно поддерживающих его жизнедеятельность (например, кардиостимулятор, инсулиновая помпа и т. д.).

Так, *магнитный томограф «Зонд-П»* (рис. 9) выявляет оружие, гранаты, металлические предметы, выполненные из черных металлов (с большой ферромагнитной силой или намагниченностью). Эти металлы накапливают определенное количество магнитной энергии и отличаются от ее значения, создаваемого в данной точке пространства магнитным полем Земли. Именно эту магнитную разницу и фиксирует прибор. При этом поиску не мешают металлические предметы, меньшие по размеру и не запрещенные к проносу, но которые могут применяться как «отвлекающий маневр». Вместе с тем даже на их фоне происходит срабатывание прибора на эталон: пистолет Макарова, штык-нож (режим чувствительности – 3,4). Компьютерная обработка информации, собираемой антеннами прибора, обеспечивает значительное снижение количества ложных срабатываний, а также случаев невыявления металлических предметов, запрещенных к проносу в контролируемую зону.

Прибор конструктивно устанавливается стационарно, но возможно также скрытое развертывание (в строительных конструкциях, дверных проемах и т. д.), при этом прибор работает от аккумулятора. Ширина разноса приемных антенн – до 1 000 мм. Скорость движения через контролируемую зону – от 0,3 до 2,5 м/с, производительность – не менее 800 чел./ч.

«*Зонд-Ф*» – портативный вариант (рис. 10) прибора «*Зонд-П*».

Другой современной отечественной разработкой является феррозондовый ферролокатор *ФТ-601*, позволяющий проводить поиск на значительной глубине в грунте, в воде, под снегом и в других средах, не имеющих собственного магнитного поля. В целом для указанного направления могут применяться, кроме отмеченных приборов, пассивные индукционные магнитометрические преобразователи (например, металлодетектор магнитоиндукционный пассивный «*Фракталь-01/11*»), сейсмомангнитометрические средства обнаружения [32, 34].

Среди металлоискателей выделим еще модели, имеющие определенную специфику по выполняемым функциям. Речь идет о селективных приборах.

Селективные металлоискатели.

Они предназначены для поиска предметов, содержащих детали из черных и цветных металлов, в грунте, на воздухе, в мелководных водоемах, в конструктивных элементах зданий и сооружений. Компь-

ютерная обработка сигналов по сложным алгоритмам обеспечивает эффективность выявления взрывчатых устройств, огнестрельного и холодного оружия, патронов, пуль, гильз, монет в условиях городской и промышленной застройки со значительным количеством металлоконструкций, бытового металлического мусора, с существенной минерализацией грунта и т. д. Режимом работы является поиск предметов только заданного типа с пропуском всех остальных объектов.



Рис. 9. Магнитный томограф «Зонд-П»



Рис. 10. Магнитный томограф «Зонд-Ф»

Визуальный условный образ объекта у этих приборов ранее выводился на светодиодный, а теперь на жидкокристаллические дисплеи (рис. 11, 12). Данный образ является особым вариантом визуализации результатов поиска металлов.

Этот вариант называется *годограф*. Он выводит на координатную плоскость дисплея динамику изменения векторной величины сигнала приемной катушки прибора, отражающей ее взаимодействие с обнаруженным металлом и возможным воздействием укрывающей среды. Вектор при этом будет описывать некоторые фигуры (лучи, петли и т. д.), которые динамически меняют углы наклона (этот угол – VDI – указывается в цифровом виде с положительным или отрицательным знаком), величину размаха и другие частные векторные характеристики. В годографе содержится вся информация о процессе взаимодействия электромагнитного поля датчика металлоискателя с металлическим объектом поиска (рис. 13).

Опытный оператор по указанной динамике сигнала получает вероятное представление о типе металла, об объеме проводящей массы, электропроводности металла, о наличии нескольких металлов почти в одном месте локализации и т. д. К числу отечественных разработок объединения «АКА – поисковая техника» относятся модели «Кондор-7252М», «Кондор-3», «Беркут-5», а также «Сигнум MFT/MFD 7272М», «Сармат-7240» и другие.

В заключение еще раз подчеркнем особенности возможностей поисковой и досмотровой техники. Речь идет о комплексной реализации функций – выполнении одним прибором сразу нескольких действий, характерных даже для разных классов поисковой и досмотровой техники.



Рис. 11. Селективный металлодетектор «Кондор 7252М»



Рис. 12. Селективный металлодетектор «Беркут-5»



Рис. 13. Годографические изображения на дисплее металлоискателя «АКА-Кондор 7252» при обнаружении в грунте:
 а – железного ключа в разных положениях (слева);
 б, в – медного кольца (справа вверху), краника от самовара (справа внизу)

Обратимся, например, к селективному вихретоковому импульсному металлоискателю *СИМ-13* (рис. 14). Он совмещает в себе возможности обнаружителя пустот и металлодетектора, выявляя металлические неоднородности в однородных, в том числе металлосодержащих средах (болты, шурупы, кронштейны, уголки, розетки, выключатели). К числу определяемых неоднородностей относятся, например, металлические малогабаритные электронные блоки, которые вмонтированы в строительные конструкции (стены, потолок, пол), имеющие металлическую экранирующую арматуру.

Результаты сравнительных испытаний отечественных селективных металлодетекторов с лучшими зарубежными аналогами показали превосходство первых в части их большей чувствительности, удобства в представлении образа объекта поиска при значительно меньшей стоимости.



Рис. 14. Селективный импульсный металлодетектор СИМ-13

Как показывает практика, ручные металлоискатели эффективно применяются также и в тех случаях, когда основными инструментами поиска выступают стационарные металлоискатели, рентгеновские аппараты, устройства нелинейной локации и другие поисковые приборы, принципы действия и назначение которых в досмотровых и поисковых ситуациях будут отражены ниже.

§ 2. Приборы для поиска и идентификации взрывчатых веществ и наркотических средств. Обнаружители взрывных устройств

Общие замечания.

Задача оперативного поиска взрывчатых веществ (ВВ), взрывных устройств и взрывоопасных предметов (ВОП) сложна в технической реализации из-за большого многообразия видов и форм ВВ и ВОП, различных условий осуществления поиска (погодно-климатических, ландшафтно-территориальных, организационно-тактических). Но, тем не менее, имеется ряд технических средств и технологий для ее решения.

Так, известно, что все ВВ имеют специфический запах. Например, нитроглицерин пахнет очень сильно, тротил – значительно слабее, а некоторые, в частности пластиды, – очень слабо. Поэтому для поиска ВВ используются тренированные на соответствующие запахи служебно-розыскные собаки или газоанализаторы – приборы, являющиеся своеобразной моделью «собачьего носа».

Подчеркнем также, что приведенные общие замечания в полной мере относятся и к поисковой задаче обнаружения и идентификации наркотических средств (НС), а также веществ, где присутствуют от-

меченные организационные, физические и химические особенности. Поэтому становится очевидной технологическая и тактическая схожесть поисковых приборов для выявления и идентификации ВВ и НС. А в некоторых комплексных конструкциях, на что будет указано ниже, эти две принципиальные поисковые задачи объединены, а также реализовано обнаружение и других веществ (боевых отравляющих, химически активных и опасных, лекарственных средств и т. д.).

Осуществление этих функций возможно, во-первых, с помощью приборов, относимых к группе газоанализаторов (детекторов). В целом технический арсенал указанного направления представляет разнообразные и часто довольно сложные, габаритные, высокотехнологичные приборы и устройства. Они обладают самым широким спектром в выявлении и идентификации ВВ и НС, но, соответственно, требуют материальных затрат, нередко специализированной квалификации обслуживающего персонала, определенных организационных условий и т. д.

Во-вторых, для более мобильной, быстрой по времени реализации разрабатываются специализированные для ВВ или НС комплекты, представляющие наборы (переносные мини-лаборатории) подготовленных химических экспресс-тестов. Обладая низкой стоимостью, они рассчитаны на быстрое и, по сути, предварительное распознавание и принятие оперативного решения по факту наличия и идентификации только некоторых ВВ или НС, препараты для выявления которых входят в конкретный набор.

Исходя из отмеченного, проведем изложение материала с выделением следующих смысловых составляющих: приборы для поиска и идентификации ВВ, НС, комплексные приборы, обнаружители взрывных устройств, химические экспресс-тесты. Поясим, прежде всего, особенности применения газоанализаторов в рассматриваемом направлении поисковых задач.

Газоанализаторы (детекторы) – это устройства, предназначенные для оперативного обнаружения и последующей идентификации частиц (следов) или паров ВВ, а также НС, присутствующих в тех или иных количествах вблизи или на поверхности обследуемых предметов, упаковок, транспортных средств в условиях городских улиц, различных помещений и т. д.

Как отмечалось ранее в разности понятий приборов для поиска металлов, здесь для более точного представления подчеркнем особенности газоанализаторов и газовых детекторов, которые в литературе и обиходе нередко объединяют. По сути, *газовый детектор* является изначальным чувствительным элементом или измерительным преобразователем, используемым как основной компонент газоанализаторов или газосигнализаторов.

Газоанализатор служит для определения качественного и количественного состава смеси газов (анализа газового состава).

Эти приборы отличаются высокой избирательностью. Ее смысл в отсутствии ложных сигналов на «запахи» парфюмерии; нитро- и масляных красок; пищевых продуктов; веществ, «сбивающих со следа»; маскирующих запахов и т. д. Условием обнаружения будет только наличие паров или молекул вещества на поверхности. Вещества, которые не испаряются или помещены в герметичную упаковку, не будут выявлены газоанализатором, за исключением применения технологии исследования поверхностных следов ВВ и НС.

Принцип работы газоанализатора таков. Вначале отбирается проба, отсасываемая с поверхности обследуемого предмета и его щелей или изымаемая контактно специальными салфетками. Далее анализируется парогазовая смесь (газа-носителя и отобранного материала) методами *газовой хроматографии*, *дрейф-спектрометрии* или *масс-спектрометрии*. Пробоотборником являются турбонасосы (малогабаритные пылесосы). Они входят в состав комплекса портативных газоанализаторов, а в стационарных приборах – это автономные устройства.

Парогазовая смесь прокачивается через сорбирующие поверхности или фильтры (концентраторы), где оседают молекулы ВВ или НС. Затем концентратор нагревается, происходит десорбция собранного материала (т. е. разделение на фракции, обратное адсорбции), и получаемые пары подвергаются анализу.

Одни конструкции газоанализаторов работают только с парами ВВ и НС, другие анализируют как пары, так и поверхностные следы (частицы). Самым надежным способом обнаружения при этом является сбор частиц, так как большинство из них не имеют сильного испарения, и такие пары очень трудно обнаружить. Поэтому наличие у прибора функции осуществлять и то, и другое дает ему преимущество в применении.

Одно из важных обстоятельств – это проблема поиска ВВ и НС в герметичных емкостях (стеклянная, металлическая, пластиковая), когда ни собаки, ни газоанализаторы могут не обнаружить такие скрытые объекты. Вариантом решения является применение ядерно-физических (зондирующее излучение нейтронами или гамма-квантами) методов или ядерного квадрупольного резонанса (зондирование сверхвысокочастотным излучением).

Детекторы на основе метода меченых нейтронов (ММН) получили распространение как средство обнаружения опасных веществ (взрывчатых, сильнодействующих ядовитых, наркотических, радиоактивных), скрытых в различных объектах досмотра.

Метод меченых нейтронов (ММН) был предложен довольно давно [82–84], но отсутствие надежных и портативных генераторов нейтронов препятствовало его распространению. В ММН источником нейтронов служит портативный ускоритель, который ускоряет дейтроны до энергии порядка 100 кэВ. Самое замечательное свойство

ММН состоит в том, что можно получить информацию и о третьей пространственной координате, направленной вдоль вектора полета нейтрона. В методе меченых нейтронов объект досмотра облучается как бы набором узких нейтронных пучков, своеобразным аналогом лазерных указок [79].

Отличительной особенностью ММН является то, что вещество идентифицируется по его элементному составу, а не по контрасту плотности, как это происходит в рентгеновских сканерах. Идентификация взрывчатых, наркотических и других опасных веществ основана на том факте, что элементный состав опасных веществ отличается от элементного состава обычных веществ. Необходимо подчеркнуть, что ММН не ограничен обнаружением какого-то одного вещества, например, азота. Напротив, для идентификации вещества используются линии углерода, кислорода, азота, серы, хлора, кремния и других элементов. Возможности ММН по обнаружению различных элементов позволяют использовать его не только для обнаружения взрывчатых веществ и наркотиков, но и для контроля за качеством угля, цемента, нефти (нейтронный каротаж).

Охарактеризуем приборы ядерно-физического и газового выявления и анализа, применяющие перечисленные методы для поиска и идентификации ВВ.

Приборы для поиска и идентификации взрывчатых веществ.

При *газохроматографическом методе* анализа парогазовые фракции смеси разделяются в хроматографической колонке в токе газа-носителя (обычно азота, аргона или водорода), а затем регистрируются специальными устройствами.

Данным детекторам паров ВВ необходим высокочистый газ-носитель (аргон, азот), что создает определенные трудности в процессе эксплуатации. Эта проблема в *детекторе ВВ Egis* фирмы Thermedics (США) оригинально решена получением газа-носителя в самом приборе – путем электрохимического разложения воды.

Газовый хроматограф «Эхо-М» – это отечественный носимый автономный газоанализатор с сорбционным устройством концентрирования пробы, десорбционным вводом, поликапиллярной колонкой и детектором электронного захвата. Габариты прибора – 450×350×150 мм, масса – 11 кг. Детектор электрического захвата для регистрации разделенных компонентов установлен на выходе хроматографической колонки. Микро-ЭВМ анализирует и обрабатывает результаты с выдачей цифровых данных текущего измерения и информации о состоянии прибора на внешнее устройство, а также на самописец.

Газовый обнаружитель-анализатор «ЭХО-В» – это также отечественный переносной высокочувствительный газоанализатор, применяющий очищенный *воздух* в качестве газа-носителя. Он работает

по схеме газового хроматографа с ионным детектором перестраиваемой селективности и предназначен для экспресс-анализа газообразных и жидких проб на содержание отравляющих веществ и ВВ, для создания и пополнения специальных баз данных, ведения архива хроматограмм, реализации возможности отбора пробы на концентратор из труднодоступных мест (узкие щели, трещины и т. д.).

Ввод пробы осуществляется из воздуха (с предварительным концентрированием на твердых сорбентах) или микрошприцем из раствора. Управление прибором и обработка результатов осуществляются компьютером, а обнаруженные вещества идентифицируются по базе данных с визуальной и звуковой сигнализацией.

В целом чувствительность газохроматографических детекторов довольно высока и достигает 10^{-14} г/см³.

Метод дрейф-спектрометрии представлен приборами, использующими спектрометрию подвижности ионов в электрическом поле. Принцип работы дрейф-спектрометров заключается в следующем.

Молекулы ВВ обладают различной массой. Подобно электронам, они, находясь в ионизированном состоянии, с различной скоростью и разными путями дрейфуют к коллектору дрейф-камеры, где создано электрическое поле определенной конфигурации. Попадая на коллектор, ионы ВВ создают импульсы тока, которые далее усиливаются, обрабатываются и идентифицируются по базе данных ВВ.

В этих детекторах газом-носителем является воздух. Их чувствительность составляет 10^{-9} – 10^{-13} г/см³ (что хуже, чем у собаки, – 10^{-16} г/см³). Отметим диалектическую связь данного недостатка, который формирует и определенные достоинства.

Вначале подробнее о недостатке. Небольшая чувствительность метода ограничивает возможности поиска и обнаружения ВВ и ВОП с низкой летучестью и способностью образования паров при обычных условиях (гексоген, октоген, пентаэритротетранитрат (ТЭН), тетрил и ВВ на их основе). Поэтому для работы дрейф-спектрометров важна температура воздуха. Она должна быть выше + 5°C для поиска «летучих» ВВ, например, тринитротолуола (ТНТ), этиленгликольдинитрата (ЭГДН). А для нитроглицерина и составов на их основе – уже выше + 10°C и при относительной влажности менее 90 %. Тактически расширить возможности этих поисковых приборов позволяет применение переносных теплогенераторов типа промышленных и бытовых фенов с автономным источником питания, быстро обеспечивающих тепловые условия поиска в локальной зоне.

Теперь о преимуществе. Низкая чувствительность приборов практически не дает активно противодействовать их работе с использованием продуктов химического, а тем более биологического происхождения. Присутствие других животных и посторонних шумов также не влияет на работу приборов, что выгодно отличает их от собак.

Приведем примеры некоторых отечественных приборов, использующих принцип дрейф-спектрометрии.

«М-Ион» – портативный газоанализатор-детектор (рис. 15) для обнаружения и идентификации ВВ в виде паров и частиц (следов). В забранной пробе производится ионизация молекул на основе создаваемого прибором коронного разряда. Нелинейная зависимость подвижности разных ионов от напряженности электрического поля дает возможность их идентификации. Прибор, работая даже в условиях запыленности, высокой влажности, обнаруживает все современные виды ВВ: нитроамины (гексоген, октоген, тетрил), нитроэфиры (нитроглицерин, этиленгликольдинитрат, ТЭН), нитроароматические соединения (тротил, динитротолуол), смесевые ВВ на их основе и т. д. Время готовности к работе после включения – 1 мин, идентификации – 2 с, чувствительность – 10^{-14} г/см³ для паров и 100 пг (пикограмм – 10^{-12} грамма) для частиц, вес – 2,5 кг, сохраняет результаты 100 000 анализов, подключение – по проводному или беспроводному каналу к внешнему компьютеру, планшету, смартфону и другим гаджетам.

«Заслон-М2» – портативный газоанализатор паров ВВ (рис. 16), обнаруживает десятки их современных видов из таких групп, как гексоген, октоген, ТЭН, производных от них и др. Для создания внутренней ионизации отобранной пробы не требуется радиоактивный источник. Чувствительность для тринитротолуола – $1,31 \times 10^{-11}$ г/см³, время обнаружения – 1–2 с, готовность к работе – 15 с, вероятность ложных срабатываний – 1 на 1 000 измерений.

Газоанализатор паров ВВ PILOT-M (PILOT-2M) портативного типа обнаруживает с высокой избирательностью и помехоустойчивостью заряды ВВ в негерметичных объемах и их следы на поверхности объектов, в том числе, что особенно важно, на руках и одежде террористов. Он идентифицирует следы следующих ВВ: нитроглицерина, тринитротолуола, гексогена, пентаэритротетранитрата, аммонита, этиленгликольдинитрата, октогена, а также составов на их основе, в том числе и пластичные ВВ: пластит, эластит (С-3), циклонит (С-4). Прибор прост в эксплуатации, не требует специальной подготовки оператора, обладает высокими эргономическими характеристиками. Модификациями прибора являются «ПИЛОТ-М1», «Пилот-Т».

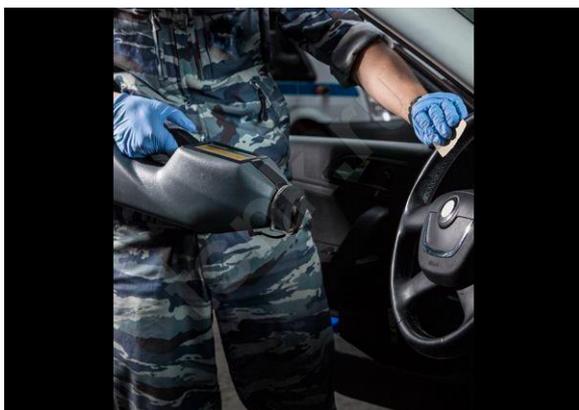


Рис. 15. Газоанализатор-детектор паров и следов ВВ «М-Ион»



Рис. 16. Портативный газоанализатор паров ВВ «Заслон-М2»

Портативный детектор МО-2 фиксирует наличие ВВ типа ТНТ, нитроглицерина (НГ), ЭГДН, гексогена, октогена и других при оперативном обследовании различных объектов, в том числе и в полевых условиях. После включения устройство автоматически калибруется в течение 6–10 с и переходит в режим обнаружения. Встроенный насос, постоянно прокачивая воздух, отбирает пробы на расстоянии 10 см от обследуемого объекта. На присутствие ВВ указывают световой и звуковой сигналы. Частота звукового сигнала возрастает с увеличением концентрации паров ВВ. Изменения влажности либо температуры воздуха не оказывают существенного влияния на процесс анализа, поскольку в конструкции прибора предусмотрена система автокалибровки. Важным достоинством является отсутствие «эффекта памяти». Детектор прост в эксплуатации и не требует специальной подготовки.

Портативный детектор МО-2М является модернизацией прибора *МО-2*. Изделие укомплектовано ЖК-дисплеем для вывода более точной информации о состоянии прибора и исследуемого объекта (о типе выявленного ВВ), а также для его проверки и настройки в случае, когда нет возможности подключить детектор к компьютеру.

Завершают изложение сведения о газоанализаторах ВВ на основе применения метода *масс-спектрометрии*. Он способен определить отношение массы к заряду ионов, которые образуются в компонентах взятой пробы при ее ионизации. Иногда говорят, что масс-спектрометрия – это «взвешивание» молекул, находящихся в пробе.

Известным в России является хромато-масс-спектрометр «*Хроматэк-Кристалл*», серии 5000 (разработка ЗАО СКБ «Хроматэк») (рис. 17) с наличием высокой чувствительности и аналитических возможностей. На рис. 18 приведена схема работы хромато-масс-спектрометра на основе метода газовой хроматографии (ГХ) с выдачей комплексного результата. На полученной хроматограмме виден неразделенный спектр сразу нескольких веществ, без возможности их

идентификации. Масс-спектрометрия (МС) способна выделить индивидуальные особенности этих веществ и тем самым идентифицировать их. Чувствительность метода оценивается как 10^{-14} г/см³.



Рис. 17. Хромато-масс-спектрометр «Хроматэк-Кристалл» 5000.2

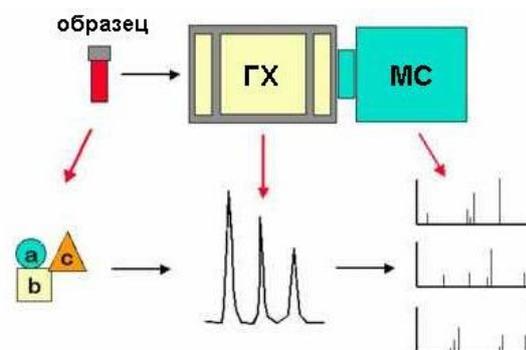


Рис. 18. Особенности работы на основе метода газовой хроматографии

Иллюстрация процессов идентификации неразделенных компонентов, проводимых данным прибором, дана на рис. 19 и 20.

«Хроматэк-Кристалл» 5000.2 фактически совмещает ГХ и МС (масс-спектрометрический детектор), что делает комплекс одним из самых лучших или, как отмечают, всеохватным в определении составов веществ, в том числе ВВ и наркотиков. Главное, чтобы вещество ионизировалось, для чего есть много различных подходов.

Прибор может оснащаться различным количеством библиотек масс-спектров (по выбору заказчика). Например, *NIST'14* (276 248 спектров наиболее распространенных соединений для 242 477 уникальных веществ), *Wiley 10th 2013* (719 000 спектров), *Pfleger-Maurer-Weber* (около 8 500 соединений наркотических, лекарственных, ядовитых, загрязняющих веществ, пестицидов и их метаболитов).

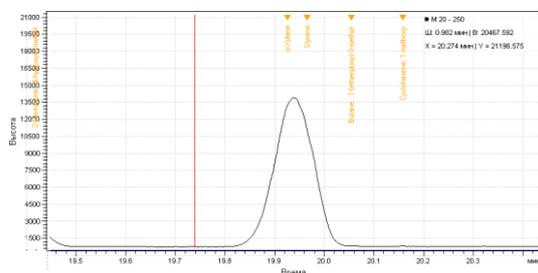


Рис. 19. Хроматограмма неразделенной пары компонентов

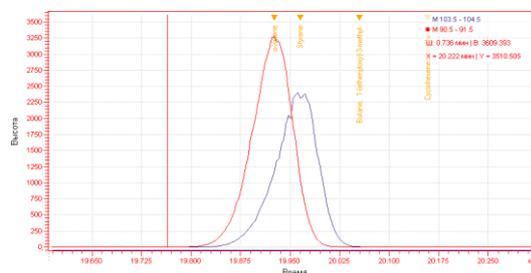


Рис. 20. Результат анализа: о-Ксилол ($m/z=91$) – (красная); Стирол ($m/z=104$)

Переносной комплекс «ДВИН-1» – детектор взрывчатых веществ, который производится ООО «Нейтронные технологии» в г. Дубне (рис. 21). Обнаруживает более 30 различных взрывчатых веществ. Возможность определения, в том числе, жидких взрывчатых

веществ. Определяется трехмерное положение скрытого вещества. Идентификация происходит в автоматическом режиме, без участия оператора. В пассивном режиме, без включения источника нейтронов, может обнаруживать радиоактивные вещества. Большая проникающая способность быстрых нейтронов (до 30 см бетона). Возможно использование для обнаружения наркотических и сильнодействующих ядовитых веществ.

Система досмотра крупногабаритных грузов (нейтронный портал) – обнаружение взрывчатых веществ в крупногабаритных транспортных средствах и грузах. Высокая проникающая способность быстрых нейтронов с энергией 14 МэВ позволяет использовать ММН для досмотра крупногабаритных транспортных средств. Обследование ведется двумя модулями досмотра, расположенными по разным сторонам портала. В составе каждого модуля досмотра модифицированный нейтронный генератор ИНГ-27 с повышенной интенсивностью $I=2 \times 10^8 \text{ с}^{-1}$, 64-канальный альфа-детектор производства ОИЯИ и 24 гамма-детектора (рис. 22).



Рис. 21. Переносной детектор взрывчатых веществ «ДВИН-1»



Рис. 22. Нейтронный портал для досмотра крупногабаритных транспортных средств

Теперь обратимся к особенностям отмеченных и иных технологий, которые реализованы в приборах для поиска и идентификации наркотиков.

Приборы для поиска и идентификации наркотических средств.

Обнаружение НС является важным направлением поиска, поскольку в настоящее время их незаконное производство, перевозка и распространение, появление на «черном рынке» все новых и новых видов наркотиков приобретают глобальный характер.

Технические средства поиска и обнаружения НС подразделяют на два основных класса: детекторы и анализаторы.

Детекторы НС лишь определяют или обнаруживают их присутствие без дальнейшей идентификации. Эти приборы имеют малое время анализа и работают практически в режиме реального времени. Но ограниченная возможность идентификации НС и высокий уровень ложных срабатываний – это существенный недостаток детекторов.

Анализаторы НС позволяют после обнаружения наркотиков еще и с высокой достоверностью идентифицировать их. Но в силу этого для анализаторов характерны предварительный отбор проб, продолжительное время анализа, большие вес, габариты и энергопотребление.

Приборы обоих классов используются для решения различных задач обнаружения и идентификации НС, обусловленных условиями поиска, количеством наркотика и другими обстоятельствами возможных оперативно-розыскных и следственных ситуаций. Проведем краткий обзор особенностей рассматриваемых задач.

Первый тип ситуаций – это, по сути, *досмотровые* задачи. Для них характерно обнаружение больших количеств НС (десятки и более граммов) в почтовых отправлениях, ручной клади и багаже пассажиров, в крупногабаритных грузах (контейнеры, тюки и т. д.) и различной технике (вагоны, автотранспорт и т. д.). В организационном смысле их решение особенно эффективно при использовании стационарной техники. Прежде всего, это рентгеновские просмотровые установки и компьютерная томография, которые исследуют содержимое багажа или груза в два этапа.

Вначале осуществляется рентгеновское обследование возможных мест сокрытия НС, а затем – компьютерная томография намеченных участков и областей. Сканирование оценивает плотность подзрительных предметов и идентифицирует НС.

Второй тип ситуаций связан с *экспертными* задачами. В этом случае требуется проведение исследования различных веществ или объектов на предмет выявления и идентификации НС. Для их решения используется достаточное количество хорошо зарекомендовавших себя методов: химический анализ, хроматография в тонком слое, газовая и жидкостная хроматография, ИК-спектроскопия, хромато-масс-спектрометрия (ХМС).

К третьему типу ситуаций относятся задачи исследования *биологических сред*. Они являются прерогативой *судебных медиков* при установлении факта потребления НС, причин смерти и т. д. Техническое обеспечение аналогично задачам второго типа. Особенность их заключается в сложности и длительности пробоподготовки, в меньшем количестве исследуемого вещества и необходимости выявлять не только НС, но и продукты их метаболизма (промежуточные продукты, выделяемые живым организмом). В настоящее время наиболее

достоверным и информативным методом в таких ситуациях признан метод ХМС.

Наконец, четвертая типовая ситуация отражает задачи *оперативной работы* (прежде всего, оперативных подразделений отделов по борьбе с незаконным оборотом наркотиков). При этом отрабатываются обнаружение и исследование микрочастиц или паров НС на упаковках, предметах, руках и прочих подобных объектах. В реализации данного направления используются разнообразные газоанализаторы (детекторы).

Необходимо подчеркнуть, что из всех методов, на основе которых создана аппаратура для обнаружения НС, самым информативным методом, комбинирующим газовую хроматографию с масс-спектрометрическим детектором, является метод ХМС. Этот метод, с одной стороны, позволяет проводить анализ паров наркотических средств и сопутствующих веществ в газовой фазе, решая при этом задачи обнаружения НС, с другой – обеспечивает детальное исследование микроколичеств веществ с достоверной идентификацией конкретного компонента. Иначе говоря, по своим возможностям данный метод может быть использован при решении всех четырех типов рассматриваемых задач.

Приведем некоторые примеры технического обеспечения НС.

Детектор наркотиков *MobileTrace Narcotics* (рис. 23) позволяет выявлять в течение нескольких секунд все основные классы наркотиков, включая соединения на основе опиатов, кокаина и амфетаминов. Прибор технологически рассчитан на неподготовленного пользователя, имеет простой процесс обработки измерений, управляемый с помощью цветного жидкокристаллического сенсорного экрана. Поддержка интерфейса управления – на 8 языках с возможностью сетевой работы. Вес – 4,3 кг (с батареей).

Обнаружитель наркотиков *N-2200* (рис. 24) способен выявлять мельчайшие следы кокаина, опиатов (героина, морфина), марихуаны, гашиша, веществ типа амфетамина (экстэзи, метаамфетаминов) и других НС. Это газовый хроматограф-ионизационный детектор, не использующий источник радиоактивного излучения. Проба отбирается путем протирания подозрительного объекта хлопковой перчаткой с последующим переносом следов на специальный экран-пробник, помещающийся в камеру анализа прибора. Анализ проб начинается немедленно и длится всего несколько секунд. Результаты отображаются на жидкокристаллическом экране. В случае тревоги подается звуковой тональный сигнал. Вес – 5,23 кг (с аккумулятором).

Детектор обнаружения наркотических средств «*СЛЕД-Н*» позволяет в течение нескольких секунд выявить наличие следов (миллиардной доли грамма) НС на теле, одежде, вещах подозреваемого, в помещениях, автотранспорте и т. д. Работа с прибором

не требует предварительной подготовки и может быть осуществлена по «Руководству по эксплуатации». Процедура выявления наличия на исследуемом объекте НС такова. Сотрудник проводит специальным многоразовым пробоотборником по поверхности объекта или отбирает мельчайшую частицу вещества (из выявленной емкости, пакета и т. д.). Возможна и жидкая проба. Затем пробоотборник вставляется в приемное отверстие прибора. Через несколько секунд на дисплее появляется название найденного вещества (героин, гашиш и т. д.).

Прибор сочетает газовую хроматографию со спектрометрией ионной подвижности без использования радиоактивного источника. Он способен выявить героин, кокаин, амфетамины, каннабис, метадон, морфин, кодеин, метаквалон, современные синтетические НС и психотропные вещества, включая спайсы – РВ-22, РСВ-22-Ф, 2С-В, РVP, РVТ, МDPV, АВ-РАКА, АВ-РАКА-Ф, АВ-РАКА-СНМ, АСВМ(Н), МDMB(Н), СNM. Работает от сети переменного тока 220 В, от бортовой транспортной сети – 12 В. Нарботка без технического обслуживания – до 8 000 ч. Вес – до 18 кг.



Рис. 23. Детектор наркотиков MobileTrace Narcotics



Рис. 24. Обнаружитель наркотиков N-2200

Представленные в двух последних пунктах примеры характеризуют возможности поисковой и досмотровой техники в задачах обнаружения и идентификации ВВ и НС как самостоятельных объектов. Но учитывая ранее отмеченную схожесть в физических принципах действия и технологиях обнаружения этих видов веществ, в мировой практике стали разрабатываться и комплексные приборы, объединяющие эти две функции. Обратимся к их краткому описанию.

Комплексные приборы для поиска и идентификации взрывчатых веществ и наркотических средств.

Первым примером комплексных приборов являются портативные ионно-дрейфовые детекторы серии «Кербер». Модификация «Кербер» предназначена для определения сверхмалых концентраций малолетучих и летучих органических веществ, в том числе ВВ и НС, а «Кербер-Т» – ВВ, НС, отравляющих и химически опасных веществ.

Отбор проб возможен в воздухе контролируемых объектов, на поверхности различных предметов (в том числе на документах, предъявляемых на досмотре), на кожных покровах и одежде людей.

Чувствительность прибора – определение наличия паров ВВ в режиме реального времени при их концентрации в воздухе порядка 10^{-14} г/см³ (0,1 нг твердого вещества). Габаритные размеры – 110×162×410 мм, масса – 3,7 кг. Время выхода на рабочий режим – 15 мин, время непрерывной работы – до 8 ч, время анализа – 5 с.

Для работы детектора не требуется специального газа-носителя и предварительной калибровки. В отличие от других систем аналогичного назначения, прибор компактен, прост в эксплуатации, может встраиваться в существующие терминалы в аэропортах и таможнях, а также на участках с интенсивным движением, обеспечивая быструю проверку пассажиров с тем же эффектом обнаружения.

«САПСАН-2» – газоанализатор (дрейф-спектрометр) (рис. 25). Он функционально разработан для нахождения взрывчатых, наркотических, отравляющих веществ, токсических промышленных отходов, для анализа чистоты фармацевтических препаратов, а также для поиска людей под завалами (по признакам жизнедеятельности человека – выделение молочной кислоты). Прибор анализирует отмеченные группы веществ в ультрамалых количествах (чувствительность – 10^{-13} г/см³) подготовки, цикл измерения составляет 2–5 с.

Отметим и такую тактическую возможность прибора, как проведение анализа на предмет наличия следов взрывчатых или отравляющих веществ на руках и одежде человека, полученных от предварительного контакта с этими веществами. Следы контакта сохраняются несколько часов, без гарантии удаления после однократного мытья рук с мылом.

Данную особенность можно использовать для негласного исследования предметов, которые были в руках у подозреваемого лица специально (оперативно) или случайно. Это может быть фонарик, авторучка, удостоверение, паспорт и т. д.

«Гриф-1М» – портативный экспресс-анализатор (рис. 26). Это еще один пример газоанализатора, действующего на основе принципа спектрометрии подвижности ионов. Прибор предназначен для анализа сверхмалых концентраций взрывчатых, отравляющих, наркотических веществ и фармакологических препаратов (чувствительность – 10^{-14} г/см³), время измерения составляет 2–5 с. Особенность прибора в том, что он может одновременно определять как ВВ, так и НС.

Пробы берутся либо с проверяемых поверхностей (например, багажа, рук, лица, одежды), либо с помощью всасывающего устройства (на специальный фильтр), либо контактным путем. При этом прибор может распознавать вещества, испарение которых крайне мало (допустим, гексоген). Об уровне чувствительности говорит такой факт. Прибор определяет наличие криминальных частиц на руках че-

ловека, бывшего в цепочке лиц шестым по очереди, где первый человек имел контакт с НС или ВВ.



Рис. 25. Портативный детектор взрывчатых, отравляющих и наркотических веществ «САПСАН-2»



Рис. 26. Портативный экспресс-анализатор (спектрометр) «Гриф-1М»

IONSCAN 600 – автономная система обнаружения ВВ и НС (рис. 29). В данном приборе, который по классификации относится к новому поколению, также применяется принцип ионизации взятой пробы (спектрометрии) на основе использования нерадиоактивного источника (обеспечивает безопасность оператора). Забор анализируемого материала проводится вручную (экономичные одноразовые салфетки) или с помощью недорогого пробника. Прибор позволяет обнаружить и идентифицировать следы широкого спектра военных, коммерческих и самодельных взрывчатых, а также наркотических веществ, база данных с описанием свойств и характеристик которых подключается к компьютеру системы.

«ШЕЛЬФ-ТИ-Р» – компактный автоматический обнаружитель ВВ и НС (рис. 30). Прибор нового образца для выявления в автоматическом режиме наличия ВВ и/или НС на пальцах рук человека (при нажатии проверяемым лицом кнопки пробоотборного устройства детектора).

В завершение приведем сведения еще об одном приборе, реализующем комплексный подход к обнаружению и идентификации ВВ и НС. По нашему мнению, за аналогичными приборами – будущее направление развития в рассматриваемой предметной области.

GUARDION – переносимый химический идентификатор (рис. 31). Спектр его возможностей выражен функцией обнаружения и идентификации соединений с низким содержанием паров и возникающих угроз. Такое довольно широкое и не строго выделенное назначение указывает на возможности использования идентификатора в очень разнообразных сферах: при экологическом мониторинге окружающей среды (воздух, вода, почва); обнаружении ВВ, НС, боевых отравляющих веществ; в нефтехимической промышленности (химический анализ непосредственно на месте с функцией выявления, распознавания, количественного и качественного определения веществ, имеющихся в окружающих средах).

На уровне принципиальной схемы в идентификаторе сочетается газовая хроматография и масс-спектрометрия. В совокупности это является «золотым стандартом» для химического анализа, что позволяет идентифицировать одно или несколько веществ из состава сложных образцов (12–15 образцов в час).

Изделие, наряду с обозначаемыми перечнями ВВ и НС, содержит библиотеки *CWA* (боевых отравляющих веществ) и *TIC* (важных токсичных промышленных химических веществ), опасных веществ и т. д. Данное методическое и технологическое обеспечение доводит уровень избирательности и чувствительности прибора до реальности идентифицировать микроэлементы, которые могут остаться незамеченными другими технологиями. Этому, в частности, способствует технологическое взаимодействие с массовой спектральной библиотекой *The NIST/EPA/NIH Mass Spectral Library*. Она содержит 306 622 спектра электронной ионизации (267 376 спектров химических соединений и 39 246 дублирующих спектров).

Простое программное обеспечение рассчитано для неспециалистов и оптимизировано для работы в полном объеме (в том числе в сети). Управление сенсорное (пальцем, стилусом, клавиатурой). Масса – 14,6 кг (вместе с аккумуляторами). Время автономной работы – 2–3 ч. Габариты – 390×380×220 мм. Эксплуатация при экстремальных погодных условиях и температурах от 0 до 45°C. Относительная влажность – от 0 до 95 %. Вакуумная система включает маломощный турбомолекулярный насос, который не нуждается в замене.

Благодаря малому времени выхода прибора на рабочий режим, в сочетании с высокой селективностью обнаружения и надёжностью результатов, *GUARDION* является уникальным средством для оперативного и мобильного контроля опасных и запрещённых веществ и будет незаменим для подразделений, ответственных за обеспечение безопасности. Разрешающая способность в несколько раз лучше, чем у портативных анализаторов на основе метода ионной подвижности. Это гарантирует высокую достоверность результатов при обнаружении целевых веществ в многокомпонентных смесях и на фоне маскирующих агентов.

Кроме перспективного пути в развитии приборного направления как такового, подчеркнем и наметившиеся возможности развития тактико-технологических подходов в проведении рассматриваемых досмотровых задач. В данном аспекте осуществлена разработка газоанализатора, позволяющего анализировать поток пассажиров в целях обнаружения микроскопических частиц ВВ на теле человека, проходящего через створ детектора. Примером является порталный газоанализатор на основе измерения подвижности ионов *SENTINEL II* [39] (рис. 32).

Он технологически дополняет работу металлоискателей: вошедший пассажир обдувается струями воздуха, которые затем посту-

пают в тестовый отсек установки, и через несколько секунд на мониторе отображаются результаты анализа на наличие частиц ВВ (гексоген, нитрат аммония, тринитротолуол, динамит и т. д.). Прибор является спектрометром ионной подвижности, это позволяет идентифицировать сверхмалые количества детектируемых веществ, скрытых на теле человека. Пассажиров с «подозрительным» результатом затем проверяют дополнительно. Оборудование имеет открытый перечень функциональных возможностей, которые путем замены программного кода настраиваются на новые виды опасных веществ.

Портативный рамановский спектрометр «ХИМЭКСПЕРТ» – обеспечивает оперативную идентификацию химических веществ и соединений (включая опасные химические агенты, взрывчатые вещества, фармацевтические препараты и пр.) в жидком, твердом и сыпучем виде методом спектроскопии комбинационного рассеяния. Производит идентификацию взрывчатых веществ (около 100 наименований), наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров (около 50 наименований), опасных химических агентов (токсичные, ядовитые, отравляющие, химически активные вещества и пр.) – около 50 наименований (рис. 27).

Портативный прибор идентификации драгоценных камней «КОНТРОЛЬ» – специализированный рамановский спектрометр, предназначенный для оперативной диагностики (идентификации) драгоценных камней, их синтетических аналогов и имитаций. В состав прибора входит рамановский спектрометр, портативный компьютер и универсальный (многофункциональный) предметный стол, имеющий позиционирование в трёх плоскостях, предназначенный для размещения и удержания различных образцов минералов, драгоценных камней или содержащих их ювелирных изделий (рис. 28).



Рис. 27. Портативный рамановский спектрометр «ХИМЭКСПЕРТ»



Рис 28. Портативный прибор идентификации драгоценных камней «КОНТРОЛЬ»

Но, по нашему мнению, данный организационно-тактический вариант проведения досмотровых мероприятий не найдет значимого применения. Это связано и с дорогостоящим стационарным оборудованием, и определенными временными задержками на обследование каждого пассажира, и с рядом других недостатков. Избежать их вполне можно, если использовать ручные газоанализаторы для осмотра небольших групп людей и принимать решения по результатам исследования о наличии паров или следов ВВ и НС, а следовательно, для допуска группы в зону транспортной безопасности или принятия дополнительных мер при выявлении «подозрительных» объектов. В настоящее время подобная практика нашла распространение в разных странах и показала удовлетворительные результаты.

Проведя обзор возможностей по выявлению и идентификации ВВ и НС как самостоятельных объектов поиска, а также по комплексной приборной реализации, обратимся к вопросам технического обеспечения обнаружения взрывных устройств.

Обнаружители взрывных устройств.

Для обнаружения взрывных устройств, содержащих радиоэлектронные компоненты (радиоуправляемые фугасы, временные взрыватели с электронными таймерами и т. п.), широко используется метод *нелинейной локации*. Дело в том, что в состав любых радиоэлектронных устройств обязательно в том или ином количестве входят полупроводниковые компоненты (диоды, транзисторы, интегральные схемы и т. д.). Эти микроэлектронные приборы по технологии изготовления содержат полупроводниковые «*p-n*» – переходы.



Рис. 29. Автономная система IONSCAN 600



Рис. 30. Автоматический обнаружитель ВВ и НС «ШЕЛЬФ-ТИ-Р»



Рис. 31. Химический идентификатор GUARDION



Рис. 32. Портальный газоанализатор SENTINEL II

Их физической особенностью являются «нелинейные» электрические характеристики: подача на них определенного количества электрической энергии приводит к реакции, выражающейся в виде математических нелинейных функций (парабол, гипербол и т. д.). Данный факт электрической реакции и может быть истолкован, как обнаружение какой-то разновидности полупроводниковой микроэлектроники, в том числе являющейся компонентами радиоэлектронных взрывных устройств.

Хотя оговоримся, что подобную реакцию можно получить и не от полупроводников, а, допустим, от какого-то ржавого металла. Но эти случайные ложные срабатывания в целом значительно не снижают высокую эффективность метода нелинейной локации как при поиске радиоэлектронных взрывных устройств, так и при обеспечении, например, технических процедур поиска объектов информационных угроз, промышленного шпионажа и т. д.

Поясним суть метода нелинейной локации. В нем, как и в обычной линейной локации, высокочастотные радиоволны непрерывно или в виде коротких импульсов излучаются в окружающее пространство.

При этом радиоволновый сигнал может попадать и на устройства с полупроводниковыми элементами. В отличие от линейной локации, в данном случае от полупроводников отразится (переизлучится в окружающее пространство) сигнал с другим частотным спектром. В частности, переизлученный сигнал будет по частоте вдвое, втрое и более раз больше зондирующей частоты локатора.

Данные переизлученные радиоволны принято называть второй, третьей и т. д. гармонической составляющей зондирующего сигнала. Как отмечено выше, в большинстве случаев этот факт следует связывать с наличием обнаруженных нелинейных характеристик « $p-n$ » – переходов полупроводников. Причем это явление будет иметь место независимо от того, включено или выключено устройство, содержащее полупроводниковые элементы.

Таким образом, надо понимать, что, зафиксировав появление в окружающем пространстве гармонических составляющих, нелиней-

ный локатор обнаруживает не само взрывное устройство, а лишь его электронную начинку.

Конструктивно *нелинейный локатор (детектор нелинейных переходов, или измеритель спектра вторичных полей)* представляет собой комбинацию ультракоротковолнового радиопередатчика и радиоприемника, имеющих общую приемно-передающую антенну, создающую остронаправленное излучение (радиолуч). Приемник и передатчик вместе с блоком управления и электропитания обычно выполняются в виде единого модуля. Примерами таких приборов являются нелинейные радиолокаторы *NR-900V «Вектор»*, *NR900 EMS*, детектор нелинейных переходов *NR 900 EK «Коршун»*. На рис. 33, 34, 35 представлен их вид. Передатчики нелинейных локаторов работают непрерывно или импульсно, как правило, в диапазоне 650–1 000 МГц (дециметровый диапазон). Высокочувствительный приемник прибора принимает только вторую гармонику несущей частоты передатчика или одновременно вторую и третью гармоники. Так, если излучение идет на частоте 920 МГц, то принимаются сигналы на частотах 1 840 и 2 760 МГц. Не имеет смысла вести прием гармонических составляющих более высокого порядка. Дело в том, что амплитудное значение гармоник по кратности убывает очень быстро, а их фиксация требует усложнения и удорожания аппаратуры.

Нелинейный локатор обнаруживает бесконтактным путем взрывное устройство с электронными компонентами в различной укрывающей среде (грунт, вода, снег, трава и т. д.), а также в стенах зданий, в любых строительных конструкциях, внутри автомобилей и в других местах. При этом следует учитывать, что поиск может быть затруднен в непосредственной близости от ЭВМ, факсимильных аппаратов, множительной техники и других устройств оргтехники, которые, как правило, сосредоточены внутри помещений.



Рис. 33. Нелинейный локатор NR 900 V «Вектор»



Рис. 34. Детектор нелинейных переходов NR 900 EK «Коршун»

Как уже было отмечено, помехообразующее влияние на работу нелинейных локаторов могут оказывать окислы, образующиеся на контактирующих металлических поверхностях (ржавые резьбовые соединения труб, коррозия арматурных соединений, контакт двух разнородных металлов и т. п.). В местах соприкосновения таких слоев возникает полупроводниковый эффект, способный преобразовывать зондирующий сигнал локатора в другой частотный спектр. Приемник локатора может воспринимать окислы как полупроводниковые элементы и выдавать ложный сигнал.

В целях устранения этого, в современных нелинейных локаторах одновременно принимается вторая и третья гармоники зондирующего сигнала. Спектр сигнала, преобразованного на полупроводниковых элементах, соответствует в основном второй гармонике, а ложные полупроводники переизлучают преимущественно третью гармонику. Компьютерная обработка в приемнике локатора определяет, от какого объекта пришел переизлученный сигнал – от полупроводниковых или от помеховых объектов.

Дальность обнаружения взрывных устройств составляет 1,5–2 м. Время непрерывной работы от автономных источников электропитания составляет 4–6 ч, масса – 4–8 кг.

Подчеркнем указанное выше важное обстоятельство работы активных, по сути, нелинейных локаторов. Их применение для обнаружения взрывных устройств требует особой осторожности, т. к. в отдельных случаях возможен подрыв простейших, неэкранированных образцов при поднесении к ним вплотную антенного устройства, которое активно излучает высокочастотные радиоволны.

Другими примерами отечественных нелинейных локаторов являются, например, приборы серии «Лорнет», «Катран-М», «Люкс».

Следует отметить, что нелинейные локаторы полностью не решают задачу обнаружения взрывных устройств с электронными компонентами. Для более точной идентификации укрываемого объекта как взрывного устройства должно проводиться дополнительное обследование с использованием других поисковых приборов, например таких, как «АНКЕР-4Е» (рис. 36), «АНКЕР-4Р», «Пифон-3М».

Прибор «АНКЕР-4Е» является *индикатором электрических, магнитных и виброакустических полей*. Он способен в совокупности обозначенных полей бесконтактно принимать и регистрировать наличие периодических ритмов (отсчетов), которые могут свидетельствовать о фактах присутствия в исследуемом пространстве часовых таймеров и дешифраторов команд современных минно-взрывных устройств. Указанный принцип работы позволяет прибору выявлять механические и электронные замедлители взрыва; электронные таймеры, в том числе от наручных электронных часов; электронику с дешифраторами команд для дистанционного управления взрывными устройствами (на базе сотовых телефонов, радиостанций и т. д.).



Рис. 35. Профессиональный нелинейный локатор NR900 EMS



Рис. 36. Индикатор полей «Анкер-4Е»

Все приведенные выше технические устройства и приборы по обнаружению и идентификации ВВ и НС используют различные принципы работы, практически реализующиеся в довольно сложных технологических решениях, базирующихся на совокупности простых алгоритмов, аппаратных, программных и иных сфер обеспечения. Это обусловило в конечном итоге создание ряда дорогостоящих, высокотехнологичных разработок специализированной поисковой техники. И хотя технические задания на них требуют от производителей простого пользовательского интерфейса, применение таких приборов, конечно, базируется на определенном уровне знаний и умений обслуживающего персонала, понимании происходящих процессов и правильной (иногда, на экспертном уровне) их интерпретации.

Данное обстоятельство, а также организационные, бюджетные, оперативные и иные аспекты реальных поисковых задач рассматриваемого класса определили необходимость в разработке и других вариантов их технической реализации. Речь идет о возможности создания класса конкурирующих технических средств, которые бы обладали такими признаками и характеристиками: простые, недорогие, повсеместно доступные, легкие в эксплуатации, не требующие высокого уровня знаний и умений. Решение было найдено на пути применения экспресс-тестов, которые являются, в самом простом понимании, специализированными дозированными химическими наборами.

Выявление взрывчатых веществ и наркотических средств химическими экспресс-тестами.

В деле обнаружения и аналитического распознавания молекул ВВ и НС проведение целенаправленных химических реакций является

вполне оправданным методом, что и станет предметом рассмотрения в данном подпункте. В этих целях осуществляется контактный сбор пыли, и в том числе микрочастиц (молекул), осевших на поверхности предметов, одежды, на кожных покровах человека. Полученные образцы анализируются с помощью экспресс-тестов.

Они представляют собой наборы для быстрого и удобного выполнения необходимых химических реакций, а также комплексы и портативные лаборатории на их основе. По способу применения такие наборы можно разделить на три основные группы: капельные, аэрозольные и ампульные.

Капельные тесты – наиболее дешевые и простые в эксплуатации. Их основу составляет использование химических реакций ВВ и НС со специальными реагентами с образованием окрашенных продуктов.

В *аэрозольных* тестах сочетается простота капельных реакций на специальных фильтрованных бумагах (с экспрессностью) и удобство применения, такое же, как у различных типов бытовых спреев.

Ампульные тесты считаются наиболее распространенным набором для выявления ВВ и НС различных типов. Проба с возможными искомыми молекулами помещается в прозрачный полимерный контейнер (пакет или трубку). При раздавливании стеклянной ампулы с нужным реагентом происходит соответствующая химическая реакция с образованием окрашенных продуктов (в случае наличия молекул ВВ или НС в материале пробы).

Приведем примеры использования данного метода. Для этого рассмотрим достаточно дешевые и доступные *химические экспресс-тесты* для оперативного выявления и идентификации ВВ во внелабораторных условиях. Эти контактные средства эффективны в ситуациях, когда по парам ВВ в воздухе может быть ничего не найдено.

В ряде ситуаций наличие при человеке ВВ и ВОП может явно не наблюдаться, но оперативная информация требует негласно, скрытно проверить его на причастность к их переноске или перевозке. При контакте с ВВ его следы на руках и одежде человека сохраняются до нескольких часов, и от них не может избавить даже однократное мытье рук с мылом.

В таких случаях подозреваемому лицу предлагают, например, кратковременно подержать в руках тот или иной предмет (авторучка, фонарик, жезл регулировщика и т. д.). Другим тактическим приемом будет ситуация, когда проверяемого человека просят передать свои предметы (водительское удостоверение, паспорт и т. д.). Отбор пробы с таких предметов для последующего исследования с помощью химических экспресс-тестов осуществляется практически мгновенно.

Экспресс-тесты используют *жидкостную хроматографию* – следы ВВ изменяют окраску под воздействием химического реагента.

Чувствительность достигает порядка 10^{-8} – 10^{-9} г по ТНТ и 10^{-6} – 10^{-7} г по гексогену, оксогену и тетрилу.

Формы их выпуска – набор спреев или капельниц с реагентами-идентификаторами ВВ и комплектом пробоотборников (фильтровальная бумага или бумага, тканые или нетканые материалы с липким слоем). В наборы входит от 2 до 4 реагентов-идентификаторов для выявления следующих групп ВВ последовательным способом:

1-я группа – полинитроароматические соединения (тринитротолуол, пикриновая кислота, тетрил и ряд других);

2-я группа – сложные эфиры и нитроамины (ТЭН или РЕНТ, гексоген, октоген и нитроглицерин);

3-я группа – аммиачно-селитренные ВВ и/или черный порох.

Так, комплект «Лакмус-4» содержит три реагента-идентификатора ВВ для первых 3-х групп ВВ (без группы хлоратов). Каждый реагент-идентификатор ВВ нанесен в промышленных условиях в дозированном количестве на собственный пробоотборник из пористого (тканого или нетканого) материала. Пробоотборники размещены в отдельном плоском герметичном контейнере.

Эта технология исполнения экспресс-тестов обеспечивает гарантированное, дозированное, последовательное воздействие реагентов-идентификаторов ВВ на пробу исследуемого вещества и отсутствие его размывов. В комплект входит от 10 до 50 наборов из 3-х реагентов-идентификаторов ВВ, что дает возможность одновременно обследовать 10–50 человек.

Комплект для экспресс-анализа на наличие следов взрывчатых веществ «ВИРАЖ-ВВ» предназначен для обнаружения их следовых количеств на различных поверхностях методами цветной реакции растворов химических веществ при взаимодействии с остатками тротила, тетрила, гексагена, октогена, ТЭНа, нитроглицерина или смесей и составов на их основе. Пределы обнаружения ВВ – от 1×10^{-5} для нитроглицерина, до 1×10^{-8} – для октогена.

Другими примерами подобных наборов являются «Поиск-ХТ» (рис. 37), «Антивзрыв-М100», «ВВ-КАСПЕР».

Теперь обратимся и к возможности применения химического метода для поисковых задач обнаружения и идентификации НС.

В числе отечественных разработок отметим, например, «Дельта-М» (рис. 38), «НАРКО-КАСПЕР», «Нарко 2, 2М, 3, 3М», «Сигма».

Так, экспресс-тесты «Дельта-М» предназначены для выявления наличия НС растительного или синтетического происхождения: каннабиса (конопли, марихуаны, гашиша), опиатов, героина, кокаина, барбитуратов, амфетаминов (эфедрина, эфедрона, фенамина, первитина, «экстази» и др.), ЛСД, метадона, феноциклидина.



Рис. 37. Комплект экспресс-анализа на наличие ВВ «Поиск-ХТ»



Рис. 38. Комплект экспресс-диагностики НС «Дельта-М»

В заключение отметим одно важное обстоятельство для успешного проведения данных химических реакций. При оперативном использовании этих специализированных наборов и всех других тактических вариантов необходимо, в целях исключения ложного результата, обратить внимание на срок годности химических реагентов, входящих в комплект конкретного экспресс-теста.

Еще одним частным направлением рассматриваемого метода является применение химических наборов имитаторов ВВ и НС в учебно-тренировочной деятельности кинологовической службы при постановке собак на указанные группы запахов. Применяемые имитирующие вещества при этом не требуют специального хранения и учета, т. к. не являются ВВ и НС. Но хроматографический анализ позволяет определять идентичность запахов имитаторов и промышленных ВВ и НС.

§ 3. Досмотровые рентгеновские комплексы. Рентгенопросмотровая техника

Среди технических средств и систем имеются устройства, использующие методы интроскопии. Они способны через толщу непрозрачной укрывающей среды выявить и распознать объекты поиска по их визуально воспринимаемому изображению.

Интроскопия (лат. *Intro* – внутри, др.-греч. *σκοπέω* – смотрю; дословный перевод внутривидение) – неразрушающее исследование структуры непрозрачного объекта и процессов в нем с получением видимых изображений предметов или веществ. Это происходит с по-

мощью звуковых волн, электромагнитного излучения (радиоволн) или потоков элементарных частиц.

Интроскопы – приборы, реализующие такой принцип.

Принцип *рентгеновской интроскопии* – сканирование рентгеновскими лучами укрывающей среды без нарушения ее целостности, регистрации результатов сканирования и их обработки. Рентгеновские лучи – это невидимые электромагнитные колебания с длиной волны $10^{-14} - 10^{-7}$ м, способные проникать через многие непрозрачные материалы. Проникающая способность зависит не от длины волны (частоты излучения) и толщины укываемого материала, а от его плотности. Так, они проходят практически без ослабления через ткани, дерево, пластмассы, легкие металлы и т. д. Но свинец (как самый плотный материал ($11,3 \text{ г/см}^3$) из распространенных, недорогих и технологически доступных) толщиной в 1 см задерживает их почти полностью.

Разная плотность веществ дает разные по контрастности тени, попадающие на специальные детекторные линейки. Цифровые сигналы, исходящие от линеек, формируют в последующем телевизионное изображение просвеченной структуры. В результате современные интроскопы способны с помощью неразрушающего лучевого просвечивания выявить все виды и особенности анализируемых предметов и веществ, в том числе обнаружить и однозначно идентифицировать несанкционированные.

Источником таких лучей чаще всего являются рентгеновские трубки – электровакуумные приборы, состоящие из стеклянного баллона с впаянными электродами: катодом и анодом (антикатодом). Электроны, испускаемые катодом, ускоряются сильным электрическим полем в несколько десятков тысяч вольт и, имея большую кинетическую энергию, бомбардируют анод. При ударах электронов об анод эта энергия перераспределяется: большая ее часть преобразуется в тепловую энергию, а малая – в рентгеновское излучение.

Мощность рентгеновского излучения определяет у интроскопов характеристики проникающей и разрешающей способности.

Проникающая способность у многих поисковых интроскопов – обнаружение объектов за стальной пластиной толщиной 27–30 мм.

Разрешающая способность определяет диаметр проволоки, обнаруживаемый визуально за 20-мм алюминиевой преградой. Среднее значение для таких интроскопов – проволока диаметром 1 мм.

В настоящее время большинство интроскопов обеспечивают одно- и двумерное изображение. Однако некоторые современные модели интроскопов с несколькими генераторами рентгеновского излучения за счет коллимации рентгеновских лучей (коллиматор – устройство, формирующее узкий параллельный пучок лучей) дают возможность анализировать до пяти проекций досматриваемого объекта.

Основными технологиями, применяемыми в современной аппаратуре, являются:

- системы с фиксацией прямого проходящего излучения;
- системы с фиксацией обратного рассеянного излучения;
- системы с комбинированной фиксацией как проходящего, так и обратнорассеянного контроля излучения.

Системы с фиксацией *прямых рентгеновских лучей* используют традиционную, классическую технологию видения в прямом малодозовом излучении, проходящем через объект контроля, с анализом изменений обычной массовой плотности вещества.

Системы с фиксацией *обратнорассеянного излучения* регистрируют и обрабатывают ту часть рентгеновских лучей, которая отражается на границах перехода этих лучей через вещества различной плотности. Эта технология позволяет лучше различать предметы, находящиеся один перед другим. При этом наблюдаемое изображение предметов может выводиться на разные индикационные мониторы.

Системы с фиксацией как *проходящего, так и обратно рассеянного излучения* позволяют при просвечивании различать за непрозрачными преградами объекты не только по их массовой плотности, но и по атомной структуре. Такая комбинированная фиксация и обработка рентгеновских излучений дает возможность различать не только неорганические (металл, горные породы, стекло и т. д.), но и органические (бумага, дерево, кожа и т. д.) материалы.

Устройства фиксации и индикации рентгеновских лучей, а также получения видимых изображений используют способности вызывать свечение некоторых веществ – *люминесценцию* (физический смысл этого понятия рассмотрим в п. 3.4), а также засвечивать фотоэмульсионный слой фотоматериалов.

Флуоресценция – люминесценция, прекращающаяся сразу после окончания действия рентгеновского излучения.

Флуороскоп – люминесцирующий экран для получения видимого изображения внутренней структуры объектов контроля. Флуороскопические системы бывают пассивные и активные.

В *пассивных флуороскопических системах* изображение наблюдается непосредственно на экране, а при документировании фиксируется на картридж с рентгенографической пленкой.

В *активных системах* первичная светотеневая картина для повышения качества усиливается или трансформируется электронными средствами: электронно-оптическими усилителями яркости оптического изображения, рентгеновскими электронно-оптическими преобразователями или телевизионными камерами.

В *рентгентелевизионных системах* изображение с люминесцентного экрана считывают малогабаритные телевизионные камеры на основе ПЗС-матриц. Полученный, по сути, цифровой видеосигнал передается на телевизионный монитор. Для повышения качества

изображения и фиксации информации об объекте контроля применяется компьютерная обработка этих видеосигналов.

Так, распознавание объектов внутри непрозрачных сред значительно повышается, когда посредством цветового кодирования информации о материалах получают эргономичное квазиреальное цветное изображение. Цвет зависит от типа материала. Так, например, органические материалы «окрашиваются» в красный или оранжевый цвет, а неорганические выглядят как зеленые или голубые. Цветовое кодирование информации о материалах с определенным атомным весом в сочетании с функцией автоматического обнаружения позволяет получить изображение, на котором подозрительные предметы (например, ВВ или НС, вещества с высокой плотностью) маркируются рамками различного цвета, а остальное остается черно-белым.

Помощь оператору при анализе изображения может оказать функция повышения контрастности отдельных предметов. В обычном режиме все предметы отображаются в зависимости от степени поглощения ими рентгеновского излучения. При использовании этой функции выделяется конкретная частичная область поглощения и с высокой контрастностью показываются только те предметы, степень поглощения которых находится в пределах выбранной области, в то время как изображения других предметов подавляются.

В случае несоблюдения норм радиоактивной безопасности и правил работы с источниками ионизирующих излучений рентгеновские лучи могут нанести вред здоровью человека. Поэтому при работе с рентгеновской аппаратурой используются просвинцованные стекла, защитные боксы и кожухи со специальным наполнителем, оптоволоконная техника для передачи изображения с экрана на фотокатод ЭОПа или телекамеру.

Для личного досмотра и контроля организованного потока людей используются микродозовые (несколько микрорентген) рентгенопросмотровые системы, у которых суммарная доза облучения объекта за одно сканирование сопоставима с часовой дозой облучения, получаемой за счет естественного радиационного фона.

Возможности рентгеновской аппаратуры во многом определяет ширина и высота ($Ш \times В$, мм) досмотрового тоннеля (ДТ), канала (отсека), где помещается просматриваемый объект. Размеры ДТ могут колебаться от 100×300 до $2\ 500 \times 2\ 500$ мм. Этот диапазон позволяет просвечивать относительно небольшие предметы (почтовая корреспонденция, бандероли, посылки, ручная кладь, багаж и т. д.). Доступными будут и достаточно крупные предметы (поддоны, грузы и т. д.).

По конструктивному исполнению рентгенопросмотровая техника бывает *стационарной, мобильной и портативной (переносной)*.

Досмотровые рентгеновские комплексы. Стационарная рентгенопросмотровая техника.

В местах постоянного размещения контрольно-пропускных пунктов и мест досмотра используется стационарная рентгеновская аппаратура. Типовой ряд таких устройств и варианты их построения весьма разнообразны. Приведем некоторые примеры.

Стационарный цифровой рентгеновский комплекс «ШМЕЛЬ-ТВС-01» содержит стойку (камера в виде шкафа), а кабель длиной 5–50 м соединяет с пультом управления и монитором. Аппарат автоматически отключается при открывании двери рентгеновской камеры. Комплекс может подключаться к внешним периферийным устройствам для интегрирования в локальную сеть предприятия.

Ното Scan («Хомоскан») – это рентгеновский сканер для досмотра людей (рис. 39, 40). Он быстро, достоверно и безопасно проводит личный досмотр. Досматриваемый, не снимая верхней одежды, ремней и обуви, неподвижно стоит внутри кабины сканера, а луч и линейный детектор движется не более 5 с. Пропускная способность: 180 чел./ч. Проникающая способность по стали: 32 мм. Предельный контраст по медной проволоке: 0,15 мм. Электропитание: 220 В, 50 Гц, потребляемая мощность 0,8 кВА.

Получаемая рентгеновская доза 0,25 мкЗв (микрозиверт) в десять раз меньше суточной дозы от естественного радиационного фона Земли и в двадцать раз меньше дозы пациента при цифровой флюорографии. Это позволяет безопасно для здоровья проводить данное сканирование более 1 000 раз в год (по Нормам радиационной безопасности России). Некоторые модели сканеров выдают 3D-изображения.

BagVision 160165, BagVision 100100 – рентгеновские интроскопы туннельного типа фирмы «НЕЛК» (рис. 41, 42). Они распознают просвечиваемые вещества и материалы по атомному номеру, могут усиливать контраст изображения, делать его коррекцию. Значимым для поисковых целей является автоматическое выделение опасных предметов по атомному номеру и массе. Имеется возможность вернуть предыдущее изображение для просмотра. Аппараты гарантированно просвечивают 27 мм стали, а в режиме повышенной проникающей способности – более 30 мм. Разрешение, которое дает отличие деталей на изображении, – 1 мм. В модели 160165 размер туннеля составляет 1620×1650 мм, что позволят досматривать крупногабаритные грузы, паллеты, авиационные контейнеры, а досмотр багажа и небольших грузов осуществляется в модели 100100 с размером туннеля 1010×1010 мм. Интроскопы соответствуют всем национальным и международным нормам по радиационной безопасности.



Рис. 39. Общий вид сканера Homo Scan

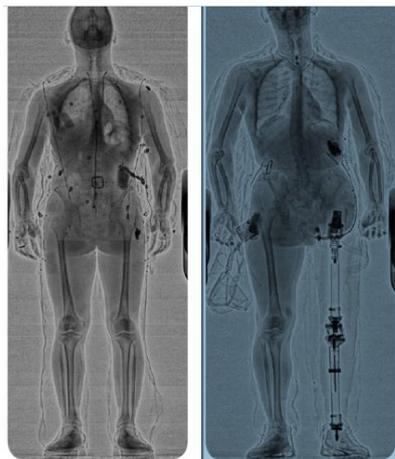


Рис. 40. Примеры сканированных изображений досматриваемых

«ТС-СКАН 6040» – интроскоп конвейерного типа (рис. 43, 44). Установка сканирует объекты размером до 600×400 мм в одном или двух ракурсах. Это повышает вероятность выявления опасных и запрещенных предметов, в частности, специально скрываемых, например, тонкослойных взрывных зарядов.



Рис. 41. Общий вид интроскопа BagVision 160165



Рис. 42. Общий вид интроскопа BagVision 100100

Выше было отмечено, что технологически проведение процедур интроскопии возможно на разных частотах (разными типами лучей). Это могут быть ультразвуковые, радио- и рентгеновские излучения. Приведем пример, когда используется излучение более низкой частоты, и, следовательно, более безопасное как для обслуживающего персонала, так и досматриваемых пассажиров. Этот же *радиоволновый вариант сканирования* пассажиров обеспечивает бесконтактный досмотр (с соблюдением индивидуальных предпочтений, требований вероисповедования и т. д.) потока людей в целях обнаружения опасных и запрещенных предметов и веществ под одеждой.



Рис. 43. Общий вид интроскопа «ТС-СКАН 6040»



Рис. 44. Пример изображения на мониторе «ТС-СКАН 6040»

Технология *радиолокационного сканирующего портала ProVision* (рис. 45) использует чрезвычайно низкий уровень мощности излучения высокочастотных радиоволн (24,25–30 ГГц). Они просвечивают одежду, но отражаются от кожи человека и не просматривают предметы в естественных полостях и внутри тела. Сканер за 2–5 с способен выявить в одежде и на теле человека конденсированные вещества любой консистенции, изделия из металла, дерева, стекла, керамики, пластмассы, резины и других материалов, объекты малых размеров, в том числе тонкие (обрезки проволоки, купюры, документы на бумажных носителях и т. д.).

Идентификация предметов по изображению, полученному со сканера, требует большого опыта и тренировки, профессионализма операторов. Тем не менее, номинальная пропускная способность этой категории сканеров очень высока (до 400 чел./ч).

Оборудование дает возможность дистанционно управлять и руководить процессом досмотра с контрольного пункта, включая анализ полученных данных (рис. 46), вмешательство контролёра – при необходимости.

Другой пример – комплекс быстрого индивидуального досмотра *QPS200*. Он работает в миллиметровом диапазоне и автоматически обнаруживает потенциально опасные предметы, скрытые под одеждой человека. *QPS200* состоит из плоской панели с тысячами передатчиков, которые излучают радиоволны чрезвычайно малой мощности на протяжении очень короткого (1/60 с) промежутка времени, и с приёмниками, создающими трёхмерное изображение высокого разрешения. В процессе сканирования люди стоят между панелями и держат руки немного в стороне от тела, не поднимая их над головой.



Рис. 45. Радиоволновой сканер *ProVision*

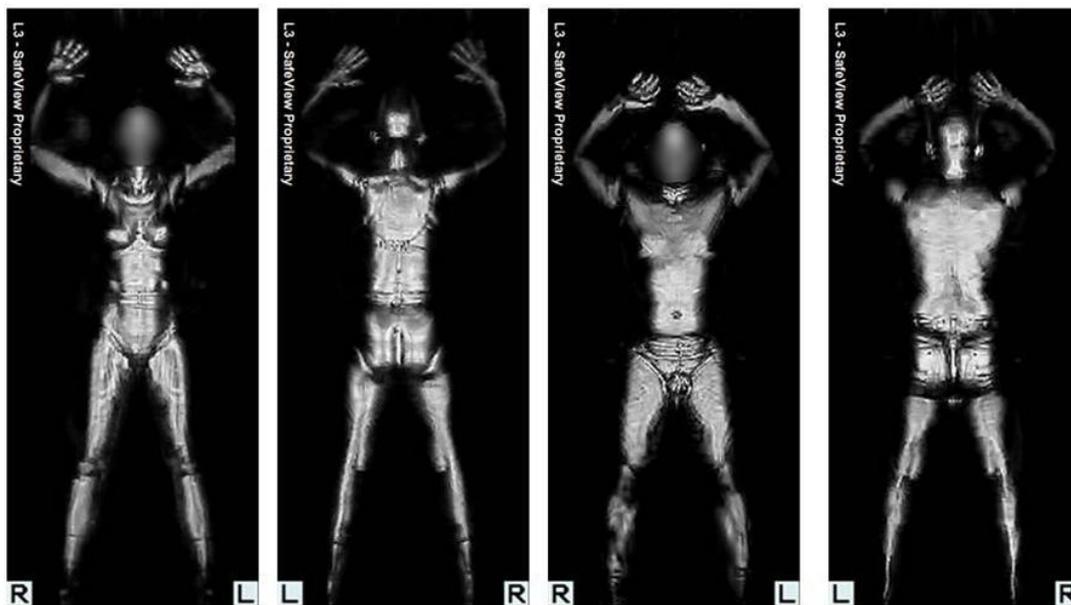


Рис. 46. Примеры изображений с радиоволнового сканера

Как уже было отмечено выше, перспективным и высокотехнологичным направлением в рассматриваемой предметной сфере является применение многопроекционных интроскопов или приборов на уровне *томографа*. Они одновременно генерируют изображения нескольких проекций исследуемого объекта (допустим, пяти проекций), существенно увеличивая эффективность досмотра и осмотра. Например, томограф типа *MVT-HR*.

Данный подход формирует и новый уровень технического досмотрового обеспечения. Так, речь идет об эксплуатации системы об-

наружения взрывоопасных предметов и ВВ на принципе компьютерной томографии. Организационно и технологически она может быть как отдельно стоящей, так и встроенной в конвейер. Например, как *система обнаружения взрывчатых веществ eXaminer 3DX* (рис. 47).



Рис. 47. Система обнаружения взрывчатых веществ *eXaminer 3DX*

Досмотровые рентгеновские комплексы. Мобильная рентгенопросмотровая техника. Пассивные терагерцовые комплексы.

Быстро разворачиваемые *мобильные поисковые системы*, в том числе встроенные в автомобили или трейлеры, предназначены для использования в полевых условиях. Они же применяются при досмотрах на временных контрольных пунктах и в местах, не оборудованных стационарными системами. Приведем пример такого варианта в виде *комплекса для досмотра легкового транспорта* (рис. 48, 49).

Он обнаруживает взрывные устройства и их элементы в легковых автомобилях и микроавтобусах. Используя два энергетических режима, комплекс выдает изображение в градациях серого цвета или с распознаванием материалов и цветовым выделением плотности и состава. Управление установкой осуществляется со специализированного автоматизированного рабочего места, поддерживающего разнообразный сервис в обработке изображений (изменение размеров, контрастности, резкости, измерение и выделение объектов, разделение их по плотности т. п.). Комплекс может мобильно перевозиться и быстро разворачиваться. На рис. 50 приведены разнообразные их варианты, реализующие широкий спектр функциональных возможностей и технологий проведения досмотровых мероприятий.



Рис. 48. Общий вид комплекса для досмотра легкового транспорта

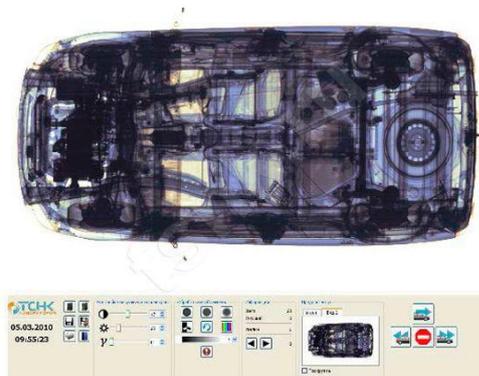


Рис. 49. Рентгенограмма исследуемого легкового автомобиля



Рис. 50. Примеры мобильных инспекционно-досмотровых комплексов

Другим перспективным направлением использования мобильной или малогабаритной аппаратуры, обладающей функциями интроскопии, является эксплуатация пассивных терагерцовых комплексов.

Пассивные терагерцовые комплексы разрабатываются оптико-механическим конструкторским бюро «АСТРОН», занимающимся в России тепловизионной и терагерцовой оптикой [62]. В рассматриваемой области приведем сведения о современных комплексах (системах *интровидения* [16]), обладающих новыми технологиями и открывающих перспективы для развития досмотровой техники: малогабаритном пассивном терагерцовом комплексе *THERZ-7A* (рис. 51, 52), пассивном терагерцовом сканере «*БИОСКАН*» (рис. 53, 54).

Терагерцовый (ТГц) диапазон частот (от 0,02 до 10 ТГц) расположен между инфракрасной (ИК) и микроволновой областями электромагнитного спектра и получил название: дальний ИК, или субмиллиметровый диапазон. В отличие от рентгеновского, терагерцовое из-

лучение не является ионизирующим. Биологические ткани по-разному поглощают такое излучение, что дает возможность идентификации и контрастности.

Терагерцовое излучение более длинноволновое, чем ИК и видимый свет. Поэтому оно менее подвержено рассеянию, легко проникает через сухие диэлектрические материалы (ткани, бумага, пластмассы). В данном диапазоне лежат резонансы вращательных и колебательных переходов многих молекул, что позволяет проводить их идентификацию по спектральным «отпечаткам», а в целом определить не только визуальную форму, но и состав исследуемого объекта.



Рис. 51. Схема работы малогобаритного терагерцового комплекса *THERZ-7A*

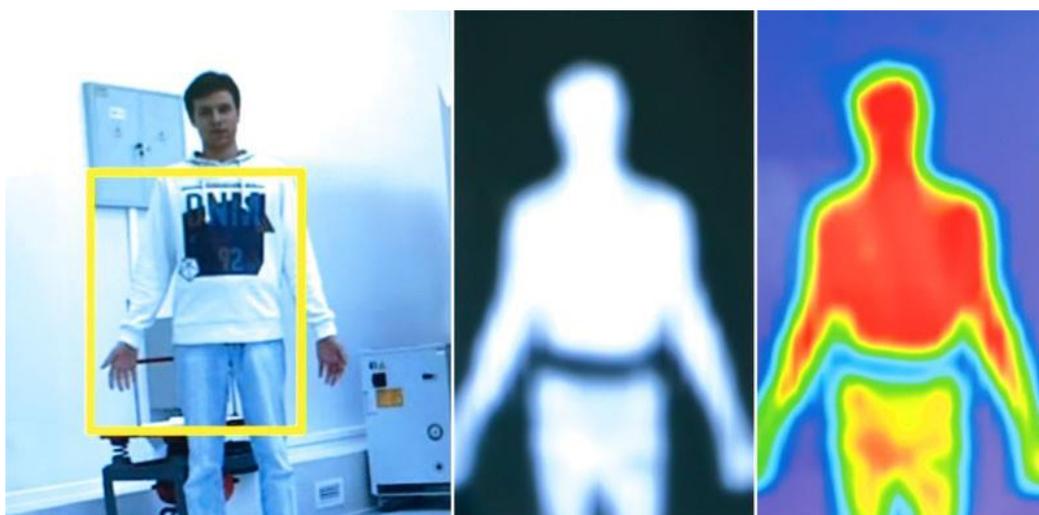


Рис. 52. Пример изображения для оператора *THERZ-7A* (с трех камер: терагерцовой (с выделением аномальной зоны); видео; тепловизионной)

Принципиальными новеллами для них являются:

– пассивность применяемой технологии. Представленные приборы не излучают никакой электромагнитной энергии, а лишь воспринимают терагерцовые излучения тела человека. Поэтому они не могут оказать вред здоровью и вживленным в тело электронным приборам поддержания жизнедеятельности человека, беременным женщинам, случайно воздействовать на радиоуправление взрывных устройств;

– возможность скрытого, превентивного визуального наблюдения. Пассивность технологии не позволяет обнаружить работу приборов и дает возможность организовать скрытое наблюдение. Крупные скрытые под одеждой предметы обнаруживаются не менее чем за 15 м до охраняемой зоны;

– малогабаритность и возможность быстрого развертывания (до 15 мин. на подготовку к работе);

– контроль за значительными потоками людей, приближающихся к охраняемой зоне. Пропускная способность – не менее 150 чел./ ч, максимальное время для выдачи результатов контроля не превышает 2 с. Имеется тактическая возможность организации различных вариантов проведения досмотровых мероприятий, как, например, показано на рис. 54 для сканеров «БИОСКАН»;

– использование нового терагерцового диапазона. Это излучение 0,256 ТГц, которое присуще естественной энергии человека. Предметы неживой природы не обладают такой энергией и способны задерживать излучение тела человека, давая возможность идентификации их наличия. Так, на экране контрольного монитора система «БИОСКАН» отображает серый силуэт человека (рис. 53), используя его личное излучение в терагерцовом диапазоне волн, которое проникает через одежду и сканируется приемником прибора.

Имеющиеся на силуэте аномалии изображения могут сигнализировать о наличии скрытых под одеждой объектов. Рассматриваемые комплексы по указанному принципу точно определяют изделия из металлов, керамики, пластмасс, композитных материалов, жидкостей и гелей. Тем самым появляется возможность быстро, дистанционно, пассивно, бесконтактно определить под одеждой людей оружие, взрывчатые вещества, наркотические средства и другие предметы и вещества, запрещенные к проносу;

– возможность не только обнаружения запрещенных предметов и веществ, но и их идентификация. Многие материалы, включая ВВ, химические и биологические объекты, имеют характерные спектры ТГц излучения, которые могут служить для их идентификации. В связи с этим комплексы способны выявлять (с выделением места закладки и подачей сигнала оператору), например, не только традиционные ВВ, но и нетрадиционные (на основе высокопористых непроводящих

алюминиевых композитов и ультрадисперсных легких металлов с легирующими добавками).

Наряду с обозначенными новеллами, важно и поддержание уже традиционных функций. Например, выполнение без контактности при обследовании, реализации требований морали (не выделяя особенности анатомического строения тела человека), простое сопряжение с развернутыми системами безопасности, не влияющее на их производительность. Все это имеется в возможностях указанных комплексов.



Рис. 53. Пример интерфейса пользователя сканера «БИОСКАН»

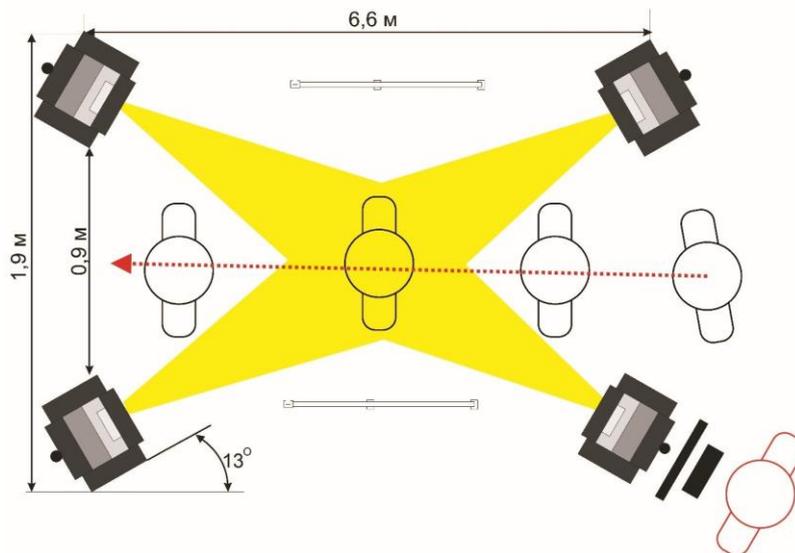


Рис. 54. Одна из тактических схем использования сканеров «БИОСКАН» (полный осмотр тела человека)

Досмотровые рентгеновские комплексы Портативная (переносная) рентгенопросмотровая техника.

Компактность и малый вес *портативных переносных* рентгеновских комплексов малой мощности позволяют применять их на выездных мероприятиях, в нестационарных условиях.

Так, *рентгеновский сканер скрытых полостей «ВАТСОН»* может разделять вложения по объему и плотности при одностороннем доступе к проверяемому объекту. При транспортировке и хранении комплект размещается в легкой армированной сумке. В ходе досмотра сканер и аккумулятор располагаются на поясе оператора (рис. 55).

Переносной цифровой рентгеновский комплекс «КОЛИБРИ-150 ТВ» состоит из рентгеновского аппарата, преобразователя, блока управления и обработки изображения и размещается в двух кейсах. Комплекс имеет высокое пространственное разрешение (до 5-ти крат масштабирование), масштабную сетку, плавную регулировку яркости и контрастности, негатив/позитив, псевдораскрашивание, нелинейную фильтрацию, стереоизображение, «рельеф». Управление с клавиатуры, а цифровая камера позволяет получить до 40 000 снимков с речевым сопровождением (рис. 56). Разрешающая способность – 0,12 мм по медному проводу. Габариты – 490×185×358 мм. Масса – 10,5 кг.



Рис. 55. Рентгеновский сканер скрытых полостей «Ватсон»



Рис. 56. Переносной цифровой рентгеновский комплекс «Колибри-150 ТВ»

Портативный досмотровый рентгеновский комплекс «ШМЕЛЬ-90/К» состоит из рентгеновского аппарата со встроенным автономным источником питания и просмотрового устройства, фиксируемого на подставке в различных положениях. Малые габаритные размеры обеспечивают досмотр практически в любых труднодоступных местах. Биологическая защита от обратного и бокового излучения позволяет оператору находиться в непосредственной близости от объекта досмотра без использования специальных защитных средств. Управление комплексом осуществляется с помощью выносной кнопки. Поставка идет в двух армированных сумках.

Переносной рентгентелевизионный комплекс «ШМЕЛЬ-240ТВ» включает в себя рентгеновский аппарат, преобразователь, блок управления и обработки изображения, комплект штативов и размещается в легких армированных сумках.

В комплекте *переносной рентгентелевизионной установки «ДЕЛЬТА-50»* есть рентгеновский излучатель, приемник и блок обработки изображения. Радиационная безопасность оператора обеспечивается снижением мощности излучения и дополнительной защитой (свинец 2 мм), коллимацией (сужением пучка) излучения и увеличенным расстоянием от излучателя. Изображение внутренней структуры объекта обрабатывается и корректируется на компьютере с помощью специализированного программного обеспечения в целях повышения качества и создания архивов и банка данных.

В *переносных рентгентелевизионных установках «РОНА»* и *«Норка»* использован модульный принцип построения. В состав комплекта могут входить различные излучатели рентгеновских лучей, преобразователи и блоки управления.

«Норка» – серия портативных рентгентелевизионных установок (*«Норка-120, 160, 160 Н»*). Они предназначены для выявления взрывных устройств, аппаратуры съема информации, несанкционированных закладок любого типа при проверке транспортных средств, багажа, мебели, почтовой корреспонденции, различных бытовых предметов и т. д. Применяемые в приборах микрофокусные излучатели способны выявлять включения с очень тонкой структурой (например, проводники толщиной 15–25 мкм, детали детонаторов и т. д.). Компьютер записывает теневое изображение просвечиваемых объектов для использования в качестве справочного материала. Применение так называемых микрофокусных рентгеновских излучателей обеспечивает непосредственно во время просвечивания теневое изображение с увеличением в 4–12 раз без потери качества (рис. 57, 58).

Их основным преимуществом, по сравнению с импульсными (в системах *«Шмель»*, *Vidisco*, *Inspector*) и сильноточными аппаратами, считается опция увеличения частей изображения (до 12 раз) без ухудшения качества, а также плавная регулировка высокого напряжения и достижение состояния наилучшего выявления посторонних объектов при просвечивании их разной толщины.

Подводя итог, отметим, что в целом рентгентелевизионные установки (например, *EQO*, *B-SCAN*, *BagVision 6080*, *«Макси Д»*, *«Калан-2М»*, *«Калан-4»*, *XR-PSCAN* и др.) позволяют проводить интроскопию пассажиров, предметов, почтовой корреспонденции, посылок, бандеролей и т. д.



Рис. 57. Общий вид установки «Норка»

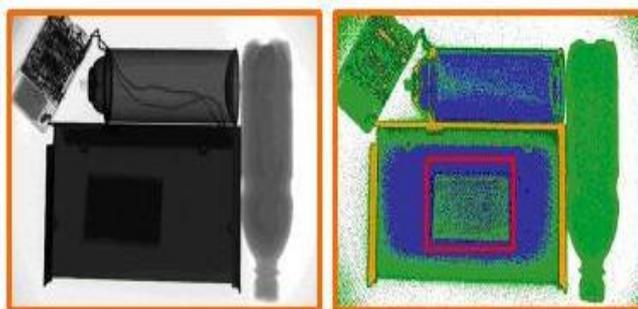


Рис. 58. Примеры вариантов изображений

§ 4. Приборы для выявления люминесцирующих веществ

В поисковой и досмотровой деятельности ОВД нашли применение ультрафиолетовые осветители. Эти приборы условно можно отнести к осветителям. Ультрафиолетовые лучи – это невидимое глазом электромагнитное излучение в пределах длин волн $\lambda = 400\text{--}10\text{ нм}$ (нанометр – 10^{-9} м). В этом диапазоне выделяют поддиапазоны: УФ-С (120–280 нм, коротковолновый, дальний, жесткий, самый опасный по биологическому воздействию); УФ-В (280–320 нм, средневолновый, средний); УФ-А (320–400 нм, длинноволновый, ближний, мягкий).

При работе с ними следует помнить, что человеческий глаз воспринимает ультрафиолет как неяркий белый свет (даже не реагирует зрачок) от длины волны 365 нм и ниже. Но особого внимания заслуживает тот факт, что оператору и окружающим *надо оберегать от него зрение* (возможно травматическое воздействие на сетчатку глаза, развитие других серьезных глазных заболеваний).

Ультрафиолетовые лучи действуют на вещества, в том числе и на живые организмы, по законам видимого света: энергия лучей может рассеиваться, отражаться и поглощаться. При поглощении энергия ультрафиолетовых лучей может превращаться не только в тепло, но и вызывать такое явление, как *люминесценция (холодное свечение)*. Данное знакомое и распространенное в природе явление (например, свечение гниющего дерева, некоторых насекомых, экрана телевизора и т. д.) имеет множество трактовок. Приведем лишь физическую.

Люминесценция в физическом смысле (от лат. *lumen (luminis)* – свет и *escentia* – суффикс, обозначающий слабое действие) – свечение газа, жидкости или твёрдого тела, обусловленное не нагревом тела, а нетепловым возбуждением его атомов и молекул [33].

Энергия, которая вызывает люминесценцию (особенно сильно такое возбуждение атомов и молекул характерно для ряда веществ – *люминофоров*, или *люминесцирующих веществ*), бывает различной: свет, ультрафиолетовое, радиоактивное и рентгеновское излучение, химические реакции и т. д.

Ультрафиолетовые осветители (УФ, *UV*) выявляют, например:

- замытые пятна крови, спермы, мочи, слюны (365 нм);
- тайнопись, обеспечивая возможность прочесть ее (выполненную молоком, слюной, мочой, слезой и т. д.);
- наличие мела в муке;
- ружейную смазку на входе пулевого отверстия;
- наличие минерального масла в растительном;
- различие внешне однородных красителей;
- следы люминесцирующих веществ, используемых ОВД (специальные химические вещества в ловушках, пометка денежных купюр специальной краской в случае вскрытия инкассаторских боксов);
- скрытые метки и маркировки (например, на товарах);
- следы пальцев рук (365 нм мощные УФ фонарики – больше 5 Вт), их фотографирование после нанесения люминофоров;
- янтарь, а также другие полудрагоценные и драгоценные камни, минералы;
- наличие или следы многих органических, ряда синтетических наркотиков (395–400 нм – голубое флуоресцирующее свечение).

Приведем некоторые примеры использования ультрафиолетовых осветителей в оперативно-служебной деятельности ОВД:

- освидетельствование лиц в целях выявления на теле или одежде специальных химических веществ;
- осмотр вещественных доказательств на наличие контакта со специальными химическими веществами;
- экспертиза следов фальсификации на документах;
- негласный контроль оборота тех или иных заранее помеченных люминесцирующими веществами предметов и документов, денежных и валютных знаков и т. д.;
- обнаружение поддельных, не защищенных специальными метками документов (на автотранспортные средства, паспорта, удостоверения и т. д.).

Источниками ультрафиолетового излучения являются солнце, звезды, высокотемпературная плазма, электрическая дуга, ускоренные электроны и специальные ультрафиолетовые лампы (газоразрядные трубки). Дадим некоторые характеристики приборов ультрафиолетового излучения.

УФ-254/365 – портативный ультрафиолетовый фонарь с длиной волны 254/365 нм (для газоразрядных ламп или трубок типа *ДБ-4М* или *ВЛБ-Т5/4W* соответственно) (рис. 59). Он может определять подлинность документов, банкнот и ценных бумаг, выявлять факты их подделки или внесенных умышленных изменений (подчистки, вытравливания и т. д.), а также специальные люминесцентные метки, нанесенные на различные поверхности, в том числе в служебных и оперативных целях.

На одном из торцов размещена лампа белого света (обычный фонарь). Оба типа используемых ламп взаимозаменяемые. Напряжение питания – 6 В. Время непрерывной работы – от 2 до 4 ч. Номинальная мощность лампы – 4 Вт. Рекомендуемый режим работа/пауза, мин – 60/15 (лампа *ДБ-4М*) и 30/10 (*BLB-T5/4W*).

UVG 2 MIDLIGHT – профессиональный ультрафиолетовый фонарь (рис. 60). Он выполняет детальную экспертизу паспортов, водительских удостоверений, удостоверений личности, технических и транспортных документов, выездных виз, печатей, банкнот, прочих ценных бумаг и иных документов со специальной ультрафиолетовой защитой. Кроме того, дает технологические возможности для выявления признаков частичной подделки документов, картин, марок (подчистки, травления, смывания, дописки, дорисовки, переклейки фотокарточек и т. д.), а также для поиска криминалистами микрочастиц биологических следов на месте происшествия.

Мощность осветителя позволяет выявлять метки при повышенных дистанциях контроля (до 5 м). Источник освещения – мощный ультрафиолетовый светодиод (мгновенное включение) с длиной волны 365 нм. Зарядка аккумулятора от сети 220 В или от автомобильного прикуривателя. Напряжение питания – 3,7 В. Время работы – около 3 ч. Вес с аккумулятором – 260 г.

УФ-365 W (PRO) – профессиональный ультрафиолетовый фонарь (рис. 61). Данная разновидность осветителя имеет такое же направление применения, как и модель *UVG 2 MIDLIGHT*.

Вместо лампы также используется ультрафиолетовый светодиод (в виде чипа со сроком эксплуатации 20 000 ч) мощностью 3 Вт и длиной волны 365 нм. Питание либо от гальванических элементов АА (3 шт.), либо от аккумулятора (комплектация *PRO*). Время непрерывной работы – около 3 ч. Корпус – из прочного авиационного алюминия, водонепроницаемый до стандарта IPX8. На рис. 62 приведен пример светимости банкноты «5 000 рублей» с элементами ультрафиолетовой защиты.



Рис. 59. Ультрафиолетовый фонарь УФ-254/365



Рис. 60. Ультрафиолетовый фонарь UVG 2 MIDLIGHT



Рис. 61. Ультрафиолетовый фонарь УФ-365 W (PRO)



Рис. 62. Элементы ультрафиолетовой защиты на банкноте

Выше отражены лишь приборы для выявления люминесцирующих веществ, светящихся под воздействием ультрафиолета. Для задач криминалистических исследований, а именно для углубленной светооптической проверки документов НПЦ «Спектр-АТ» создал комплексные настольные приборы «Генетика-09» и ряд его модификаций. Их спектральный диапазон 315–1 000 нм проверяет все признаки подлинности, фальшивок и несанкционированных изменений. Кроме того, выявляет наличие меток, визуализируемых в инфракрасном, видимом и ультрафиолетовом диапазонах оптического излучения.

§ 5. Приборы для поиска пустот и неоднородностей, обнаружения криминальных захоронений

В поисковых задачах ОВД часто возникают ситуации, когда требуется исследование толщи непрозрачных укрывающих сред, но применить рентгенотелевизионные установки не представляется возможным по организационным или тактико-техническим ограничениям. Тогда поиск может осуществляться методом подповерхностного зондирования (в основном выполняемого радиолокацией с частотой, например, от 25 МГц до 3 ГГц). Такие приборы иногда имеют обобщающее название – георадары (*GPR – Ground Penetration Radar*).

В большинстве случаев интересующими нас объектами поиска являются неметаллические и, следовательно, немагнитные предметы. Применяемые приборы проводят локацию укрывающей среды. Обозначение *ground* предполагает, что это будет любая среда не из металла. Примерами таких укрывающих сред являются земля, кирпич, бетон, грунт, дерево, камень, почва.

Основу обнаружения составляют выявляемые аномалии (акустические, электромагнитные, диэлектрические и т. д.) между объектом поиска и укрывающей средой. Ограничения метода базируются на сильном рассеивании, поглощении энергии излучаемых радиоволн в плотных средах, но, тем не менее, был создан ряд эффективных конструкций.

Кратко смысл физики работы таких приборов состоит в следующем. Излучатель непрерывного или импульсного действия зондирует укрывающую среду сверхвысокочастотными (СВЧ) волнами. Приемная часть регистрирует и обрабатывает сигналы, отраженные от металлических или неметаллических предметов, от участков среды с различными значениями диэлектрической проницаемости и плотности (перемешанные и разрыхленные слои грунта, пустоты в бетоне и кирпиче, участки с повышенной влажностью, органические и неорганические материалы и т. д.). Встречающиеся при этом аномалии подвергаются определенному истолкованию (естественные или искусственные полости, тайники, укрытые предметы, криминальные захоронения и т. д.) и становятся информационной основой для организации последующих оперативно-служебных действий.

Представляемый класс технических устройств по ряду показателей и тактико-технических возможностей для поисково-досмотровой деятельности ОВД может быть условно разбит на *подповерхностные радиолокаторы, георадары*, в том числе, *обнаружители криминальных захоронений*; собственно *обнаружители пустот и неоднородностей*; приборы *запреградного обнаружения живых объектов*. Дадим их характеристику.

Подповерхностные радиолокаторы, георадары, обнаружители криминальных захоронений.

Подповерхностные радиолокаторы и георадары – это конструктивно более мощные и сложные приборы рассматриваемого направления. Они способны на глубинах до нескольких метров обнаруживать неоднородности, искомые предметы размером в несколько десятков метров, а иногда и сантиметров. К ним, например, относятся радиотехнический комплекс поиска криминальных захоронений «Поиск», семейство отечественных локаторов «Раскан» и георадары серии «Око». Важная особенность прибора «Поиск» – наличие комплексной функции, объединяющей возможности георадара и газоанализатора в целях снижения ложных обнаружений скрытых трупов.

Среди общего перечня подповерхностных радиолокаторов более широкими возможностями обладают приборы, в которых отраженный от неоднородностей сигнал подвергается компьютерной обработке. Так, семейство отечественных *подповерхностных локаторов «Раскан»* позволяет получить радиоизображение внутренней структуры объекта, находящегося на глубине 200–500 мм при разрешении не менее 2 см.

В состав такого типа приборов обычно входит портативный компьютер, электронный блок (СВЧ-генератор, приемник и контроллер по обслуживанию и вводу данных), антенна, блок питания и механическое сканирующее устройство. При использовании механических сканеров средняя производительность осмотра составляет около 10 мин на квад-

ратный метр поверхности. В труднодоступных местах сканирование исследуемой поверхности может осуществляться вручную.

На экран дисплея прибора в реальном масштабе времени выводится отображение информации о внутренней структуре объекта, который подвергается радиолокационному лучевому воздействию. Здесь особенность отображения заключается в том, что каждому уровню принимаемого отраженного сигнала соответствует определенная градация яркости. Фазовый контраст зависит от глубины залегания неоднородности. Это позволяет не только выявить, но и с относительной точностью определить ее положение в пространстве.

В *многочастотных голографических радиолокаторах «Раскан-2М, 3»* возможность улучшить качество изображения достигается за счет использования компьютерных цифровых методов обработки.

Георадары представляют один из вариантов радиолокаторов, предназначенных для выявления неоднородностей и пустот в грунте. Эта группа приборов применяется для исследования почв и других аналогичных сред. В данных средах могут находиться металлические и неметаллические предметы, а также, самое главное, участки с отличающимися значениями диэлектрической проницаемости за счет нарушения первоначальной структуры грунта (перекопка, разрыхление, смещение слоев и т. д.).

Для работы георадаров используются широкополосные сигналы, образованные импульсами высокочастотного сигнала, состоящие из одного или нескольких периодов колебаний. При поиске выбор параметров зондирующего импульса и настройка приемной части прибора определяются с учетом типа грунта, требований к максимальной глубине зондирования и разрешающей способности.

Комплект георадара состоит из следующих блоков: управления, обработки, отображения информации и нескольких сменных антенных. Например, *георадары серии «Око», «Око-М», «Око-М1»*, выпускаемые ООО «Логис» (Россия), могут комплектоваться до 9 вариантов сменных антенных блоков. В зависимости от модели антенного блока глубина зондирования составляет от 1 до 30 м при разрешающей способности от 0,03 до 2 м и массе от 0,8 до 30 кг. Исходя из представленного принципа действия, данные приборы могут обнаруживать любые диэлектрические неоднородности в грунте, насыпных грузах, в строительных конструкциях и т. д. Поэтому они находят применение в археологических, строительных, ремонтных работах, геологии, транспортном, промышленном и гражданском строительстве, в экологии, оборонной промышленности при создании автомобильных и железных дорог, аэродромов и т. д. Георадары могут использоваться также для обследования залегания коммуникаций и даже работать, как детектор ВВ. Допустим, в оборонной деятельности они применяются для обнаружения мест заложения мин, подкопов к режимным объектам, подземных тоннелей, коммуникаций, складов, техники и т. д.

А таможенные органы используют георадары для обнаружения контрабандных вложений в гомогенных однородных грузах и т. д.

Но среди функционального набора возможностей радиолокаторов и георадаров в рамках оперативно-служебной и оперативно-розыскной деятельности ОВД специализированным назначением следует считать обнаружение захоронений, прежде всего криминальных. Так, например, геофизики ООО «Аракс» приняли участие в международной поисковой экспедиции «Вахта Памяти – 2018» в Гагаринском районе Смоленской области [49].

Для поиска захоронений погибших советских воинов применялся георадар «ОКО-3» с антенной АБ-400, обрабатывающей сигналы глубиной до 5 м (рис. 63). Наиболее перспективные участки разбивались на интервалы и были пройдены георадаром с шагом профилирования, подбиравшимся индивидуально. Геологические особенности грунта позволили на радарограммах уверенно выделить участки нарушенного грунта (засыпанные воронки и траншеи), а также выявить ряд аномалий, связанных с площадными или локальными объектами, и в результате обнаружить захоронения и склад боеприпасов.



Рис. 63. Схема работы георадаров по поиску захоронений (на примере «Око-3»)

Другой пример связан уже с криминальными захоронениями [26]. С использованием георадаров «ОКО-3» за девять месяцев 2015 г. было обнаружено более 60 криминальных захоронений. Один из случаев произошел в октябре 2015 г., когда криминалистами с применением георадара «ОКО-3» в подвале многоквартирного дома обнаружен труп мужчины на глубине, равной 50 см (рис. 64, 65).

Наряду с отмеченным многопрофильным назначением подповерхностных радиолокаторов и георадаров, имеется и целенаправленная подготовка изделий. В частности, такой разработкой ФКУ НПО «СТиС» МВД России является *радиотехнический комплекс поиска криминальных захоронений «Поиск»* (рис. 66).



Рис. 64. Фотография осмотра места происшествия в подвале георадаром «Око-3»

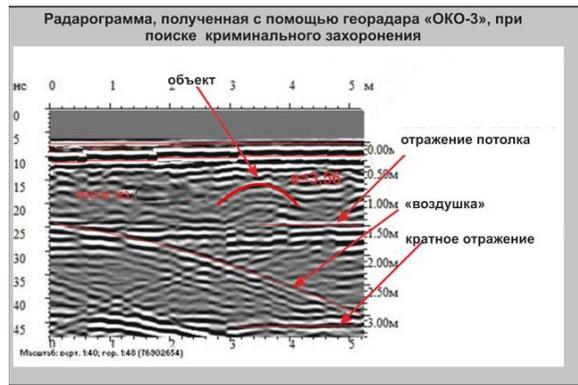


Рис. 65. Радарограмма с георадара «Око-3»

Комплекс предназначен для инструментального поиска криминальных захоронений в разнородных грунтах с помощью набора специальных технических средств: радиотехнического прибора поверхностного зондирования, полевого газового индикатора типа ГС-1. Комплексное их применение, как уже отмечалось, нацелено на снижение вероятности ложного обнаружения криминальных захоронений.

Радиолокационное обнаружение неоднородностей грунта проводится на глубинах до 3 м от поверхности. Эти неоднородности, в зависимости от их геометрических значений, классифицируются, а блок обработки принятых сигналов формирует 3-мерные изображения обнаруженных объектов на экране дисплея.

Дополнительное применение газового анализатора позволяет обнаружить повышенную концентрацию газов метановой группы и других сопутствующих процессу разложения органических останков. Принцип действия этого индикатора основан на эффекте изменения электрического сопротивления полупроводникового датчика в зависимости от концентрации горючих газов в воздухе.

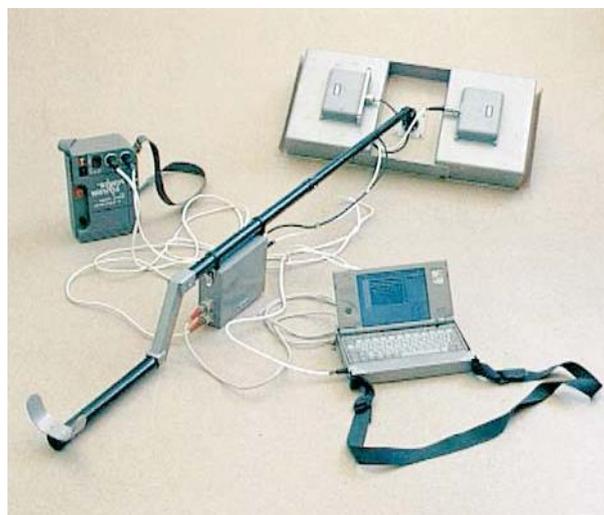


Рис. 66. Радиотехнический комплекс поиска криминальных захоронений «Поиск»

Обнаружители пустот и неоднородностей.

Эта группа конструктивно проще в исполнении, вплоть до вариантов приборов ручного портативного изготовления, и называется *обнаружители пустот и неоднородностей*. В них, по сравнению с георадарами, мощность зондирующего локационного сигнала небольшая, глубина сканирования составляет несколько десятков сантиметров. Поиск пустот и неоднородностей в полах, стенах, потолках, деталях мебели и других конструкциях, имеющих гладкую поверхность, может быть осуществлен с помощью приборов, принцип действия которых основывается на фиксации изменения величины электрического поля, которое происходит вследствие изменения диэлектрической проницаемости обследуемой среды (при наличии пустот и неоднородностей). Приведем пример обследования поверхности кузова автомобиля. После настройки прибора на контрольном образце его датчик плотно прижимают к поверхности кузова, предварительно очищенной от пыли и грязи. Датчик перемещают, не допуская при этом его перекосов. Технология может обнаружить локальные неоднородности (материал с характеристиками, отличными от основных параметров, или увеличенный слой лакокрасочного покрытия). Вывод же о фальсификации номера при устойчивом срабатывании индикатора является предварительным. Для окончательного решения вопроса необходимо проведение соответствующих экспертиз.

Современные приборы основаны и на другом принципе работы, где зондирует низкое по интенсивности (и, следовательно, менее опасное) ионизирующее излучение от специальных радиоактивных изотопов. Отраженный сигнал, встречаясь с неоднородностями укрывающей среды, оценивается чувствительными детекторами (интенсивность сигнала зависит от плотности и размеров встреченного объекта) и дает возможность для их выявления. Примеры: детектор скрытых пустот «Рось-4М» (рис. 67) и устройство поиска неоднородностей (детектор контрабанды) *Polimaster УПН-РМ2030* (рис. 68).



Рис. 67. Детектор скрытых пустот «Рось-4М»



Рис. 68. Устройство поиска неоднородностей Polimaster УПН-РМ 2030

Оба прибора могут обследовать скрытые полости в целях выявления запрещенных предметов в транспортных средствах (автомобили, самолеты, корабли, лодки, железнодорожные вагоны, контейнеры и т. д.). Глубина сканирования – до 150 мм («Рось-4М», УПН-РМ2030); толщина стальной преграды – до 6 мм («Рось-4М»), до 1 мм (УПН-РМ2030); масса – до 2 кг (у обоих). Защита от изотопов обеспечивает на поверхности устройств уровень излучения, сравнимый с естественным фоном. К тому же, этот принцип работы позволяет приборам дополнительно обнаруживать радиоактивные материалы.

Напомним, что комплексной функцией ряда приборов также предусмотрено определение пустот и неопределенностей. Так, выше отмечалось о возможности металлоискателя «СИМ-13» обнаруживать еще и металлические неоднородности. Например, металлические электронные блоки в однородных, в том числе металлосодержащих средах или конструкциях с металлической экранирующей арматурой.

Приборы запреградного обнаружения живых объектов (стенновизоры).

Это еще одна разновидность радиолокационных приборов для указанной, по сути, специфической функции. При этом для деятельности ОВД необходимы, как правило, ручные или портативные приборы в целях эффективного оперативно-служебного применения. Примеры выявления ими живых объектов показаны на рис. 69.

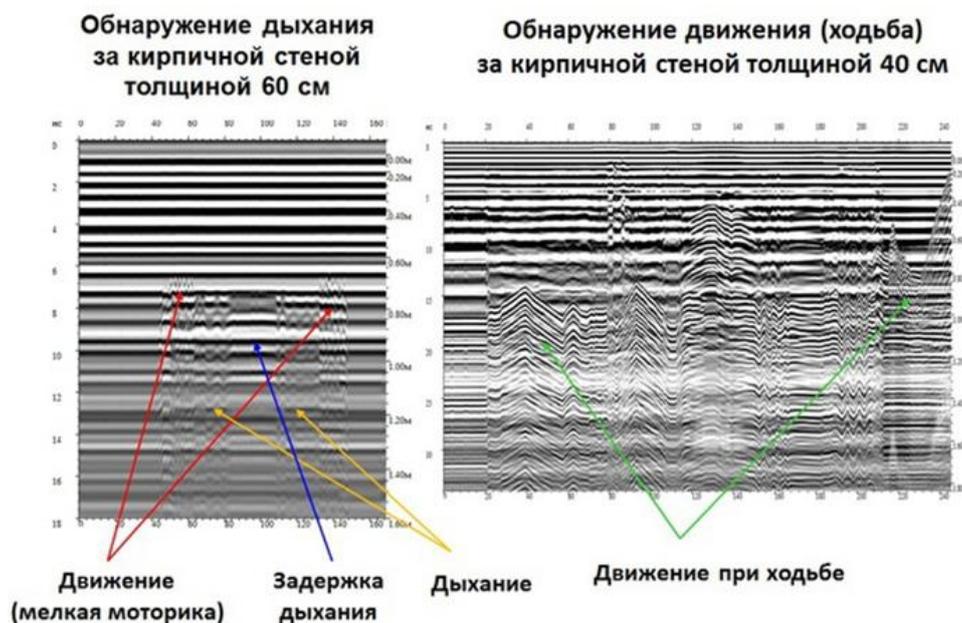


Рис. 69. Радарограммы запреградного выявления живых объектов

Основное назначение данного класса технических средств – выявление признаков живых объектов в помещении; количества лю-

дей и их расположение внутри помещения; определение направления движений; составление общего плана помещения, включая его размеры и основные элементы инфраструктуры. В тактическом отношении приборы обеспечивают проведение специальных операций в городских условиях, поиск заложников и пострадавших при аварийных и катастрофических ситуациях и т. д.

Xaver-100 (X-100) – радарный ручной прибор для запреградного обнаружения живых объектов (рис. 70). Это сверхширокополосный импульсный радар. Математические алгоритмы прибора позволяют работать в загроможденных средах – это цемент, гипс, кирпич, бетон, железобетон, саман, штукатурка, гипсокартон. Радиус обнаружения – 4; 8; 20 м. Поле зрения – 120° как по азимуту, так и по углу места. Частотный диапазон – от 3 до 10 ГГц. Разрешающая способность по дальности – не менее 15 см. Габариты – $218 \times 97 \times 65$ мм. Вес – 630 г с двумя аккумуляторами АА (время работы – 2 ч). Беспроводная передача данных, возможность беспроводного дистанционного управления и контроля (4 прибора сразу, дальность – до 100–200 м).

Xaver-400 (X-400) – компактный радарный прибор (рис. 71). Он предназначен для помощи в принятии оперативно-тактических решений при проведении специальных операций в городских условиях. Прибор предоставляет в режиме реального времени критически важную информацию относительно наличия живых и статических объектов. Имеет такие же характеристики, как *Xaver-100*. Отличия: лучшая разрешающая способность по дальности (не менее 5 см), но и большие габариты ($370 \times 225 \times 120$ мм) и вес (3,2 кг).



Рис. 70. Ручной прибор Xaver-100



Рис. 71. Компактный радар Xaver-400

Аналогичные возможности предоставляют приборы комплекса серии компании «Логис-Геотех» – *PO-400*, *PO-900* (рис. 72). Кроме выдачи параметров о наличии за преградой живых объектов (расстояние, расположение, наличие движения и дыхания) они локализуют минно-взрывные устройства, схроны, контрабанду.

§ 6. Приборы, дополняющие обеспечение поисковых задач

В завершение приведем некоторые примеры, которые условно можно отнести к сфере «малых» применений различных видов технических средств, иногда и не относимых к поисковым как таковым, но, тем не менее, используемых в целях обеспечения поисковых и досмотровых задач оперативно-служебной деятельности ОВД.

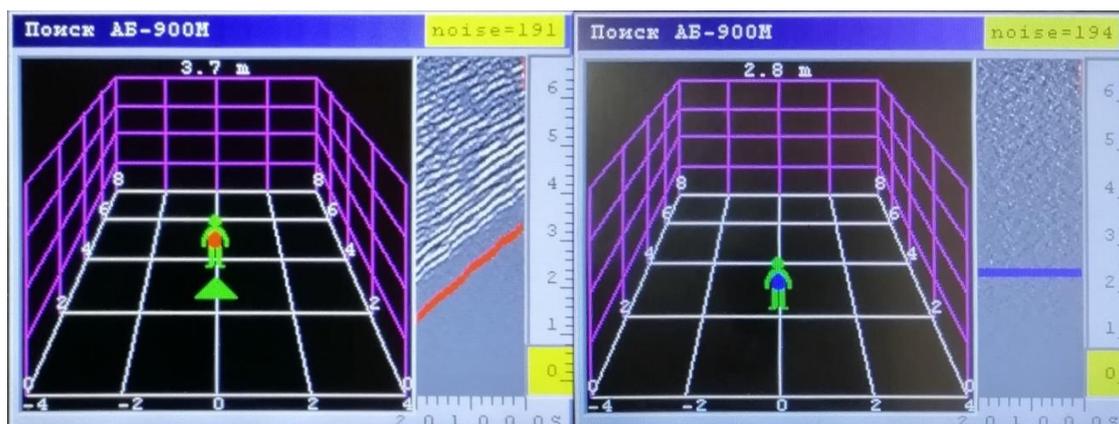


Рис. 72. Иллюстрация радарограмм движения и дыхания живого объекта

Виброанализаторы. Их работа основана на пьезоэлектрическом вибрационном преобразовании механических колебаний конструкций (микровибраций), создаваемых из-за преграды организмом человека (биение сердца, дыхание, сокращение мышц – с частотой колебаний менее 20 Гц), в звуковые сигналы. Ранее в деятельности ОВД подобная техника применялась в исправительно-трудовых учреждениях («Лаванда-М»). В настоящее время направления применения ориентированы либо для обозначенных задач стеновидения, либо на поиск людей под завалами (катастрофы, сокрытие заложников и т. д.).

Виброанализаторы, совмещенные с анализатором низкочастотных акустических колебаний (устройство *Delsar LifeDetector LD3* (рис. 73), фиксируют звуки, биологически издаваемые или создаваемые человеком, допустим, стуком об окружающие предметы, элементы обстановки. Технологически определяется жизнедеятельность организма человека как в сознании, так и в бессознательном состоянии (заграждения и конструкции для скрывания в помещениях, завалы, воздействие наркотических или лекарственных препаратов и т. д.).



Рис. 73. Устройство Delsar LifeDetector LD3 (вибро- и акустический анализатор)

Тепловизоры. Данные приборы имеют возможность распознавать разницу температур окружающих предметов и тем самым создавать определенную «тепловую», но визуально понимаемую картину местности. Эта физика работы позволяет их использовать и для разнообразных поисковых задач полиции, это:

– поиск «тепловых» следов и объектов, сброшенных улик на месте осмотра происшествия или недавно спрятанных в земле, других средах; выявление подозрительных или опасных предметов под одеждой людей; поиск правонарушителей в труднодоступных, темных местах; определение мест недавнего присутствия людей, установления взрывных и сигнальных устройств; припаркованных транспортных средств; возможного нахождения стрелков и наблюдателей; обнаружение воздухопроводов замаскированных подземных бункеров и блиндажей; исключение встречного обнаружения на основе пассивного принципа работы. Совокупность этих функций может обеспечить, например, двухканальный тепловизионный-телевизионный прибор «Сталкер-М» (рис. 74);

– обнаружение пустот в стенах, например, неохлаждаемым тепловизором ТН-3 («Спектр»). Такой эффект «видения» тепловизором возможен из-за разной теплопроводности стенового бетона или кирпича и границы пустот с воздухом. Условие его проявления – нагревание или охлаждение помещения. Аналогичный эффект проявляется и при использовании тепловизоров в разминировании открытых территорий, прогреваемых солнцем;

– выявление укрывшихся людей в зданиях, транспортных средствах, а также, например, поиск заложников. В этих целях применяются, например, приборы серии «Катран» (обнаружение человека ими варьируется на расстояниях от 500 до 1 000 м) (рис. 75);



Рис. 74. «Сталкер-М» – двухканальный тепловизионно-телевизионный прибор



Рис. 75. Портативный поисковый тепловизор «КАТРАН-М»

– поиск средств негласного съема информации (фото-, видеокамеры, микрофоны, радиопередатчики), распространяющих вокруг себя рассеянное тепло при работе. Сканированию можно подвергнуть объекты, которые нельзя демонтировать или разбирать: строительные конструкции, извещатели охранной и пожарной сигнализации, бытовую и компьютерную технику и т. д. Например, с помощью портативного тепловизора со встроенной CMOS-камерой *SP Thermoview M8* (рис. 76, 77).

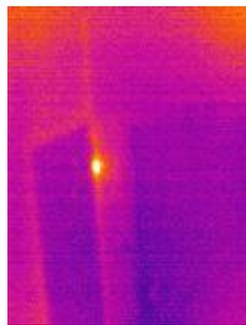


Рис. 76. Видеокамера в стене

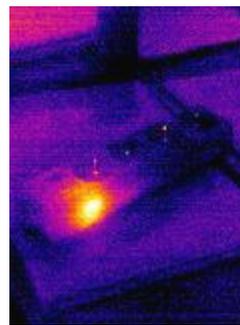


Рис. 77. Радиомикрофон в сетевом удлинителе

Примерами тепловизоров для проведения антитеррористических и специальных операций, патрулирования, поисково-досмотровых и охранных мероприятий и т. п. являются «Альфа КТ-5», «Скат-2», ТВМ-640, «МИФ-384», «Спрут-2», «Катран-СМ», МТ-30.

Приборы обнаружения огнеопасных и взрывоопасных жидкостей. Например, портативный прибор *LQtest 2.8*. Он проверяет без нарушения герметичности содержимое различных сосудов: пластиковых и стеклянных бутылок, картонных пакетов и других неметаллических емкостей. Устройство отличает бензин, зажигательные смеси, ацетон, нитроглицерин, нитрометан, различные спирты, эфиры и другие опасные жидкости от воды, безалкогольных и алкогольных напитков и т. д. При обследовании картонных пакетов следует иметь в виду, что пакеты с внутренним слоем фольги недоступны для анализа.

Обследование ёмкости с жидкостью составляет 0,5 с. Объем минимально обнаруживаемой жидкости – 5 мл. Толщина стенки ёмкости – до 0,8 см. Вес – 170 г. Размер – 207×70×30 мм. Электропитание – 2 батареи типа АА. База тестируемых жидкостей – 800 наименований.

Обнаружители металлических предметов и электронных устройств. Эти досмотровые приборы выявляют запрещенные к проносу металлические предметы и радиоэлектронные устройства во включенном и выключенном состоянии (в руках, карманах или скрытых под одеждой человека): огнестрельное и холодное оружие; средства радиосвязи, мобильные радиотелефоны, коммуникаторы; смартфоны, ноутбуки, планшетные компьютеры, миниатюрные приемопередающие радиоустройства; устройства аудиовидеозаписи. Пример: обнаружитель металлических предметов и электронных устройств «Редут». Внешне прибор похож на стационарный металлоискатель. Ширина контролируемого прохода – 0,6–1 м. Пропускная способность – до 800 чел./ч. Скорость проноса предметов – не менее 0,5 м/с (имеется обнаружение на «проброс»). Вероятность обнаружения – не менее 98 %. Питание – 220 В (12 В – от аккумулятора).

Приборы для обнаружения и локализации маломощных радиопередающих устройств. В качестве примера отметим скоростной поисковый прибор для обнаружения и локализации маломощных радиопередающих устройств «Контур». Он способен обнаружить и локализовать маломощные радиопередающие устройства в ближней зоне и подавить каналы их приема. Прибор характеризуется быстрой сканированием по диапазону, информативным дисплеем, наличием панорамного обзора частотного диапазона и малыми габаритами. Работает изделие от аккумуляторов либо от сетевого адаптера.

Системы обнаружения оптических устройств.

Из класса этой техники отметим «ВОРОН» – прибор для обнаружения скрытых видеокамер. Для обнаружения видеокамер используется эффект световозвращения или «обратного блика». Луч света от поискового прибора отражается объективом и фотоприемником видеокамеры, как зеркалом, и направляется обратно к источнику. Когда таким образом обнаружена скрытая цель, то в поле зрения прибора наблюдается яркое точечное пятно красного цвета (отражение от объектива видеокамеры). Обнаружение объективов скрытых сверхминиатюрных видеокамер типа *Pin-Hole* (диаметр порядка 1 мм) возможно от 1 до 50 м в зависимости от условий применения. В ходе поиска могут быть выявлены любые оптические устройства, вне зависимости от включенного или выключенного состояния и влияния любых помех (радиоэлектронные, маскирующие сетки и бленды, электромагнитное экранирование). Прибор использует светодиодную подсветку целей,

что гарантирует безопасность эксплуатации и отсутствие вредного воздействия на человека (в отличие от лазерной подсветки).

Новинки технических решений (призменная оборачивающая система «с крышей» *Roof prism*, многослойное просветление всей оптики) легли в разработку компактной конструкции с отличными оптическими характеристиками (большое увеличение, широкое поле зрения, исключительно высокое качество изображения). В итоге при работе с прибором существенно увеличена скорость осмотра помещения и снижена вероятность пропуска цели. Питание – батарея АА напряжением 1,5 В.

Приведенные выше примеры подчеркивают, что диапазон разновидностей и функциональных реализаций поисковой и досмотровой техники достаточно широк и динамично изменяется. Объемные рамки пособия, конечно, не могут вместить все их многообразие, авторы отразили сведения лишь о наиболее распространенных приборах и устройствах, в том числе с учетом условий штатного технического обеспечения оперативно-служебной деятельности ОВД.

§ 7. Перспективы развития поисковой и досмотровой техники

Материал данного пункта основан на сведениях, доступных авторам из обозначенных выше открытых источников [35, 50–61, 63–65, 67–78, 80–81, 85]. Из представленных там новинок сделана попытка отразить общие тенденции дальнейшего развития поисковой и досмотровой техники.

Вначале подчеркнем, что отмечается определенная работа по совершенствованию практически всех направлений и классов поисковой и досмотровой техники, отмеченных в пособии выше, а также приборов, дополняющих обеспечение поисковых задач. Но в то же время имеются явно лидирующие области, развитие которых определяется многими современными факторами и условиями реализации правоохранительной деятельности в мире и в России, в частности. Обилие материала, ограничения объема пособия привели авторов к мнению отметить только особенности технологических и функциональных новшеств, которые, не затрагивая конкретные модели и системы, дают общее представление о рассматриваемых тенденциях.

1. Робототехнические комплексы и системы. Стремление повысить безопасность выполнения многих функций, выполняемых сотрудниками ОВД с риском травмирования, потери здоровья или даже жизни, делает в последние годы очень перспективной разработку и внедрение разнообразных робототехнических комплексов и систем. Базовыми в этих новинках выделяют направления по обеспечению: деятельности взрывотехников и сотрудников по борьбе с незаконным оборотом наркотиков; дистанционного исследования объектов (в том

числе и для поисково-досмотровых задач); патрулирования территорий с реализацией распознавания подозреваемых, подозрительных предметов; скрытых разведывательных действий; реализации операций под водой и многого другого. Например, *современные робототехнические комплексы* предназначены для проведения дистанционной аудиовизуальной разведки окружающего пространства до момента обнаружения интересующего лица с сопровождением объекта наблюдения. Кроме того, применяются в досмотровых мероприятиях, обследовании потенциально опасных предметов в условиях городской и промышленной инфраструктуры и в помещениях.

2. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Возможность эффективного и ранее не реального выполнения многих функций деятельности полиции с воздуха определяет актуальность разработки этого направления. В данной базовой технологии были быстро реализованы и уже стали типовыми следующие задачи: наблюдения, разведки, фиксации нарушений, поддержки оперативного управления, требуемых коммуникаций и т. д. Современные наработки, например, направлены: на расширение интегральных возможностей (объединение оптико-электронных, тепловизионных, картографических, информационно-аналитических и иных опций, программного сервиса при организации наблюдения); обеспечение взаимосвязи БПЛА и наземного транспорта в целях выполнения оперативно-служебных задач; поддержку передвижных комплексов разминирования. Например, *линейка мультикоптеров вертикального взлета и посадки* с камерой для воздушной оптико-электронной (фото-, видео-, инфракрасной) разведки местности и объектов. Она обеспечивает проведение аэрофото и видеосъемки высокого качества, создание 3D-моделей местности и объектов, осуществление наблюдения, мониторинга, видеофиксации различных правонарушений.

3. Системы искусственного интеллекта. Основным свойством указанного направления является возможность интеллектуальных систем выполнять творческие функции, присущие человеку. Естественно, что для уровня рассматриваемой предметной области речь пока идет об элементах искусственного интеллекта как варианта автоматизации определенных функций (на базе технической или программной среды) по заранее разработанным алгоритмам поведенческого управления конкретной системой или подсистемой. Реализация данного подхода осуществляется в поисковой и досмотровой технике с помощью специализированных компьютеров (конструктивно, в основном микро-ЭВМ и микропроцессоров).

Ниже будет приведено множество примеров работы данных технологий в составе видео- и аудиоаналитики. Сейчас же добавим к ним возможность при наружном наблюдении и выполнении поисково-досмотровых мероприятий локализации места стрельбы с фиксацией информации по каждому выстрелу, системы оповещения об опас-

ности на мобильное устройство сотрудника оперативных подразделений (аудиоаналитика). В области видеоаналитики интересны разработки по управлению в сети видеонаблюдения комплексными скоростными купольными видеокамерами с реализацией многих функций и управления деятельностью дежурных и оперативных служб. Здесь же широко представлены системы автоматической идентификации личности в режиме реального времени («ПАПИЛОН ПОЛИФЕЙС-3») по изображению лица, полученному с мобильной или стационарной камеры видеонаблюдения (оперативная проверка), и их информационно-аналитической передаче в другие стыкуемые системы, реализующие разнообразные поисковые задачи для решения вопроса о наличии оперативного интереса к данному лицу у ОВД.

Спектр текущих и перспективных разработок разнообразен:

- реализация ряда функций в работе робототехнических комплексов и систем при поиске и разминировании взрывных устройств. Например, комплексное управление рентгеновским сканированием, обработкой информации с химических, биологических, радиологических и иных групп датчиков, устройством подрыва и т. д.;

- системы распознавания предметов и веществ, запрещенных к проносу на теле человека или в багаже через рубежи досмотра, применяемые в рентгенотелевизионных интроскопах;

- аналогичные системы распознавания в составе различных комплексов. Например, в автоматизированной распределенной системе защиты персональных данных на основе современных отечественных стандартов обработки биометрических данных (распознавание папиллярного рисунка пальца, рукописного слова-пароля, 3D-образа лица). Другой пример связан с комплексной системой голографического и криптографического контроля целостности документов (распознавание в функции полного контроля несанкционированной модификации документа и подделки путем копирования);

- комплексное объединение традиционных функций и элементов искусственного интеллекта. Например, в отечественном арочном металлодетекторе *МТД-КА*: обнаружение металлических предметов, запрещенных в местах массового скопления людей, и интеллектуальное распознавание подозреваемых (по технологии компании *NtechLab*) в потоке лиц, пришедших на мероприятие. Так, на чемпионате мира по футболу FIFA 2018 с помощью этой системы задержан ряд опасных преступников.

4. Проект «Цифровая полиция». В данном проекте ставится задача разностороннего обеспечения деятельности полиции современной цифровой техникой, реализующей эффективную поддержку основных функций, в том числе и при выполнении поисково-досмотровых задач, требуемой в этот период информационно-аналитической коммуникации. Ведущие тактико-технические решения здесь связаны с робототехническими системами (в обозначенных выше направлени-

ях), системами связи, наблюдения, дистанционного распознавания подозреваемых, опасных предметов и веществ, сбора вещественных доказательств, закрепления их на процессуальном уровне, с разнообразной информационно-аналитической поддержкой в реальном масштабе времени и многого другого.

5. Системы видеонаблюдения и тепловизионные приборы. Они ориентируются: на видеообеспечение индивидуальных действий полицейских (видеорегистраторы с защитой файлов); продолжительную видеоподдержку гласной и негласной деятельности по обнаружению подозреваемых и вещественных доказательств; обеспечение поисково-досмотровых мероприятий днем, в условиях слабой освещенности, полной темноты; передачу и фиксацию оперативной видеoinформации о текущей обстановке.

6. Комплексные системы. Примечательным в этой части будет пример реализации мобильного 3D-сканера (смартфон с приложением *SWORD* от компании *Royal Holding Technologies Corp*, США). В нем сосредоточен очень значительный перечень комплексного совмещения функций, например, таких: сканирование лиц в толпе (с распознаванием подозреваемых), имеющихся при них предметов и багажа с расстояния 12 м; проверка наличия оружия (в том числе напечатанного на 3D-принтере), взрывных устройств с наличием металлических частей и без них, устройств противодействия средствам наблюдения; возможность противодействия БПЛА; система оповещения об опасности непосредственно на мобильное устройство.

Контрольные вопросы:

- 1. В чем состоит принцип действия металлоискателей?*
- 2. Каковы технологические возможности однозональных и мнгозональных стационарных металлоискателей?*
- 3. Назовите виды металлоискателей.*
- 4. В чем состоит принцип действия газоанализаторов?*
- 5. Какие функции выполняют нелинейные локаторы?*
- 6. Какие технологические особенности применяют при создании приборов для поиска и идентификации наркотических веществ?*
- 7. В чем состоят особенности понятия «интроскопия»?*
- 8. В чем заключается принцип работы рентгенотелевизионных установок?*
- 9. Что такое «люминесценция» и «флуоресценция»?*
- 10. Какие принципы работы лежат в основе приборов для выявления люминесцирующих веществ?*
- 11. Какие принципы используются в приборах для поиска пустот и неоднородностей, обнаружения криминальных захоронений?*

ГЛАВА 4. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ

§ 1. Общие положения

Как отмечено в параграфах 1, 3 главы 1, к взаимосвязанным понятиям «поисковая техника» и «досмотровая техника» относят и понятие «средства контроля» из-за схожести функциональных, организационных, технологических возможностей в целях обеспечения разных классов поисковых задач, а также транспортной безопасности.

В задачи пособия не входит подробный и глубокий анализ их особенностей, иерархии, взаимосвязи и т. д. Они требуются нам как «учебные», дающие представление о физических принципах рассматриваемых классов технических средств, об их функциональном назначении и общей характеристике тактико-технических данных. В текущем пункте после сведений о поисковой и досмотровой технике обратимся к такой же структуре материалов по средствам контроля.

Напомним, что под средствами контроля понимается совокупность аппаратуры сигнализации, контроля и управления доступом, систем наружного и внутреннего интеллектуального аудио- и видеонаблюдения, а также специального программного обеспечения для создания информационно-аналитической поддержки в едином комплексе технических средств физической защиты объектов транспорта и прилегающих к ним территорий.

Среди основных направлений их применения для контроля в данной сфере указывались следующие:

- нетипичное общественное поведение людей;
- попадание людей в определенные зоны (нередко запрещенные для посещения посторонними);
- территориальная обстановка вокруг аэропортов, вокзалов, других мест массового пребывания людей;
- видеоаналитическое оценивание потоков пассажиров и присутствующих на массовых мероприятиях.

Данный класс техники охватывает довольно разнообразный спектр технических средств и систем. Так, в учебнике А. Н. Александрова и ряда авторов [46] они объединены в понятие «системы видеонаблюдения и средства контроля и управления доступом». Это не противоречивые подходы, а попытки дать общее название всему разнообразию средств и систем контроля, которые в последнее время активно создаются и постоянно совершенствуются. Обратимся к примеру *обеспечения безопасности в аэропорту*.

Прежде чем освещать назначение и давать характеристики средствам контроля, поясним организационные моменты проведения предполетного досмотра. Дело в том, что предполетный досмотр можно в функциональном и организационном плане условно разде-

лить на несколько рубежей (этапов). Каждый из этих рубежей предполагается оснащать самостоятельными техническими средствами и системами, реально или потенциально дающими возможность эффективно обеспечить задачи транспортной безопасности.

Первый рубеж – наблюдение за потоком людей и грузов. Наиболее эффективным средством для обеспечения данной задачи является применение систем видеонаблюдения. В соответствии со своими тактико-техническими характеристиками только телевизионное изображение может предоставить и сохранить на требуемое время информацию о ситуации на территории аэропорта, о поведении и индивидуальных особенностях нарушителя. Скрытое наблюдение даёт возможность оператору визуально контролировать ситуацию, видеть способ проникновения нарушителя на территорию аэропорта или в помещение аэровокзала и осуществлять слежение за его действиями.

Системы цифрового видеонаблюдения обычно интегрируются с системами контроля и управления доступом. Современным развитием данной интеграции является разработка и эксплуатация систем контроля и управления доступом (СКУД). Это объединение систем досмотра и сигнализации, аппаратуры контроля и управления доступом, систем наружного и внутреннего видеонаблюдения в единый комплекс технических средств физической защиты аэропорта и прилегающей территории. Такие системы обеспечивают удалённый контроль над территорией аэропорта из единого диспетчерского центра. Устройства идентификации доступа считывают и расшифровывают информацию с различных идентификаторов, а также устанавливают права людей и транспорта на передвижение в охраняемой зоне.

Особенности функционирования этих и иных технических средств и систем, а также систем специализированного компьютерного информационного обеспечения, которые применяются на первом рубеже транспортной безопасности, будут рассмотрены ниже.

Вторым рубежом является контроль каждого авиапассажира, осуществляемый с помощью различных технических средств, о функциональных возможностях которых было изложено выше.

Оговоримся, что подобная трактовка разделения на рубежи и их технического обеспечения характерна для гласных форм проведения мероприятий транспортной безопасности. Как мы уже отмечали, имеются и негласные формы контроля, где возможен и условный «нулевой» рубеж, – допустим, до зоны аэропорта. Рассмотрение таких вопросов не входит в сферу задач данного пособия. Укажем лишь, что на этом условном рубеже может осуществляться либо специфическое техническое обеспечение негласной деятельности, либо использовать набор некоторых функций видеоаналитики.

Охарактеризуем средства контроля. Как уже отмечалось, системы цифрового видеонаблюдения (рис. 78) логически удобно интегрировать с системами контроля и управления доступом. Тогда в отдель-

ном архиве фиксируются сведения на всех лиц, входящих, например, в аэропорт, а системы контроля отслеживают перемещение пассажиров и всего контингента прибывающих. Это в целом повышает эффективность систем обнаружения.



Рис. 78. Пункт видеонаблюдения (ситуационный центр) аэропорта г. Измир (Турция)

Устройства идентификации доступа предназначены для считывания и расшифровывания информации с идентификаторов разного типа. На основании этого устанавливаются права людей и транспорта на передвижение в охраняемой зоне. Соответственно, в местах контроля доступа требуется установка считывателей, исполнительных устройств и других средств управления доступом.

Идентификатор – предмет, содержащий кодовую информацию, нанесенную с помощью специальной технологии. Он служит для управления доступом в охраняемую зону и подтверждает полномочия прав владельца.

Считыватель – электронное устройство (рис. 79) для считывания кодовой информации с идентификатора, преобразования в стандартный формат, передачи для анализа и принятия решения.

Развитие технологии считывателей до уровня биометрических систем, поставляемых многими российскими фирмами, обеспечивает идентификацию лиц по индивидуальным физическим признакам и практически полностью исключает возможность несанкционированного доступа в так называемую стерильную зону.



Рис. 79. Вариант считывающего устройства

Важной особенностью возможностей систем видеонаблюдения является не только обеспечение непосредственного наблюдения оператора за складывающейся обстановкой, но и осуществление видеоаналитики, аудиоаналитики, биометрической идентификации. Охарактеризуем техническое обеспечение этих задач подробнее.

§ 2. Общие понятия видеоаналитики

Видеоаналитика – технология методов компьютерного зрения для автоматизированного сбора данных на основе анализа потокового видео (видеоанализа).

В комплекс этой технологии входят и аппаратная составляющая (видеосистема и технические устройства поддержки) и программное обеспечение для обработки видеопотока. В ней используются алгоритмы обработки изображения и распознавания образов, интеллектуальных систем видеонаблюдения (*CCTV*, охранного телевидения), управления бизнесом и видеопоиска.

В технологиях видеоаналитики выделяют:

- общий план, с реализацией так называемого детектора движения. Он отслеживает выделенную оператором зону, определяет нарушения, подает сигнал оператору и записывает видеосъемку нарушений в архив. При просмотре архива можно обращаться напрямую к видеозаписи, которая содержит движение в выделенной зоне. Оператор должен уметь работать с архивом журнала, выбирая события соответствующего временного интервала (поиск по событиям);

- высокий уровень, реализующий быстрый поиск в архиве фиксированной произвольной активности (даже без ранее проставленных автоматических меток нарушений). Это метаданные, записанные в базу в различном разрешении, определяющем точность детектора. Результат поиска: получение интересующих видеозаписей, в отличие от заготовленных журналом событий. Но уровень сервиса здесь невысокий, что позволяет говорить лишь о «базовой» видеоаналитике;

– «умные» детекторы, как следующий уровень видеоаналитики. При этом предварительная обработка данных делается аналитическими детекторами движения. В результате информация с них уже имеет определенное назначение и может вызывать заданные сценарии.

У аналитических детекторов имеются следующие особенности.

Во-первых, они работают не с активностью в заданных зонах, а с объектами, имеющими определенные характеристики, которые сами детекторы вычисляют: вектор движения (направление и кратковременная скорость); размеры, история (путь или трек объекта); тип объекта (человек или группа людей, транспортное средство).

Во-вторых, «тревоги» задаются уже по нарушениям объектами характера их движения в заданных областях (зонах). Здесь же фигурирует понятие «границы» – виртуальной линии, пересечение которой в том или ином направлении (и характеристиках объекта) будет вызывать тревогу или может просто считать объекты.

Целевая направленность применения видеоаналитики поддерживается реализацией одной или нескольких базовых функций: обнаружение и идентификация объектов, слежение за ними; обнаружение (распознавание) ситуаций.

В отличие от обычной системы видеонаблюдения, видеоаналитика позволяет не только выделять объекты из потокового видео, но и распознавать тревожные ситуации на основе анализа поведения данного объекта. Кроме того, ситуационная видеоаналитика может автоматически детектировать пересечение сигнальной линии, падение людей, запрещенную парковку, возникновение пожара.

Ряд видеоаналитических систем производят *классификацию объектов* для фильтрации оперативных уведомлений или результатов поиска. При этом классификатор автоматически дифференцирует объекты на 3 группы: человек, автомобиль и группа людей. Он же рассчитывает вероятность распознавания класса объекта (рис. 80).

Таким образом, классификатор автоматизирует и оптимизирует работу оператора охранного пункта. Но может и решать задачи поиска в видеоархиве, выдавать правила оперативного реагирования на объекты конкретного класса, причем, признаки объекта вычисляются в реальных координатах, а не координатах изображения.

Система видеоаналитики выдает результаты в виде событий (сообщений), которые могут быть переданы оператору или записаны в видеоархив для последующего поиска. Кроме этого, система формирует *метаданные*. Это структуры данных, которые описывают содержание каждого кадра видеопоследовательности. В метаданных содержится следующая информация: местоположение и идентификаторы объектов (как правило, в виде тревожной рамки); траектория и скорость движения объектов; данные о разделении или слиянии объектов; данные о возникновении и окончании тревожной ситуации. Все они записываются в видеоархив и воспроизводятся вместе с видео.



Рис. 80. Работа типового классификатора объектов

В видеоаналитике можно выделить и расширенные функции:

- прогнозирование поведения объекта или возникновения ситуаций (например, образование очереди на входе в аэропорт с учетом числа прибывающих пассажиров);
- интеллектуальное сжатие видеоконтента по заданным правилам потребителя (например, передача только видео с тревожными ситуациями);
- ранжирование (определение приоритета) видеособытий;
- формирование производных видеоданных (интегральный кадр, тайм-лапс – замедленная съемка с точным количеством кадров в минуту), удаление персональных данных из видеоряда, например, при помощи детектора лиц и номерных знаков.

Построение современных систем видеоаналитики осуществляется по модульной архитектуре (модуль – конкретная задача). Более подробно с особенностями технических средств и программного обеспечения, используемого в системах видеонаблюдения и видеоаналитики аэропортов, можно познакомиться в учебном пособии П. Н. Жукова и др. «Использование систем видеонаблюдения и видеоаналитики для обеспечения безопасности на объектах транспортной инфраструктуры (аэропорты)» [30].

§ 3. Основные типы видеоаналитики

Современная видеоаналитика объединяет значительное множество методов и технологий. Отметим только основные ее типы, имеющие непосредственное отношение к рассматриваемым вопросам.

1. Ситуационная видеоаналитика. Она распознает тревожные ситуации в поведении людей или движении транспортных средств.

В логике ее работы лежат либо система правил, заданных пользователем (например, запрещенная парковка перед пешеходным мостом на перроне), либо статистические данные (допустим, обнаружение на привокзальной площади количества людей в два раза большее, чем обычно в это время суток и в этот день недели).

Факт наличия тревожной ситуации заставляет автоматически видео с одной или нескольких камер отображаться на мониторе службы безопасности. При этом еще подается звуковой сигнал, а действие оператора заносится в протокол.

Одним из распространенных методов здесь является так называемая *сигнальная линия*. Правила работы системы в данном случае основываются на определенной заданной линии. Если она пресекается в одном или обоих направлениях, то формируются следующие тревожные события:

- пересечение линии;
- парный проход (движение в хвосте);
- проход без пропуска/билета;
- движение против потока;
- проход на территорию слишком большого числа людей.

Так, сигнальная линия вдоль платформы метро или вокзала формирует тревожное сообщение в случае падения человека на рельсы (рис. 81). При этом алгоритм видеоаналитики не реагирует на движение поездов и перемещение пассажиров на платформе. А сигнальная линия (например, вдоль забора аэропорта) позволяет зафиксировать момент тревоги в случае перелаза человека через ограждение.

Охарактеризуем некоторые типы детекторов, реализующих возможности ситуационной видеоаналитики:

– *детектор остановки объекта в зоне* формирует сигнал тревоги о факте нахождения объекта в определенной контролируемой зоне. Например, фиксирует неправильную парковку автомобиля на проезжей части, в пешеходной или сигнальной зоне, но, не реагируя на проезжающие автомобили (рис. 82). Или сигнал подается при остановке человека в неположенном месте, не реагируя на людей, просто идущих мимо;

– *детектор быстрого движения* выдает сигнал о перемещении объектов со скоростью, превышающей заранее заданное значение (рис. 83). Например, человек, бегущий мимо охраняемого объекта;

– *детектор перемещения в определенном направлении* фиксирует факт движения объектов в неестественном направлении (рис. 84). Например, человек, забирающийся на лестницу дома, вместо движения в обычном горизонтальном направлении;



Рис. 81. Пересечение сигнальной линии



Рис. 82. Неправильная парковка
в сигнальной зоне



Рис. 83. Обнаружение превышения скорости
(бегущий человек)

– *детектор скопления людей* выполняет функцию предупреждения правонарушений и массовых беспорядков на наблюдаемой территории. Он устанавливается как на улицах, так и внутри помещений: в метро, аэропортах, на вокзалах и т. д. (рис. 85). Сигнал детектора вызывается скоплением людей в наблюдаемой зоне в количестве выше заданного порога. Алгоритм этого превышения выполняется *модулем подсчета людей*, применяемым в купольных потолочных камерах;

– *детектор праздношатания*. В нем применяется алгоритм устойчивого обнаружения и сопровождения объектов, даже в условиях их взаимного перекрытия. Детектор является надежным инструментом для контроля лиц, передвигающихся на территории объекта;

– *детектор оставленных предметов* распознает ситуации появления в зоне наблюдения предметов, угрожающих безопасности, например, взрывного устройства. Но следует подчеркнуть, что уверенное распознавание ситуации является сложной научно-технической задачей, которая на текущий момент полностью не решена ни одним из производителей систем видеоаналитики.

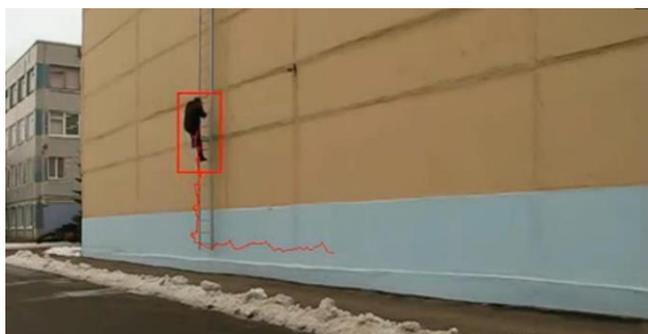


Рис. 84. Обнаружение движения в заданном направлении

2. Периметральная видеоаналитика. Назначение – охрана участков и периметров, обнаружение вторжения и пересечения сигнальной линии в стерильной зоне. Особенность распознавания тревоги состоит в том, что форма и тип объекта заранее не могут быть четко определены. Например, человек может ползти, скакать или ехать на велосипеде.

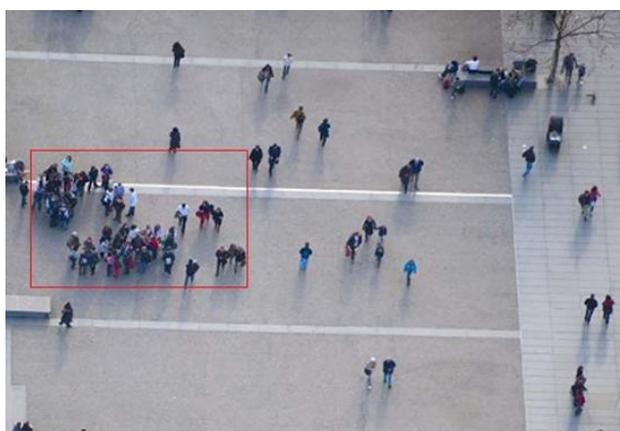


Рис. 85. Использование детектора скопления людей

3. Охрана периметра. Она относится к основным приложениям профессиональной видеоаналитики. Эта технология, в отличие от систем видеонализа общественных мест, выполняет задачу первичного обнаружения человека или транспорта в стерильной зоне (например, на территории государственной границы, водозаборного бассейна, нефтегазопровода, аэропорта и т. д.).

В стерильной зоне поля зрения камеры требуется отсутствие посторонних объектов. Если объект (человек, транспортное средство) появляется в зоне, то система защиты периметра выдает нештатную ситуацию и сигнал оперативной тревоги, который поступает на пульт охраны (не более чем на 10 с) (рис. 86). Условия обнаружения допускают помехи разного рода: животные, тени, движение растительности и дрожание камеры.



Рис. 86. Пример работы периметральной видеоаналитики

4. Биометрическая видеоаналитика. Сфера ее применения связана с идентификацией и сопровождением лиц по биометрическим признакам лица. Для сравнения изображений людей в классической биометрии использует «черный» и «белый» списки. Современные системы основаны на более сложных алгоритмах, например, профайлинга людей или сопоставления наблюдения множества камер в территориально распределенной сети наблюдения.

5. Детектор лиц. Технология предназначена для обнаружения и сопровождения всех лиц, попадающих в поле зрения камеры. Видеоинформация обо всех лицах хранится в архиве с постоянной возможностью сравнения с образом людей, посетивших объект, например, в определенное время или через конкретный вход. Алгоритм согласован и оптимизирован для камер сверхвысокого разрешения существующих систем распознавания лиц.

Далее будет представлен материал, который более подробно освещает системы биометрического распознавания лиц.

6. Номерная видеоаналитика. Она распознает регистрационные знаки автомобилей, а также анализирует их движение по данным множества камер.

7. Многокамерная видеоаналитика. Эта технология эффективна для сопровождения объектов множеством камер. В результате можно получить траекторию движения объекта на плане всей территории наблюдения (рис. 87). Условием применения является слишком большая наблюдаемая территория, не входящая в поле зрения одной камеры. Многокамерная технология автоматически выявляет взаимосвязи между наблюдением отдельных камер, чем отличается от «однокамерной» видеоаналитики или «ручного» видеонаблюдения.

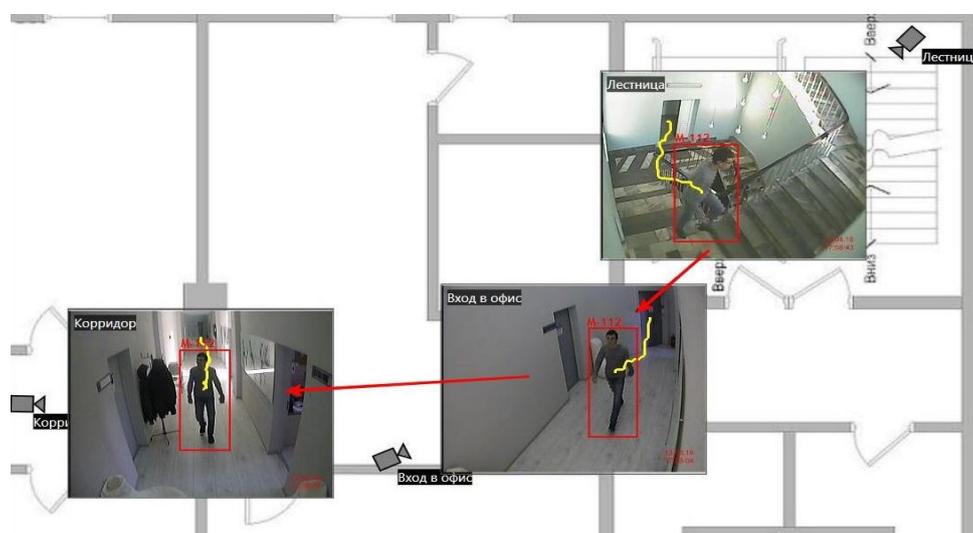


Рис. 87. Особенности многокамерной видеоаналитики

Многокамерная система анализирует все каналы интегрально с учетом трехмерной геометрии пространства и взаимного расположения телекамер, а также с выработкой рациональных предположений о наиболее вероятной траектории движения объекта, даже если он временно выходит из объединенной зоны контроля всех камер. Оптимальный ракурс наблюдения за объектом выбирается автоматически, по мере его движения от камеры к камере.

Многокамерное слежение или обнаружение и сопровождение объектов востребовано в охране, безопасности на транспорте и в других приложениях. В транспортной отрасли эти системы отслеживают поведение пассажиров и точно измеряют загрузку каждого направления на различных участках. Так, в Лондоне и Стокгольме системы распознавания регистрационных знаков используются для контроля платы за въезд в город и, при необходимости, могут производить многокамерное сопровождение автомобилей в городе или вдоль трассы для спецслужб. Применение в системе интел-

лектуальных видеодетекторов многократно повышает эффективность служб охраны и снижает психологическую нагрузку на операторов ситуационных центров.

8. Технология интегрального кадра. Ее основное направление состоит не в воспроизведении на мобильном устройстве видеопотока с камер, а в отображении информативного тревожного кадра (он собирается из нескольких последовательных кадров тревожного события), указывающего направление движения объекта тревоги (рис. 88). При этом размер интегрального кадра составляет в среднем 50–75 КБ, а его информативность аналогична просмотру потокового видео тревожного события. Данная технология – идеальный инструмент для анализа тревожных ситуаций на мобильных устройствах. Он обеспечивает пользователю принятие оперативных и оптимальных решений.



Рис. 88. Технология интегрального кадра

Отметим, что среди вариантов применения видеоаналитики самым распространенным является охрана периметров (открытые, обнесенные забором, водные, сухопутные, полосы или даже территории отчуждения и т. д.). В данной технологии формируются виртуальные линии (границы), при пересечении которых выдается тревожное сообщение. Данное сообщение может быть в дальнейшем использовано для аналитического исследования подготовки нарушения.

Кроме того, важным потенциалом видеоаналитики являются технологии обнаружения оставленных или, наоборот, унесенных предметов, фиксации траектории движения объекта и даже отслеживания его перемещений от одной камеры к другой. Классификация объектов дает возможность понять, что именно движется в зоне наблюдения, их идентификация помогает определить степень угрозы, а распознавание ситуаций – выяснить, что происходит на самом деле.

§ 4. Аудиоаналитика

Аудиоаналитика – технология распознавания, выделения из окружающего пространства и классификации звуков: шум, крик, разбитое стекло, выстрелы, взрывы и т. д.

Ее можно относить к системе раннего предупреждения незаконных действий. Данная аналитика в реальном времени выделит на фоне городского шума выстрелы, взрывы или крики, отправит сигнал о тревожном событии уполномоченным лицам или на пульт охраны. В результате камеры с микрофонами, установленные на вокзалах, аэропортах, стадионах, облегчают и оптимизируют работу правоохранительных органов. Отметим лишь некоторые преимущества аудиоаналитики, по сравнению с видеоаналитикой. К ним можно отнести:

- стоимость и обслуживание микрофонов гораздо дешевле;
- объем аудиоинформации намного меньше, и не требуется большой пропускной способности канала передачи данных;
- надежное обнаружение событий, которое нельзя эффективно контролировать по видео (крик, выстрел);
- не требуется дополнительного оборудования из-за возможности использования микрофона, встроенного в камеру;
- независимость от погодных условий и освещения.

Вместе с тем подчеркнем, что именно совместное использование интеллектуальных систем видео- и аудиоаналитики обеспечивает надежный контроль ситуации в наблюдаемой зоне.

§ 5. Автоматизированные программно-аппаратные комплексы биометрической идентификации (АПКБИ)

Данные комплексы предназначены для выявления в потоке пассажиров и других посетителей вокзальных помещений лиц, которые находятся в розыске или представляют для ОВД оперативный интерес. Алгоритм сравнивает цифровое изображение лица, входящего на объект, с фотографией в базе данных комплекса (рис. 89).

При выявлении совпадений информируются сотрудники ОВД объекта транспортной безопасности, ведется сопровождение или задержание разыскиваемого. В базе АПКБИ используются установочные и паспортные данные лиц, которые берутся из массивов проданных железнодорожных, авиационных, морских и речных билетов. Фотоархив содержит цифровые фотографии лиц, находящихся в розыске или представляющих оперативный интерес для ОВД.

Комплекс АПКБИ содержит такие основные элементы:

- IP-видеокамеры высокого разрешения (не менее 2–5 мрх). Они устанавливаются на пунктах контроля;

- серверы биометрической идентификации (1 сервер на 5–6 видеокамер). Размещение: в серверной дежурной части полиции;
- автоматизированные рабочие места, устанавливаемые в дежурной части полиции или, в отдельных случаях, в специально оборудованных пунктах (в большом объекте транспортной инфраструктуры, например, в международном аэропорту);
- носимые устройства для оповещения нарядов полиции о выявлении разыскиваемого (передача изображения пассажира, требующего проверки);
- коммутационное оборудование;
- источники бесперебойного питания;
- дополнительное осветительное оборудование для обеспечения в зоне наблюдения освещенности, достаточной для успешной идентификации.

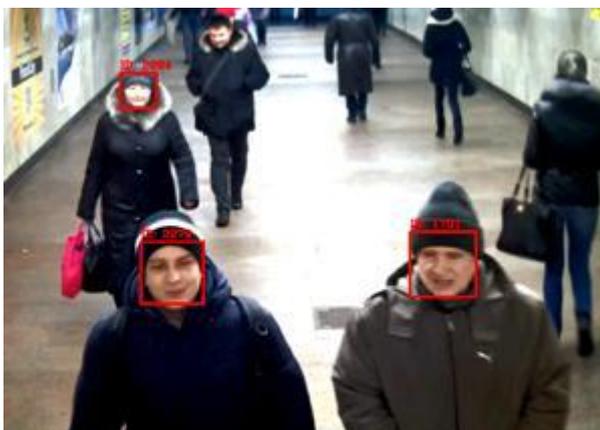


Рис. 89. Пример работы комплекса автоматизированной биометрической идентификации по лицу человека

Особенности и направленность функционала комплекса заставляют выполнить ряд технических и технологических требований:

– скорость реакции на выявление лица с момента его прохода перед камерой до идентификации не должна превышать 3–5 с для одиночного выявления, 7–10 с – для группового выявления;

– для оценки всего транспортного потока входящих лиц скорость обработки данных с одной камеры должна быть более 5 кадров в 1 с, чтобы за период скорости реакции выявленное лицо не успело далеко уйти от видеокамеры. Иначе оно может скрыться внутри объекта транспортной инфраструктуры (туалет, магазин, пункт общественного питания, камера хранения и т. д.). Особенно это критично при выявлении лиц в метро, тем более террористов;

– объем базы разыскиваемых лиц – от 10 000 до 250 000 изображений. Его превышение существенно увеличивает серверные мощности. Напротив, в базе объемом 5 000 изображений обнаружение будет происходить очень редко. Общее количество лиц, которых можно занести в базы данных, у разных комплексов составляет от 1 до 5 млн записей. Однако оперативно использоваться должна только их часть;

– существенны требования к качеству фотографий разыскиваемых лиц. Расстояние между зрачками человека должно быть не менее 90 пикселей (рекомендуется 120–150). Изображение должно находиться в положении анфас с углом поворота или наклона головы не более 10°. Фотография должна быть резкой и контрастной. Комплексы на каждого человека заносят в базу данных любое количество фотографий. Естественно, что эффективность поиска выше, если лицо разыскиваемого отображается на фотографиях в разных положениях;

– должна быть обеспечена интеграция с программно-техническим комплексом «Розыск-Магистраль» и информационно-поисковыми системами ОВД.

АПКБИ реализуются на базе новейших информационных технологий, разработок микропроцессорной техники, наукоемких и быстрых алгоритмов биометрической идентификации. В результате это обеспечивает в режиме реального времени выявление в пассажиропотоке, входящем или выходящем на объектах транспорта, лиц, находящихся в розыске или представляющих оперативный интерес. Еще один вариант работы такого комплекса приведен на рис. 90.

При работе комплексов биометрической идентификации обратим внимание на некоторые особенности их эффективного применения. Дело в том, что люди, идущие в потоке, могут смотреть как прямо перед собой, так и вправо или влево по ходу движения, а также опускать голову. В силу этого камеры биометрической видеофиксации требуется размещать не под потолком, как камеры контроля над помещениями и периметром, а на уровне от 1,2 до 1,5 м от уровня пола. Оптимальное размещение – 1,3 м и с обеих сторон прохода.



Рис. 90. Система распознавания лиц компании *NtechLab*

Возможно расширение поля наблюдения или размещение камер на большем расстоянии. Но для этого требуется или увеличение количества камер, или применение оптики, соответствующей расстоянию.

Добавим сведения о перспективной разработке – *системе распознавания лиц VOCORD FaceControl 3D* (производитель – компания «Вокорд», г. Москва) на базе инновационной технологии 3D-машинного зрения. Распознавание в системе основано на синхронных снимках стереокамерами с разных ракурсов, построении 3D-модели лица и сравнении 3D-модели с эталонной 3D-моделью или обычной фотографией. Данный подход решает проблемы биометрической идентификации по 2D-изображению лица: чувствительность к повороту головы, мимике, макияжу и резким условиям освещения.

Основные функции системы:

- выделение лиц в видеопотоке и построение их 3D-модели;
- распознавание лиц путем сравнения построенных 3D-моделей с эталонными моделями или обычными фотографиями;
- предупреждение оператора о совпадении;
- сохранение в архиве всех фотографий и 3D-модели лиц;
- осуществление поиска в архиве по базе сохраненных лиц;
- просмотр изображений с камер в реальном времени и транслирование их по сети.

Важное отличие системы *VOCORD FaceControl 3D* – это более высокая достоверность идентификации и технологическая эффективность. В зоне контроля устанавливаются 2 пары синхронизированных стереокамер *VOCORD NetCam4* (именно для биометрической идентификации). При появлении человека делается серия синхронных снимков лица с разных ракурсов (рис. 91), строится 3D-модель, которая отражает его форму и текстуру (рис. 92). По модели выде-

ляются устойчивые биометрические признаки. По ним идет сравнение и распознавание. 3D-модель лица восстанавливается с очень высокой точностью (расстояние между биометрическими точками – до 0,5 мм), реконструируются даже мелкотекстурные поверхности, включая волосы.

Система распознает лица в режиме реального времени. Человеку не надо задерживаться или останавливаться в зоне контроля. Построение модели занимает от 0,5 до 0,7 с. Освещенность – не менее 300 люкс. Существует 3 вида алгоритмов: 3D (сравнение по форме), 2D (сравнение по текстуре), 2,5D (сравнение 3D-модели с обычной фотографией). Объем эталонной базы – до 10 000 моделей лиц.

Таким образом, рассмотрены технические устройства и системы, которые нами выделены в понятие «средства контроля». Они, по сути дела, функционально дополняют возможности «досмотровой техники» по обеспечению транспортной безопасности сотрудниками ОВД. В целом данные устройства и системы объединяют в себе и специализированные технические средства, поддерживаемые, в том числе, уникальным программным обеспечением. В результате у сотрудников ОВД имеется возможность обосновать выбор ряда специфических управленческих решений в области транспортной безопасности.



Рис. 91. Принцип работы рубежа контроля системы *VOCORD FaceControl 3D*



Рис. 92. 3D-модель лица человека с реконструированной поверхностью и текстурой

В этом же плане можно отметить автоматизированную систему видеопознания «*КОНТУР-ПОТОК*» и аппаратно-программный комплекс (АПК) «*КОНТУР-ПОИСК*» (ООО «Биометрические системы»), АПК «*ВОКОРД Видеоэксперт*» (ООО «Целевые технологии»), специальное программное обеспечение «*СИНЕРГЕТ РОЗЫСК*» (ФКУ НПО «СТиС» МВД России), АПК «*ВИЗИРЬ*» (ООО «ЦРТ»).

Контрольные вопросы:

1. Какие основные направления функционирования обеспечивают средства контроля в сфере транспортной безопасности?
2. Что относится к понятию «средства контроля»?
3. Какие условные организационные рубежи можно выделить при предполетном досмотре?
4. Какие технические средства и системы могут быть использованы на первом, втором рубеже предполетного досмотра?
5. Какие функции реализуют системы видеоаналитики?
6. Дайте определение понятия «видеоаналитика».
7. Какие основные технологии встречаются в реализации видеоаналитики в сфере транспортной безопасности?
8. Что представляет собой технология аудиоаналитики?
9. Каковы направления разработки автоматизированных программно-аппаратных комплексов биометрической идентификации?
10. Какие требования предъявляются к реализации автоматизированных программно-аппаратных комплексов биометрической идентификации?

ГЛАВА 5. ИНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Завершим разговор обо всех технических средствах, определенных учебными задачами пособия, рассмотрением еще одного направления технического обеспечения транспортной безопасности. Это так называемые иные технические средства. Они явно не относятся ни к одному из рассмотренных видов техники, но, в то же время, имеют непосредственное, хотя и специфическое, отношение к обеспечению транспортной безопасности.

Среди них можно выделить:

- средства локализации;
- эндоскопы;
- поисково-досмотровые зеркала и комплексы.

§ 1. Средства локализации

Дадим лишь краткое освещение понимания средств локализации, которые не относятся к поисковой и досмотровой технике, но могут тесно с ней взаимодействовать. Так, в деятельности сотрудников ОВД, согласно рассмотренным выше положениям, встречаются ситуации, когда при различных видах досмотра или даже случайно обнаруживаются опасные вещества и предметы, в том числе ВВ и взрывные устройства. Естественно, что данные предметы представляют явную опасность для здоровья и жизни окружающих, и очень важным является наличие возможности локализации данного разрушительного воздействия. В распоряжении сил транспортной безопасности имеются технические средства, способные на уровне определенных характеристик выполнять функции такого рода. Они имеют обобщающее название «*средства локализации*» [46].

Средства локализации – это совокупность технических средств и устройств, сокращающих разрушительное воздействие результатов актов незаконного вмешательства (взрывов).

В числе данного класса техники выделяют:

– технические средства, позволяющие снизить или значительно уменьшить разрушения и человеческие жертвы от последствий взрыва. Данные технические средства способны эффективно подавлять фугасное, осколочное, термическое, термобарическое и другие разрушительные последствия взрыва на открытой местности, в замкнутых и полужамкнутых пространствах. Например, серия средств «*Купол*»;

– блокираторы радиосигналов. Они могут быть использованы для так называемого «зашумления» эфира и обеспечивают противо-

действие при угрозе срабатывания взрывных устройств, управляемых по радиоканалу. Например, серии приборов «Персей», «Пелена».

Более подробно ознакомиться с видами и особенностями технических средств локализации можно, например, в учебнике А. Н. Александрова «Транспортная безопасность» [46].

§ 2. Эндоскопы

Приведем основные возможности применения эндоскопических устройств. Среди их разнообразного перечня остановимся на тех, которые функционально ориентированы на технические направления, в том числе охватывающие и задачи досмотра в целях транспортной безопасности.

Технические эндоскопы серии *ЭТА* (рис. 93) предназначены для осмотра в нестационарных условиях, при отсутствии внешних источников электропитания, труднодоступных затемненных мест, а также пустот и внутренних полостей (в том числе имеющих сложную конфигурацию) различных объектов, конструкционных узлов, механизмов и агрегатов. Они эффективны для досмотра транспортных средств, в том числе конструктивных пустот и бензобаков. Оптическая система эндоскопа выполнена на основе оптического волокна.



Рис. 93. Гибкие автономные эндоскопы серии *ЭТА*

Портативные эндоскопы серии *ЭТАнж* нового поколения наиболее удобны для работы в оперативных условиях (рис. 94). Эндоскопы *ЭТАнж* имеют полужесткую рабочую часть с управляемым концом. Управление дистальным концом осуществляется в одной плоскости в пределах $\pm 180^\circ$. Для передачи изображения и подсветки наблюдаемых объектов используется гибкий оптоволоконный жгут. Блок подсветки размещен в рукоятке корпуса рабочего модуля.

Эндоскопы могут изготавливаться без управляемого дистального конца. Такая конструкция имеет повышенную защищенность от воздействия агрессивных жидкостей. Эти модификации также предназначены для проведения визуального осмотра труднодоступных затемненных мест, пустот и внутренних полостей объектов и узлов;

осмотра пространств за преградами со сложной геометрией доступа. Кроме того, они обеспечивают возможность осмотра ёмкостей с жидкостями, в том числе с агрессивными.

Телевизионный эндоскоп серии *ЭТВЦ-Т* (рис. 95) предназначен для осмотра внутренних полостей объекта в труднодоступных местах. Он обеспечивает вывод изображения на экран видеомонитора. Имеется SD-слот для подключения карты памяти и сохранения изображений. Рабочий модуль гибкий, защищенный титановой или стальной оплеткой, с управляемым удаленным концом. Поворот возможен в одной или двух взаимно-перпендикулярных плоскостях. Диаметр рабочей части составляет 8,0; 10,0 и 12 мм, длина – до 2,5 м. Яркость подсветки регулируется ступенчато. Особенность *ЭТВЦ-Т* – возможность быстрой смены рабочих модулей разного диаметра и длины.



Рис. 94. Полуужесткие автономные эндоскопы серии *ЭТАнж*



Рис. 95. Телевизионные эндоскопы серии *ЭТВЦ-Т*

§ 3. Поисково-досмотровые зеркала и комплексы

Совокупность данных устройств и комплексов предоставляет расширенные возможности по визуальному анализу скрытых ча-

стей объектов, сложных для прямого наблюдения, а также по фиксации и передаче на требуемые расстояния полученной видеoinформации.

Досмотровый комплект зеркал «КОБРА» (рис. 96) предназначен для визуального досмотра труднодоступных мест в помещениях, транспортных средствах и грузах. Удобный механизм крепления позволяет без применения дополнительного инструмента быстро осуществить замену зеркала и установить нужный для работы угол обзора. Набор из трех зеркал обеспечивает возможность выбора наиболее подходящего зеркала для досмотра. Легкая штанга свободно удерживается одной рукой. Чехол, выполненный из водоотталкивающего материала, обеспечивает удобство переноса и хранения комплекта.

Досмотровое зеркало «ПОИСК-ДА» (рис. 97) предназначено для выполнения визуального досмотра труднодоступных мест под днищами транспортных средств, в том числе автомобилей с маленьким клиренсом. Основные возможности изделия:

- эксплуатируется в условиях умеренного климата на открытом воздухе и в помещении;
- включает досмотровую платформу со сферическим зеркалом и люминесцентной лампой подсветки, защищенной плафоном;
- питание лампы осуществляется от встроенного герметичного аккумулятора, заряженного от штатного зарядного устройства;
- укладывается в кофр для переноски и хранения.



Рис. 96. Комплект досмотровых зеркал «КОБРА»



Рис. 97. Досмотровое зеркало «ПОИСК-ДА»

Поисково-досмотровый комплекс «МИРАЖ-ДТВ» (рис. 98) обеспечивает проведение поисково-досмотровых операций и их видеонаблюдение. Имеется возможность регистрации информации непосредственно оператором или передачи ее по радиоканалу на контрольный пульт, удаленный на расстояние до 1 000 м.

Осмотр труднодоступных полостей и помещений осуществляется через оконные или дверные проемы, вентиляционные и прочие отверстия ограждающих конструкций, подходящие по размеру. Ведется осмотр с помощью телевизионного или тепловизионного модулей на

телескопической штанге или видеозондом. В комплекс входит аппаратура для оператора (штанга для вариантов модулей) и контрольный пульт. Он может принимать, регистрировать, регулировать информацию от 4-х операторов одновременно.

Функциональные возможности контрольного пульта:

- фиксация видео- и аудиоинформации на дистанции до 1 000 м от оператора;
- управление функциями устройства видеозаписи (стоп, вперед, назад, просмотр, запись на карту памяти типа SD);
- регулировка громкости аудио;
- управление настройками монитора;
- выбор канала передачи сигналов.



Рис. 98. Поисковый комплекс «МИРАЖ-ДТВ»

В качестве дополнения к материалу можно отметить и рекомендовать для применения следующие устройства и комплексы:

- видеоэндоскоп СДВ-6-2;
- досмотровое устройство ДУ-101 (ДУ-104);
- комплекс специального досмотрового инструмента «ГАСТРОЛЬ» (КДИ-2);
- досмотровый видеокomплекс с возможностью видеодокументирования «ШМЕЛЬ-ВМ»;
- телевизионное досмотровое средство «ПОИСК-ТВ-12».

Контрольные вопросы:

1. Дайте понятие «средства локализации».
2. Какая техника входит в «средства локализации»?
3. Каковы возможности технических эндоскопов для проведения досмотровых задач?
4. Назовите функции телевизионных эндоскопов серии ЭТВЦ-Т.
5. Какие возможности для организации целей досмотра предоставляют поисково-досмотровые зеркала и комплексы?
6. Каковы функциональные возможности телевизионного поисково-досмотрового комплекса «МИРАЖ-ДТВ», в чем их особенности?

Заключение

Представленное пособие посвящено отражению материала по довольно объемным учебным вопросам, охватывающим поисковую технику, средства контроля и досмотра. Каждый из отмеченных классов технических средств и систем обладает определенной функциональной спецификой и обеспечивает реализацию ряда оперативно-служебных задач ОВД. Поэтому выделяются вполне самостоятельные понятия: «поисковая техника», «досмотровая техника», «средства контроля».

В главе «Способы сокрытия материальных объектов и возможности их обнаружения с помощью технических средств» приведены систематизированные сведения о материальных объектах, которые могут представлять интерес для деятельности ОВД.

Следующая глава «Правовые и организационные основы применения поисковой техники, средств контроля и досмотра» посвящена нормативно-правовому и организационному регулированию использования указанных классов технических средств.

Глава «Назначение и общая характеристика приборов поисковой техники и досмотровой техники» содержит практические сведения о физических основах, принципах действия средств поисковой и досмотровой техники, об их основных тактико-технических характеристиках, особенностях практического применения для различных условий эксплуатации при реализации поисковых оперативно-служебных задач ОВД.

Продолжение аналогичного рассмотрения конкретных типов и видов техники приведено в главе «Назначение и общая характеристика средств контроля». Указанный тип технических устройств нашел широкое применение в обеспечении транспортной безопасности.

Завершает пособие глава «Иные технические средства для обеспечения целей транспортной безопасности». В ней сосредоточен материал о технических средствах, которые расширяют возможности обеспечения типовых досмотровых мероприятий, осуществляемых с помощью основных классов досмотровой техники. В этой главе дано понимание средств локализации, рассмотрены эндоскопы, поисково-досмотровые зеркала и комплексы.

Таким образом, изложенные материалы дают довольно общее, но и систематизированное, научное и практически обоснованное представление о возможностях технической поддержки при реализации поисковых задач «на площади» и «на рубеже», функционально возложенных на ОВД.

Список использованных источников

Нормативно-правовая база

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: федер. закон от 30.12.2001 № 195-ФЗ: ред. ред. от 14.07.2022 (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.07.2022). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. О полиции: федер. закон от 07.02.2011 № 3-ФЗ: ред. от 21.12.2021. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

4. О содержании под стражей подозреваемых и обвиняемых в совершении преступлений: федер. закон от 15.07.1995 № 103-ФЗ: ред. 11.06.2022. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

5. О транспортной безопасности: федер. закон от 09.02.2007 № 16-ФЗ: ред. 14.03.2022. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

6. Об оперативно-розыскной деятельности: федер. закон от 12.08.1995 № 144-ФЗ: ред. 28.06.2022. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

7. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 18.12.2001 № 174-ФЗ: (ред. от 14.07.2022, с изм. от 18.07.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.07.2022). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

8. Об утверждении требований к функциональным свойствам технических средств обеспечения транспортной безопасности и Правил обязательной сертификации технических средств обеспечения транспортной безопасности: постановление Правительства РФ от 26.09.2016 № 969. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

9. ГОСТ Р 55249-2012. Воздушный транспорт. Аэропорты. Технические средства досмотра. Общие технические требования. (Переизд.). М.: Стандартинформ, 2020.

10. О некоторых вопросах обеспечения федеральных государственных образовательных учреждений высшего профессионального образования, дополнительного профессионального образования, общего среднего образования Министерства внутренних дел Российской Федерации, центров профессиональной подготовки управлений на транспорте Министерства внутренних дел Российской Федерации по федеральным округам, МВД, ГУВД, УВД по субъектам Российской Федерации основными видами технических средств обучения, средств связи, вычислительной и организационной техники: приказ МВД Рос-

сии от 21.01.2009 № 37: ред. 03.07.2010. Доступ из справ.-правовой системы «Страс-Юрист».

11. Об обеспечении безопасности объектов органов внутренних дел Российской Федерации от преступных посягательств: приказ МВД России от 31.12.2014 № 1152: ред. 06.02.2018. Доступ из справ.-правовой системы «Страс-Юрист».

12. Об организации материально-технического обеспечения в системе Министерства внутренних дел Российской Федерации: приказ МВД России от 05.03.2014 № 135: ред. 14.04.2022. Доступ из справ.-правовой системы «Страс-Юрист».

13. Об утверждении норм положенности специальной техники для отдельных подразделений центрального аппарата МВД России и средств связи, вычислительной, электронной организационной и специальной техники для территориальных органов МВД России, медицинских (в том числе санаторно-курортных) организаций системы МВД России, окружных управлений материально-технического снабжения системы МВД России, а также иных организаций и подразделений, созданных для выполнения задач и осуществления полномочий, возложенных на органы внутренних дел Российской Федерации: приказ МВД России 29.12.2012 № 1157. Доступ из справ.-правовой системы «Страс-Юрист».

14. Об утверждении Правил внутреннего распорядка изоляторов временного содержания подозреваемых и обвиняемых органов внутренних дел: приказ МВД России от 22.11.2005 № 950: ред. 27.05.2021. Доступ из справ.-правовой системы «Страс-Юрист».

15. Об утверждении Правил проведения досмотра, дополнительного досмотра, повторного досмотра в целях обеспечения транспортной безопасности: приказ Минтранса России от 23.07.2015 № 227: ред. 07.09.2020. Доступ из справ.-правовой системы «Страс-Юрист».

16. Об утверждении Правил проведения предполетного и послеполетного досмотра: приказ Минтранса России от 25.07.2007 № 104: ред. 19.08.2019. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

17. Об оперативно-розыскной деятельности: комментарий к федер. закону от 12.08.1995 № 144-ФЗ (постатейный) (А. П. Киселев, О. А. Васильев, Ю. В. Белянинова). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

Научная и учебная литература

18. Абрамов М. К., Прокопов А. Г. Специальная техника в ОВД: учеб.-метод. рекомендации. Белгород: Белг. юрид. ин-т МВД России им. И. Д. Путилина, 2015. 176 с.

19. Алферов В. Ю., Перетятко Н. М., Федюнин А. Е. Специальная техника органов внутренних дел. Использование средств оперативного наблюдения в борьбе с преступностью: учеб. пособие. Саратов: ССЭИ РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2012. 88 с.

20. Анохина Н. В. Обеспечение полицией общественного порядка и общественной безопасности на объектах воздушного и водного транспорта: лекция. Краснодар: Краснодар. ун-т МВД России, 2015. 26 с.

21. Баумтрог В. Э. Специальная техника органов внутренних дел в вопросах и ответах: учеб. пособие. Барнаул: Барнаул. юрид. ин-т, 2018. 122 с.

22. Баумтрог В. Э. Специальная техника органов внутренних дел: практикум. Барнаул: Барнаул. юрид. ин-т, 2016. 68 с.

23. Бондарь К. М., Дунин В. С. Поисковая техника, средства контроля и досмотра: учеб.-практ. пособие. Хабаровск: Дальневост. юрид. ин-т МВД России, 2019. 128 с.

24. Быстрыков Е. Н., Савельева М. В., Смушкин А. Б. Специальная техника: учеб. пособие. М.: УСТИПА, 2016. 252 с.

25. Возженикова О. С., Кузнецов Д. А. Некоторые аспекты применения технологии профайлинга в сфере обеспечения авиационной (транспортной) безопасности // Концепт. 2014. № 12 (декабрь). URL: <http://e-koncept.ru/2014/14368.htm>. (дата обращения: 12.10.2020).

26. Георадар «ОКО-3» помог раскрыть более 60 преступлений // ЛОГИС-ГЕОТЕХ. URL: http://www.geotech.ru/news1/georadar_oko-3_pomog_raskryt_bolee_60_prestuplenij/ (дата обращения: 20.11.2020).

27. Горев А. Э. Информационные технологии на транспорте: учеб. для акад. бакалавриата. М.: Юрайт, 2016. 271 с.

28. Дубинин А. С., Шипицин В. А. Специальная техника органов внутренних дел: учеб. пособие. Омск: Омск. акад. МВД России, 2018. 58 с.

29. Закон или порядок: какие угрозы несет печать оружия на 3D-принтере // Hi-tech проект: [сайт]. URL: <https://hi-tech.mail.ru/review/3d-printed-weapon/> (дата обращения: 01.08.2020).

30. Использование систем видеонаблюдения и видеоаналитики для обеспечения безопасности на объектах транспортной инфраструктуры (аэропорты): учеб. пособие / П. Н. Жукова [и др.]. Белгород: Белг. юрид. ин-т МВД России им. И. Д. Путилина, 2018. 73 с.

31. Кемпф В. А., Осинцева Л. М. Специальная техника органов внутренних дел: технические средства защиты информации: учеб. пособие. Барнаул: Барнаул. юрид. ин-т, 2017. 44 с.

32. Купцова Т. В., Севрюков Д. В. Комплексные решения противодействия терроризму на критически важных объектах // Каталог компании ГРОТЕК «ОПС. Охранная и охранно-пожарная сигнализация. Периметральные системы». 2013. С. 20–23.

33. Люминесценция // Словари и энциклопедии на Академике. URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/es/33114/люминесценция> (дата обращения: 10.08.2020).

34. Магнитометрические датчики для охраны периметров // ООО «Инфотех». URL: <https://infoteh-msk.ru/news/magnetic-sensors-for-the-protection-of-the-perimeter/> (дата обращения: 19.10.2020).

35. Научно-практическая специальная конференция «Цифровая полиция. Робототехнические системы» // URL: <https://it/mvd/ru/events/119>. Доступ из ИСОД МВД России (дата обращения: 10.03.2021).

36. Особенности использования информационных технологий в органах внутренних дел на транспорте: учеб. пособие / И. Ф. Амельчаков [и др.]. Белгород: Белг. юрид. ин-т МВД России им. И. Д. Путилина, 2016. 118 с.

37. Поисковая техника, используемая в деятельности органов внутренних дел: учеб.-практ. пособие / О. Н. Ходасевич, Б. В. Рудаков, Е. А. Суздальев. Екатеринбург: Урал. юрид. ин-т МВД России, 2018. 67 с.

38. Правовое регулирование и организационные основы деятельности территориальных органов МВД России на транспорте по обеспечению транспортной безопасности в России: учеб. пособие / А. Н. Александров и [др.]. Белгород: Белгород. юрид. ин-т МВД России им. И. Д. Путилина, 2016. 96 с.

39. Специальная техника в деятельности Государственной инспекции безопасности дорожного движения МВД России: учеб.-метод. пособие / В. Э. Баумтрог [и др.]. Барнаул: Барнаул. юрид. ин-т, 2019. 36 с.

40. Специальная техника органов внутренних дел: учеб.: в 2 ч. / под общ. ред. Ю. А. Агафонова. Краснодар: Краснодар. ун-т МВД России, 2015.

41. Специальная техника органов внутренних дел: учеб.: в 2 ч. М.: ДГСК МВД России, 2014. Ч.1. 264 с.

42. Специальная техника органов внутренних дел: учеб.-метод. пособие / Т. В. Удилов [и др.]. Иркутск: Вост.-Сиб. ин-т МВД России, 2016. 64 с.

43. Специальная техника органов внутренних дел: хрестоматия / сост. В. Э. Баумтрог. Барнаул: Барнаул. юрид. ин-т МВД России, 2014. 142 с.

44. Тимофеев В. В. Использование современных моделей металлоискателей в деятельности ОВД: учеб. пособие. Барнаул: Барнаул. юрид. ин-т МВД России, 2018. 50 с.

45. Тимофеев В. В. Специальная техника: технические средства и системы связи органов внутренних дел: учеб. пособие. Барнаул: Барнаул. юрид. ин-т, 2019. 35 с.

46. Транспортная безопасность: учеб. / А. Н. Александров [и др.]; под ред. И. Ф. Амельчакова. Белгород: Белгород. юрид. ин-т МВД России им. И. Д. Путилина, 2017. 326 с.

47. Флоря Д. Ф., Кураков Д. В. Специальная техника общего назначения органов внутренних дел. Технические средства ГИБДД: учеб. пособие. Орел: Орлов. юрид. ин-т МВД России им. В. В. Лукьянова, 2018. 237 с.

48. Цымбаленко С. В. Основы специальной техники: учеб. пособие. Ставрополь: Ставропол. филиал Краснодар. ун-та МВД России, 2018. 124 с.

49. Экспедиции «Вахта Памяти – 2018» // Аракс георадиолокация URL: <https://rusgeoradar.ru/service/poisk-zahoroneniј/> (дата обращения: 25.09.2020).

Электронные ресурсы, каталоги, сборники государственных органов, компаний, организаций

50. Вооружение и специальные средства полиции за рубежом: науч.-техн. информ. сб. Вып. 4. М.: ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2017. 76 с.

51. Вооружение и специальные средства полиции за рубежом: науч.-техн. информ. сб. Вып. 1. М.: ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2018. 60 с.

52. Вооружение и специальные средства полиции за рубежом: науч.-техн. информ. сб. Вып. 2. М.: ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2018. 72 с.

53. Вооружение и специальные средства полиции за рубежом: науч.-техн. информ. сб. № 1 (21). М.: ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2019. 60 с.

54. Вооружение и специальные средства полиции за рубежом: науч.-техн. информ. сб. № 2 (22) М.: ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2019. 64 с.

55. Вооружение и специальные средства полиции за рубежом: науч.-техн. информ. сб. № 3 (23). М.: ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2019. 56 с.

56. Вооружение и специальные средства полиции за рубежом: науч.-техн. информ. сб. № 4 (24). М.: ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2019. 60 с.

57. Вооружение и специальные средства полиции за рубежом: науч.-техн. информ. сб. № 1 (25). М.: ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2020. 60 с.

58. Вооружение и специальные средства полиции за рубежом: науч.-техн. информ. сб. № 2 (26). М.: ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2020. 44 с.

59. Вооружение и специальные средства полиции за рубежом: науч.-техн. информ. сб. № 3 (27). М.: ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2020. 60 с.

60. Вооружение и специальные средства полиции за рубежом: науч.-техн. информ. сб. № 4 (28). М.: ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2020. 68 с.

61. VOCORD. Системы биометрии и видеонаблюдения. URL: <https://vocord.ru/> (дата обращения: 25.02.2022).

62. Акционерное общество «Оптико-механическое конструкторское бюро «АСТРОН». URL: <https://astrohn.ru/> (дата обращения: 21.04.2022).

63. Бюро научно-технической информации. Техника для спецслужб. URL: <http://www.bnti.ru> (дата обращения: 02.03.2022).

64. Закрытое акционерное общество «Научно-производственный центр Фирма «НЕЛК». URL: <https://nelk.ru/> (дата обращения: 19.09.2021).

65. ЗАО «СФИНКС». URL: <https://www.sphinx-md.ru/> (дата обращения: 15.10.2021).

66. Компания «Детекторы взрывчатки и наркотиков» (ООО «ДВиН»). URL: <https://dvin.jinr.ru/> (дата обращения: 01.09.2021).

67. НПЦ «СПЕКТР-АТ». URL: <https://www.spektr-at.ru/> (дата обращения: 21.02.2022).

68. ОАО «НОВО». URL: <http://www.novocom.ru/> (дата обращения: 19.09.2021).

69. Обзор отдельных вопросов в области больших данных и искусственного интеллекта. Вып. III. М.: ФКУ «ГИАЦ МВД России», 2020. 454 с.

70. ООО «НЕОСКАН». Авторизированный дистрибьютор компании Smiths Detection. URL: <http://www.неоскан.рф/> (дата обращения: 22.01.2022).

71. ООО «СКБ «МЕДРЕНТЕХ». URL: <https://медрентех.рф/> (дата обращения: 26.09.2021).

72. Открытый обзор продукции российских производителей специальных средств и техники для обеспечения общественной безопасности: науч.-техн. информ. сб. Вып. 1. М.: ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2018. 103 с.

73. Открытый обзор продукции российских производителей специальных средств и техники для обеспечения общественной безопасности: науч.-техн. информ. сб. Вып. 2. М.: ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2018. 113 с.

74. Открытый обзор продукции российских производителей специальных средств и техники для обеспечения общественной безопасности. Вып. 1(3). М.: ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2019. 96 с.

75. Открытый обзор продукции российских производителей специальных средств и техники для обеспечения общественной без-

опасности: науч.-техн. информ. сб. Вып. 2 (4). М.: ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2019. 99 с.

76. Открытый обзор продукции российских производителей специальных средств и техники для обеспечения общественной безопасности: науч.-техн. информ. сб. Вып. 1 (5). М.: ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2020. 83 с.

77. Открытый обзор продукции российских производителей специальных средств и техники для обеспечения общественной безопасности: науч.-техн. информ. сб. Вып. 2 (6). М.: ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2020. 76 с.

78. Открытый обзор продукции российских производителей специальных средств и техники для обеспечения общественной безопасности: науч.-техн. информ. сб. Вып. 2 (7). М.: ФКУ НПО «СТиС» МВД России, 2020. 88 с.

79. Сапожников М. Г. Детекторы на основе метода меченых нейтронов // ООО «Нейтронные технологии». Объединенный институт ядерных исследований, Дубна. URL: <https://neutrontech.ru/img/papers/2012/Sapozhnikov.pdf>. (дата обращения: 01.09.2021).

80. Специальная криминалистическая техника: сб. докладов и каталог продукции междунар. науч.-практ. конф. (28 февраля 2017 г.). М., 2017. 153 с.

81. Спецсредства обеспечения безопасности массовых мероприятий: сб. докладов и каталог продукции междунар. науч.-практ. конф. (19 апреля 2018 г.). М., 2018. 124 с.

82. A. Beyerle, J. P. Hurley, L. Tunnell, Nucl.Instr.Meth. A299 (1990) 458.

83. E. Rhodes et al., SPIE, v. 2092, p. 288 (1993); E. Rodes et al., IEEE Trans. Nucl. Science, 39 (1992) 1041-1045.

84. L. I. Ussery et al., Los Alamos Nat. Lab report LA12847-MS (October, 1994).

85. L3Harris Security & Detection Systems. URL: <https://www.sds.l3t.com/> (дата обращения: 24.01.2021).

Основные информационные, тактические и практические рекомендации по применению некоторых видов поисковой и досмотровой техники

В пособии представлены технические средства и системы, позволяющие обеспечить выполнение так называемых поисковых задач деятельности ОВД:

– поисковая техника применяется в деятельности ОВД при производстве осмотров места происшествий, выявлении различных видов следов, личном обыске, обыске в помещении или на местности, зашифровке данных, полученных оперативным путем, в процессе оперативного обследования помещений, зданий, сооружений, участков местности и транспортных средств, а также других мероприятий;

– досмотровая техника нацелена на проведение различных досмотровых мероприятий: при обеспечении транспортной безопасности, личном досмотре граждан, обследовании вещей и предметов, принадлежащих арестованным и задержанным лицам, при проведении массовых культурных и спортивных мероприятий, при работе избирательных комиссий и других;

– средства контроля являются основным источником информационно-аналитической поддержки в сфере обеспечения транспортной безопасности.

Для реализации обозначенной поисковой деятельности ОВД применяются технические средства, которые условно можно разделить на две группы.

В первую необходимо отнести те, которые довольно просто можно подготовить к работе и эксплуатировать по тривиальным алгоритмам. Речь идет о так называемых бесподстроечных моделях техники и устройствах. В их числе, например: кошки, тралы, щупы, магнитные искатели-подъемники, металлообнаружители переносные или ручные, металлообнаружители стационарные (в случае предварительной программной настройки), ультрафиолетовые осветители.

Алгоритм их ввода в эксплуатацию прост:

- проверка внешнего вида и питания;
- включение, проверка видимых индикаций управления;
- проверка поисковых способностей (эталоны, имитаторы и т. д.) по типу обнаруживаемого материального объекта, дальности обнаружения;
- проведение правильной тактики и алгоритма поиска.

Вторую группу составляют образцы техники, которые требуют определенного, часто сложного, алгоритма подготовки, эксплуатации

и, самое главное, интерпретации полученных поисковых результатов, особенно касающихся селекции обнаруженных материальных предметов. В этой группе, например, рентгенотелевизионная техника, газоанализаторы, нелинейные локаторы, обнаружители пустот, приборы запреградного обнаружения живых объектов, георадары, системы видеоаналитики.

В силу этого, с данной техникой должны работать специально подготовленные операторы, являющиеся сотрудниками ОВД, но либо функционально занимающиеся именно эксплуатацией технических средств (например, эксперты-криминалисты, сотрудники бюро специальных технических мероприятий), либо по решению руководства инициативно прошедшие необходимую техническую подготовку (например, сотрудники оперативных подразделений территориальной или транспортной ведомственности).

На основании этих общих замечаний приведем основные информационные, тактические и практические рекомендации по применению поисковой и досмотровой техники по следующим аспектам.

1. Организация и тактика проведения поисковых и досмотровых мероприятий (основные алгоритмы использования технических средств).

2. Техника безопасности при эксплуатации поисковой и досмотровой техники.

3. Особенности документального оформления использования поисковой и досмотровой техники.

1. Организация и тактика проведения поисковых и досмотровых мероприятий (основные алгоритмы использования технических средств)

1.1. Досмотр тела человека переносным или ручным металлообнаружителем

Досмотр тела человека осуществляется для обнаружения в одежде (под одеждой) металлических предметов, запрещенных к проносу в контролируемую зону. Исключением является случай отказа гражданина от досмотра металлообнаружителем, когда требуется рассмотреть основания для отказа, например, из-за опасения воздействия электромагнитных излучений прибора на встроенные в тело электронные приборы для поддержания жизнеспособности человека (при наличии соответствующих медицинских документов). При этом необходимо принять решение на ручной контактный способ досмотра в специально отведенном помещении однополым работником транспортной безопасности или сотрудником ОВД.

Непосредственно досмотр металлообнаружителем выполняется по следующей тактической схеме:

- включение прибора, проверка его работоспособности и поддержания поисковых характеристик;
- постановка человека в позу: ноги расставлены на ширину плеч, руки разведены и подняты под углом 90° от тела, головной убор снят;



- осуществление последовательного бесконтактного сканирования поверхности тела человека с разрешенной скоростью поиска (обычно не более 0,5 м/с);
- проведение обязательного 100 % сканирования поверхности тела человека с подразделением ее на фронтальную, заднюю и боковые плоскости. По каждой такой плоскости следует выполнять процедуру полного охвата поверхности. Например, сканирующие движения рабочей частью прибора вдоль боковой плоскости: от верхней части ладони вытянутой вбок левой руки движением прибора против часовой стрелки, обходя боковую плоскость головы, затем правую руку сверху, и далее по этой схеме до возврата прибора к верхней части ладони левой руки. При этом особое внимание следует обратить на полное сканирование обеих ступней, включая подошву обуви. Аналогично, начиная от головы и заканчивая ступнями, последовательно (из стороны в сторону) и сохраняя общее направление движения вниз, сканируется фронтальная и задняя плоскость поверхности тела человека;
- в случае «срабатывания» индикации прибора, извлечение из данной точки металлических предметов и проведение в этом же месте повторного сканирования (исключая возможность «прикрытия» одного металлического предмета другим) до момента полного отсутствия «сигнализации» об обнаружении металлов;
- после сканирования прибором необходимо провести еще и обязательное визуальное обследование труднодоступных мест (проверка открытого рта гражданина на случай скрывания металлических предметов; осмотр волос; обуви);

1.2. Досмотр человека стационарными и мобильными металлообнаружителями

Досмотр человека на возможность обнаружения металлических предметов, запрещенных к проносу в контролируемую зону, данными типами приборов возможен по двум вариантам, соответствующим принципам действия: однозонному или многозонному. Разница в индикации приборов будет состоять в том, что многозонный способен указать (например, в какой из 18 или 33 зон – вертикальных и горизонтальных), где находится металлический предмет.

Далее, тактика поиска требует от досматриваемого гражданина добровольного извлечения металлических предметов и повторного прохода через арку прибора. Процедура продолжается до полного досмотра всех обнаруживаемых металлических предметов.

Возможно совмещение двух тактических вариантов: первоначальное проведение процедуры через стационарный обнаружитель и, в случае положительной индикации, последующий досмотр в соответствии с п. 1.1.

1.3. Поиск металлических предметов «на площади»

Важное место в поисковых мероприятиях «на площади» отводится обнаружению металлических предметов, которые могут иметь непосредственное отношение к совершенным противоправным деяниям, дополнять картину версий произошедших событий и т. д.

Перед организацией поисковых мероприятий по обнаружению металлических объектов и предметов следует определиться с рядом обстоятельств, которые в значительной степени будут формировать успешность результатов поиска:

– определиться с ожидаемыми примерными результатами поиска (по виду металла, объему, весу, количеству элементов, в том числе одинаковых, и т. д.). Здесь важен вид металлов, предполагаемых для обнаружения. Выше было отмечено, что «черные» (ферромагнитные) обладают сильными магнитными свойствами, а у «цветных» (диамагнитных) таких свойств не выявляется на практическом уровне. Эти представления влияют на решение о применении магнитных искателей-подъемников, а также типов переносных металлообнаружителей или металлодетекторов (обычных, селективных, феррозондовых ферролокаторов);

– оценить особенности «площади», которую предстоит обследовать, на вероятное наличие металлических объектов и предметов (визуально заметных и располагающихся на некоторой глубине). Особое внимание обратить на факты присутствия металлических объектов (арматура, конструктивные составляющие мебели, трубопроводные сети, провода, металлический мусор, завалы непонятной внутренней структуры и т. д.), которые будут мешать работе приборов или «экранировать» успешный поиск требуемых предметов.

Алгоритм поиска металлических предметов:

- визуальное обследование местности, а также с помощью магнитных искателей-подъемников для обнаружения и изъятия мелких ферромагнитных металлических предметов, в том числе представляющих поисковый интерес. У данной процедуры есть и другая цель – одновременная очистка от ненужного, мешающего ферромагнитного металлического мусора;

- условное деление на квадраты (прямоугольники или равные части площади иной конфигурации в зависимости от обследуемого участка);

- последовательное зигзагообразное сканирование со скоростью не более 0,5 м/с каждой из этих зон с помощью выбранного варианта поисковой техники (обычный, селективный металлообнаружитель, феррозондовый ферролокатор);

- извлечение (при возможности) обнаруженных металлических объектов и проведение в этих же местах повторной инспекции в целях исключения эффекта металлического «экранирования»;

- оценка обнаруженных объектов из металла, определение их значимости для целей проводимого поискового мероприятия, фиксация в случае соответствия поставленной задаче, документальное оформление.

1.4. Применение ультрафиолетовых осветителей

В поисковой деятельности ОВД требуется обращать внимание и на возможность выявления ряда веществ, которые проявляются в видимой части спектра лишь под воздействием специализированного ультрафиолетового освещения.

Перед началом эксплуатации необходима предварительная оценка тактико-технических характеристик прибора-осветителя, длины волны его излучения и мощности.

Во-первых, эти параметры связаны с техникой безопасности, так как ультрафиолетовые осветители могут оказывать различное по влиянию воздействие на органы зрения лиц, присутствующих при обследовании. Данное обстоятельство требует аккуратного обращения с ними оператора, исключения прямого направления источника освещения в глаза людей.

Во-вторых, они должны соответствовать тому классу веществ, который предполагается обнаруживать (по наличию следственных версий, по отработке оперативных материалов, типовых подходов к проведению досмотров и т. д.) под воздействием ультрафиолетового освещения. В данном аспекте требуется учесть следующие замечания.

Одним из современных массовых направлений превентивного применения специальных химических веществ является пометка дежных купюр специальной краской. Данная пометка осуществляется

автоматически в случае несанкционированного вскрытия инкассаторских боксов. Учет возможной причастности (при наличии ориентирующей информации) лиц к совершению подобных преступлений или пособничеству в дальнейшем обороте таких денежных средств должен осуществляться при проведении различных досмотровых мероприятий, выполняемых сотрудниками ОВД. При этом необходимо обратить внимание на следы краски на теле или одежде досматриваемых лиц, а также на возможное свечение таких следов в лучах ультрафиолетового осветителя в случае умышленного удаления визуального эффекта от красящего вещества.

Применяемая в деятельности ОВД гамма специальных химических веществ ориентирована на различные тактические приемы использования и условия выявления, что позволяет исключить или значительно снизить вероятность направленного или случайного обнаружения таких пометок злоумышленниками. В частности, это могут быть вещества, которые обнаруживаются в лучах ультрафиолетового освещения с различными длинами волны. Чаще всего в обороте используются приборы с длиной волны порядка 395 нм, но имеются вещества, которые обнаруживаются только приборами, излучающими ультрафиолет с длиной волны 365 нм и даже более короткой (например, 254 нм для обнаружения вещества «ОРЛЮМ-254»). Современной новинкой, дающей дополнительные тактические возможности, стали вещества, которые можно обнаружить прибором с длиной волны 365 нм. Но обязательным условием при этом будет значительное охлаждение поверхности объекта до температуры порядка -30°C (охлаждающим составом *FREEZE 75* из изделия «Искра-Крио»).

Алгоритм работы с ультрафиолетовыми осветителями таков:

- при возможности, уменьшение естественной и искусственной освещенности места проведения инспекции;
- включение прибора, проверка его работоспособности по факту нормального горения осветителя, а также выявление визуальной светимости люминесцирующих веществ на специально подготовленных имитаторах (например, нанесение на некоторые поверхности специальных химических веществ из группы люминофоров);
- выделение поверхностей, где требуется проводить инспекцию. Например, ровные поверхности и элементы обстановки с измененным рельефом на месте происшествия, в помещении или на открытой местности; руки и тело досматриваемых лиц; вещи, находящиеся при досматриваемых людях; предметы и объекты, на которых могут находиться специальные скрытые защитные пометки; предметы и объекты, ранее оперативно помеченные сотрудниками ОВД;
- в зависимости от физических размеров поверхностей для осмотра, условное разбиение их на отдельные зоны, исключая пропуски исследуемого пространства;

- последовательное зигзагообразное сканирование прибором ультрафиолетового освещения по каждой зоне;
- при наличии показаний (отмечены выше) – замена приборов и повторное сканирование всей предполагаемой для обследования поверхности;
- при выявлении светимости люминесцирующих веществ, аналитическое оценивание объекта или обнаруженных следов на предмет их химической группы и соответствия поисковым версиям, фиксация фото-, видеотехникой, документальное отражение.

1.5. Комплексное обследование багажа, вещей, находящихся у граждан (задержанных, подозреваемых, обвиняемых), нелинейным локатором и переносным или ручным металлодетектором

Данный способ комплексного обследования может быть обусловлен наличием информации о возможной причастности определенного набора предметов и вещей к подготавливаемому террористическому акту, другому виду АНВ в области транспортной безопасности, а также их целевой направленности на иные социальные сферы. Он может применяться в случае отсутствия возможности использования рентгенотелевизионной техники.

Алгоритм обследования предполагает:

- последовательная инспекция всех предметов и вещей нелинейным локатором (в целях исключения наличия внутри взрывных устройств электронного типа);
- проверка на наличие запрещенных к проносу металлических предметов, выполняемая переносным или ручным металлодетектором. Особенность сканирования будет состоять в том, что дальность обнаружения металлодетектора не позволит провести инспекцию объемных предметов и вещей. Потребуется выкладка содержимого, его последовательное обследование с удалением выявленных металлических предметов, с повторным сканированием места обнаружения.

2. Техника безопасности при эксплуатации поисковой и досмотровой техники

Для поисковой и досмотровой техники приведем совокупность основных моментов по технике безопасности, на которые операторам следует обращать внимание.

Эксплуатация *устройств и приспособлений*, не применяющих каких-либо вариантов *электропитания* и не обладающих, следовательно, даже элементарным электронным управлением (тралы, кошки, багры, щупы, магнитные искатели-подъемники и т. д.) сопряжена при поисковых задачах с выполнением механических действий и требует

в силу этого соблюдения правил безопасности и охраны труда, исключающих производственный травматизм.

Активные по принципу действия *металлообнаружители* всех конструктивных видов исполнения излучают вокруг прибора поисковое электромагнитное поле, работают на частотах в диапазоне от 1 до 100 кГц. Этот диапазон электромагнитных излучений относится к низкочастотному и не требует особых защитных мероприятий для операторов и досматриваемых лиц.

Металлообнаружители с пассивными принципами работы вообще не излучают энергии в пространство. Поэтому при эксплуатации данного класса приборов в случае использования фидеров питания 220 В переменного тока необходимо только соблюдение требований электробезопасности, которые применяются для обычных бытовых электроприборов.

Радиоволновые, рентгеновские и радиоактивные излучения

Известным является разделение электромагнитных полей и излучений на неионизирующие (частота до 10^{17} Гц) и ионизирующие (частота излучения свыше 10^{17} Гц). К неионизирующим полям и излучениям относятся инфракрасное, ультрафиолетовое, световое излучения, поля промышленной частоты 50 Гц и электромагнитные излучения радиочастотного диапазона.

Перечисленные в пособии приборы поисковой и досмотровой техники в основном относятся именно к данному диапазону. Исключение составляют рентгенотелевизионные установки и обнаружители пустот, применяющие специальные радиоактивные изотопы.

В последние годы диапазоном СВЧ нередко называют диапазоны УВЧ, СВЧ и КВЧ (0,3 – 300) ГГц, ему соответствует также термин «микроволны». Источниками электромагнитных полей и излучений, с которыми сотрудники ОВД взаимодействуют в профессиональной деятельности, являются, например, мобильные и радиотелефоны, носимые радиостанции, беспроводные приложения, такие как сети DECT или WLAN, сети сотовой и спутниковой связи, WiFi-роутеры, средства радиолокации и навигации, УКВ-радиостанции, персональные компьютеры и т. д. В числе поисковой и досмотровой техники – радиоволновые сканеры, георадары, обнаружители пустот (использующие принципы радиолокации), приборы запреградного обнаружения живых объектов.

На ряде моделей металлообнаружителей установлены *датчики для фиксации радиоактивного излучения*, например, на стационарных металлообнаружителях «Поиск-3МР» или носимых металлообнаружителях модели «СФИНКС ВМ-611 РД-2.0». При этом на рабочих панелях приборов имеются стилизованные знаки работы с радиоактивностью (рис. 8). Но эксплуатация таких приборов является абсолютно безопасной для здоровья оператора, т. к. сам по себе встроен-

ный датчик не излучает этот спектр частот, а лишь способен его воспринимать и выдавать соответствующий поисковый сигнал.

Радиоволновые излучения применяются, например, в сканерах *ProVizion*. Они работают на частоте 24,25–30 ГГц, излучают радиоволны, которые, не проникая через кожу человека, отражаются от нее. В конструкции полностью отсутствует радиоактивное, рентгеновское или другое жесткое излучение. Длительность инспекции вместе с выдачей результатов на монитор оператору не превышает 2–5 с. Мощность радиосигнала сканера в 10 000 раз ниже мощности излучаемого сигнала мобильного телефона. Электропитание 220 В, пиковая мощность не превышает 2 кВт. Совокупность данных характеристик обеспечивает безопасность операторов и досматриваемых лиц в области вредных для здоровья излучений. Сканирование не оказывает никакого вредного воздействия даже на людей с кардиостимуляторами, беременных женщин, детей и не имеет каких-либо медицинских ограничений по применению. Сохраняются лишь типовые требования по электробезопасности на уровне применения бытовых электроприборов.

Приборы для обнаружения пустот создаются на базе двух принципиальных подходов: радиоволнового или более современного – изотопной локации, но более опасной для эксплуатации. В любом случае конструкционной реализации работающие приборы не создают угроз для здоровья операторов и окружающих лиц. Это обеспечивается использованием либо определенного уровня мощности (для радиоволновых конструкций), либо специализированной технологической защитой (для изотопных моделей), которые доводят уровень радиоактивного излучения на поверхности прибора до естественного радиационного фона. Важным условием эксплуатации техники этого типа является соблюдение инструкционных правил работы и исключение направления излучателей работающих приборов в сторону людей.

Целую группу приборов составляют те, которые работают на принципе *СВЧ радиолокации*. В их числе, например: приборы для поиска криминальных захоронений, георадары, нелинейные локаторы запреградного обнаружения живых объектов. Как указано выше и в предыдущем случае, само по себе данное излучение при определенных условиях может негативно повлиять на здоровье человека. В целях исключения данного нежелательного эффекта реализуются два направления защиты: 1) конструктивное исполнение приборов, 2) простые, но принципиально обязательные правила эксплуатации.

Основные условия выполнения техники безопасности в работе с ними – предварительная проверка нормального функционирования защитных технологий конкретного поискового прибора, выполняемая по инструкции его эксплуатации, и рабочий режим с исключением направленности излучателя на человека.

Терагерцовые комплексы представляют новое направление в развитии досмотровой техники и базируются на восприятии очень

высоких частот. Вместе с тем, их название подчеркивает наличие в физике работы значительных по частоте излучений, но приборы данного вида являются, по сути, пассивными. Они не излучают указанный диапазон частот, а лишь улавливают его от потока людей, проходящих досмотр в области транспортной безопасности. В силу этого, операторам не нужно соблюдать каких-либо правил электромагнитной безопасности.

Ультрафиолетовые осветители чаще всего выполняются в конструктивных вариантах, имеющих длину волны излучения 380–400 нм (это соответствует частоте излучения в 790–750 ТГц). Эти высокочастотные электромагнитные колебания относятся к оптическому диапазону и в силу их малой мощности или интенсивности (порядка нескольких Вт) не представляют именно лучевой опасности для оператора, досматриваемых и присутствующих лиц. Но вот само оптическое ультрафиолетовое излучение относится к классу угроз для зрения человека, так как способно разрушать клетки глаза, особенно в роговице и хрусталике, вызывать различные заболевания и даже слепоту. Естественно, речь идет о мощных источниках искусственного ультрафиолетового излучения (например, сварочная дуга). Тем не менее, при эксплуатации ультрафиолетовых осветителей операторы должны помнить отмеченную особенность и *не направлять прямое излучение от источника себе в глаза и глаза окружающих людей.*

Завершая обзор, приведем общие рекомендации по электромагнитной безопасности, которые сводятся к следующему:

– *в организационном плане* – реализация мероприятий по рациональному размещению излучающих объектов с удалением их от мест нахождения людей; ограничение времени пребывания операторов в зоне действия электромагнитного поля при осуществлении деятельности в соответствии с нормативными требованиями;

– *в лечебно-профилактическом плане* – обязательное выполнение наиболее простого метода защиты от электромагнитного излучения: отключение неработающих приборов от питания. Это связано с тем, что техника, хотя и находится в неработающем состоянии, но потребляет небольшой ток и в некоторых случаях продолжает излучать электромагнитные волны.

Тепловизоры способны выполнять не часто возникающие поисковые задачи ОВД, но которые могут быть решены только на использовании их физических принципов работы – создание визуального изображения на основе распознавания разницы температуры предметов и процессов окружающей обстановки, не зависимо от реальной освещенности (днем и ночью практически с одинаковым результатом). Все эти задачи связаны с возможностью обнаружения так называемых «тепловых» следов, которые сохраняются иногда несколько часов и могут весомо дополнять следственные версии, общую оценку в ретроспективном понимании происшедшего. Физика работы теп-

ловизоров обладает пассивным характером, что не заставляет оператора соблюдать особые правила техники безопасности.

Аналогично редким по частоте использования является обращение сотрудников ОВД к *виброанализаторам* при выполнении специфических поисковых задач, когда требуется через определенную толщину укрывающей среды уловить наличие низкочастотных колебаний, присущих живому человеку (дыхание, сердцебиение). Эксплуатация и этих приборов не влечет значимых требований по обеспечению техники безопасности.

Приведенные два последних примера говорят об отсутствии необходимости учитывать особенности в технике безопасности при эксплуатации ряда разновидностей приборов поисковой и досмотровой техники, также относимых к разряду «малых» применений. Сюда можно отнести, например, приборы для обнаружения огнеопасных и взрывоопасных жидкостей (естественно, с обеспечением мер безопасности работы с такими жидкостями как таковыми), обнаружители металлических предметов и электронных устройств, системы обнаружения оптических устройств.

Интроскопы (рентгенотелевизионная техника) способны визуально определять структуру непрозрачных предметов и, в зависимости от конструктивного исполнения, обеспечивать телевизионное изображение багажа, людей, грузов с разными габаритами, отдельных предметов (например, дверки автомобиля, кейса и т. д.). В любом варианте исполнения данная техника использует рентгеновское излучение, которое потенциально опасно для здоровья человека.

Для его выявления и распространения требуется специальная спектрометрическая аппаратура (радиометры-спектрометры, переносные сцинтилляционные гамма-спектрометры, полупроводниковые гамма-спектрометры), органы чувств человека не способны обнаружить данный вид излучений. Поэтому с операторами должна проводиться специальная инструкционная работа по порядку эксплуатации этих технических устройств, их опасности для здоровья, особенностям проведения поисковых и досмотровых мероприятий, соблюдения правил личной безопасности и безопасности окружающих лиц, возможности физического учета индивидуальных доз облучения. Задача операторов будет состоять в четком исполнении этой группы требований и личной заинтересованности в проведении проверочных, регламентных работ, устранении неисправностей, которые по обозначенным графикам или при необходимости должны проводить только лицензированные специалисты.

Отмеченные положения касаются как стационарных моделей, так и, в большей мере, относятся к переносным или ручным вариантам рентгенотелевизионных комплексов или установок. Их опасные излучения, в отличие от стационарной техники, носят случайно направленный характер, соответствующий обстановке применения

прибора. Поэтому работа операторов в данном случае требует повышенной ответственности и понимания происходящих физических процессов, в частности обеспечения безопасной дальности расположения прибора от возможного нахождения людей.

Из этого комплекса особенностей, связанных с эксплуатацией рентгенотелевизионной техники, лишь напомним, что, например рентгеновский сканер «Хомоскан» (установка персонального досмотра человека) обеспечивает без вреда для здоровья возможность проходить такое обследование до 1 000 раз в год (доза за одну инспекцию – не более 0,25 мкЗв).

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Введение</i>	3
Глава 1. Основные способы сокрытия материальных объектов и признаки классификации технических средств обнаружения	5
§ 1. Виды поиска скрываемых материальных объектов.....	5
§ 2. Типичные способы сокрытия материальных объектов и физический демаскирующий контраст.....	8
§ 3. Классификация поисковой техники, средств контроля и досмотра.....	12
Глава 2. Правовые и организационные основы применения поисковой техники, средств контроля и досмотра	26
§ 1. Правовые и организационные основы применения поисковой техники при раскрытии и расследовании преступлений.....	27
§ 2. Правовые и организационные основы применения средств контроля и досмотра при обеспечении транспортной безопасности.....	32
Глава 3. Назначение и общая характеристика приборов поисковой и досмотровой техники	40
§ 1. Приборы для поиска металлических предметов	40
§ 2. Приборы для поиска и идентификации взрывчатых веществ и наркотических средств. Обнаружители взрывных устройств.....	53
§ 3. Досмотровые рентгеновские комплексы. Рентгенопросмотровая техника	76
§ 4. Приборы для выявления люминесцирующих веществ.....	91
§ 5. Приборы для поиска пустот и неоднородностей, обнаружения криминальных захоронений.....	94
§ 6. Приборы, дополняющие обеспечение поисковых задач.....	102
§ 7. Перспективы развития поисковой и досмотровой техники.....	106
Глава 4. Назначение и общая характеристика средств контроля	110
§ 1. Общие положения	110
§ 2. Общие понятия видеоаналитики	113
§ 3. Основные типы видеоаналитики.....	115
§ 4. Аудиоаналитика	122

§ 5. Автоматизированные программно-аппаратные комплексы биометрической идентификации (АПКБИ).....	122
---	-----

Глава 5. Иные технические средства для обеспечения целей транспортной безопасности.....	128
--	------------

§ 1. Средства локализации	128
---------------------------------	-----

§ 2. Эндоскопы	129
----------------------	-----

§ 3. Поисково-досмотровые зеркала и комплексы	130
---	-----

<i>Заключение</i>	<i>134</i>
-------------------------	------------

<i>Список использованных источников</i>	<i>135</i>
---	------------

<i>Приложение.....</i>	<i>142</i>
------------------------	------------

Учебное издание

Бондарь Константин Михайлович, канд. техн. наук, доц.
Дунин Вадим Сергеевич, канд. техн. наук

**ПОИСКОВАЯ ТЕХНИКА,
СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ И ДОСМОТРА**

Редактор *Н. Б. Хохлова*

Подписано в печать 22.06.2022. Формат 60x84¹/₁₆.
Усл. печ. л. 9. Тираж 200 экз. (1-й завод – 1–100 экз.). Заказ № 22.
Дальневосточный юридический институт МВД России.
Редакционно-издательский отдел. Типография.
680020, г. Хабаровск, пер. Казарменный, 15.