

МВД России
Санкт-Петербургский университет

О. В. Локтионов, Н. М. Мельников

ТЕХНИКА СВЯЗИ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ

Учебное пособие

*Под редакцией
кандидата технических наук О. В. Локтионова*

Санкт-Петербург
2023

УДК 621.396.44

ББК 67.401.133

Л73

Л73 Техника связи органов внутренних дел: учебное пособие / О. В. Локтионов, Н. М. Мельников; под ред. О. В. Локтионова. — Санкт-Петербург: СПбУ МВД России, 2023. — 92 с.

Авторский коллектив:

Локтионов О. В., канд. техн. наук (гл. 1, 2);

Мельников Н. М., канд. техн. наук (введен., закл., гл. 3)

ISBN 978-5-91837-745-1

EDN LBFUSY

Издание содержит материал, раскрывающий основные понятия, классификацию, тактико-технические характеристики средств связи органов внутренних дел и организационно-правовые аспекты их использования.

В основном тексте учебного пособия рассматриваются вопросы использования технических средств, применяемых в процессе обмена информацией и их основные характеристики. Подробно описаны устройства основных видов проводной и беспроводной связи. Приведены характеристики некоторых образцов технических средств, используемых в подразделениях органов внутренних дел.

Издание предназначено для курсантов и слушателей образовательных организаций системы МВД России, а также научно-педагогических работников, адъюнктов и соответствует программам дисциплин «Специальная техника органов внутренних дел», «Специальная техника органов внутренних дел Российской Федерации» и «Основы специальной техники» для всех специальностей. Устройство, возможности и применение конкретных образцов средств связи, состоящих на вооружении органов внутренних дел, изучаются на практических занятиях.

УДК 621.396.44

ББК 67.401.133

Рецензенты:

Дикажев. М. М., доктор юридических наук, доцент
(Ингушский государственный университет);

Царев. Ю. Н., кандидат юридических наук, доцент
(Саратовская государственная юридическая академия)

ISBN 978-5-91837-745-1

© Санкт-Петербургский университет
МВД России, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1. ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ СВЯЗИ В ОРГАНАХ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ	6
§ 1.1. Организационно-правовые аспекты использования средств связи в органах внутренних дел	6
§ 1.2. Классификация систем и средств связи	12
§ 1.3. Роль и место систем связи в системе управления органов внутренних дел.....	18
Глава 2. СЕТИ И СРЕДСТВА ФИКСИРОВАННОЙ СВЯЗИ.....	21
§ 2.1. Общие положения и понятия в связи	21
§ 2.2. Системы и средства телефонной связи	28
Глава 3. РАДИОСВЯЗЬ КАК СИСТЕМА СВЯЗИ В ОРГАНАХ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ	58
§ 3.1. Нормативно-правовая база и понятия в области радиосвязи	58
§ 3.2. Организация радиосвязи в органах внутренних дел	65
§ 3.3. Возможности применения в органах внутренних дел перспективных образцов портативных средств радиосвязи	72
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	86
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	87

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее учебное пособие предназначено для использования в образовательном процессе в системе подготовки кадров Министерства внутренних дел Российской Федерации. Издание ориентировано в первую очередь на курсантов и слушателей, профессиональная деятельность которых будет связана с использованием технических средств, а также с организацией и эксплуатацией элементов комплексов связи подразделений органов внутренних дел.

Пособие также может быть использовано для систематизации знаний сотрудниками подразделений информационных технологий, связи и защиты информации для расширения круга компетенций, связанных с должностными обязанностями.

Подготовка данного издания обусловлена необходимостью актуализировать информацию о средствах связи, которые используются органами внутренних дел с учётом ускоренного развития отрасли «Средства связи и системы телекоммуникаций», а также потребностью систематизировать тенденции развития техники связи.

Жизнь современного общества невозможно представить без достижений науки и техники. Основное назначение техники — избавление человека от выполнения тяжёлой физической работы, расширение достаточно ограниченных возможностей органов чувств человека. В последние годы ускорилось внедрение в повседневную практику правоохранительных органов значительного количества технических средств самого разного назначения. Применение технических средств в деятельности органов внутренних дел, как и в любой другой деятельности, позволяет увеличить эффективность работы, преодолеть естественные ограничения организма человека.

Федеральный закон «О полиции» (статья 11) обязывает полицию использовать в своей деятельности достижения науки и техники, информационные системы, сети связи, а также современную информационно-телекоммуникационную инфраструктуру. Сферы деятельности органов внутренних дел, где применяются технические средства, включают как противодействие преступности, охрану общественного порядка, собственности, так и повседневную, в том числе обеспечивающую деятельность. Невозможно представить организацию управления без современной системы связи, оперативно-розыскную деятельность без оперативной техники, повседневную работу — без современной оргтехники и т. д.

Современные технические средства обладают достаточно высокими характеристиками, но наблюдается тенденция постоянного усложнения. В связи с этим каждый сотрудник органов внутренних дел должен иметь соответствующий уровень технической подготовки, позволяющий эффективно использовать самые современные технические средства, поступающие на вооружение органов внутренних дел, знать основные принципы их функционирования.

Опыт специалистов свидетельствует, что эффективность противодействия преступности зависит от знания сотрудниками правоохранительных органов возможностей специальной техники и грамотного использования данных возможностей в целях эффективного выполнения задач в сфере борьбы с преступностью. Изучая дисциплину «Специальная техника» следует учитывать, что целостное восприятие положений данной дисциплины в отрыве от изучения основ теории оперативно-розыскной деятельности, тактико-специальной подготовки, административного права и административной деятельности, уголовного права и уголовного процесса, криминалистики и криминологии, а также других юридических наук, используемых в оперативно-розыскной практике невозможно.

Глава 1

ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ СВЯЗИ В ОРГАНАХ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ

§ 1.1. Организационно-правовые аспекты использования средств связи в органах внутренних дел

Прежде чем приступать непосредственно к изучению оборудования и систем связи органов внутренних дел, целесообразно определить организационную основу построения и применения техники связи в Министерстве внутренних дел Российской Федерации¹.

Общая иерархия нормативных правовых актов² в Российской Федерации представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Иерархия нормативных правовых актов

¹ Далее — МВД России.

² Далее — НПА.

Согласно части 1 статьи 15 Конституции Российской Федерации она имеет высшую юридическую силу, прямое действие и применяется на всей территории Российской Федерации. Законы и иные нормативные правовые акты, принимаемые в Российской Федерации, не должны противоречить Конституции Российской Федерации¹. Конечно же Конституция Российской Федерации не содержит прямых норм, касающихся предмета данного учебного пособия, но, тем не менее, являясь основным законом Российской Федерации, Конституция влияет на всю цепочку нормативных актов, регулирующих вопросы организации связи не только в Министерстве внутренних дел, но и в Российской Федерации в целом.

Следующим уровнем нормативных правовых актов (НПА) являются федеральные законы. Здесь уже имеются ввиду конкретные НПА по регулированию в области связи на территории Российской Федерации. Пожалуй, основным НПА в данной категории является Федеральный закон от 07 июля 2003 г. № 126-ФЗ «О связи». Статья 1 указанного Федерального закона помимо общих вопросов организации связи содержит норму о том, что целью настоящего Федерального закона является создание условий для обеспечения потребностей в связи для нужд органов государственной власти, нужд обороны страны, безопасности государства и обеспечения правопорядка².

Еще одним примером НПА данной категории может служить Федеральный закон от 07 февраля 2011 г. № 3-ФЗ (ред. от 21.12.2021) «О полиции». Часть 1 статьи 11 указанного Федерального закона говорит о том, что полиция в своей деятельности использует достижения науки и техники, информационные системы, сети связи, а также современную информационно-телекоммуникационную инфраструктуру³.

Следующим уровнем НПА являются указы Президента Российской Федерации. В данной категории следует отметить Указ Президента РФ от 30 ноября 1995 г. № 1203 (ред. от 25.03.2021) «Об утверждении Перечня сведений, отнесенных к государственной тайне» (Российская газета, № 246, 27.12.1995).

³ Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс] // Pravo.gov.ru : сайт. — URL : <http://www.pravo.gov.ru> (дата обращения: 04.12.2022).

² Российская газета. — № 135 от 10.07.2003 г.

³ Российская газета. — № 25 от 08.02.2011 г.

Пункт 27 «Перечня сведений, отнесённых к государственной тайне», утвержденного данным Указом определяет, что сведения, раскрывающие организацию или функционирование всех видов связи, радиолокационного, радиотехнического обеспечения войск относятся к государственной тайне, а МВД России относится к государственным органам, которые наделены полномочиями по распоряжению указанными сведениями¹.

В качестве примера НПА следующего уровня приведем постановление Правительства РФ от 15 апреля 2005 г. № 222 (ред. от 20.11.2018) «Об утверждении Правил оказания услуг телеграфной связи». Пунктом 16 данного Постановления установлено, что оператор телеграфной связи должен предоставлять абсолютный приоритет всем сообщениям, касающимся безопасности человека на воде, на земле, в воздухе, космическом пространстве, а также сообщениям о крупных авариях, катастрофах, эпидемиях, эпизоотиях и стихийных бедствиях, связанным с проведением неотложных мероприятий в области государственного управления, обороны страны, безопасности государства и обеспечения правопорядка².

Стоит отметить, что приведенные НПА являются лишь примерами из всего количества законов, указов и постановлений, регулирующих деятельность различных субъектов отрасли «Связь» в целом и в МВД России в частности.

Еще более обширен перечень нормативных правовых актов непосредственно МВД России. Часть НПА МВД России по вопросам организации связи имеют гриф ограничения доступа. Поэтому отметим, что НПА МВД России затрагивают все аспекты, связанные с функционированием системы связи органов внутренних дел — обеспечение, создание, эксплуатация и списание. Сюда относятся приказы и распоряжения Министра внутренних дел Российской Федерации касательно норм положенности средств связи; приказы о принятии на снабжение; приказы, регулирующие построение и эксплуатацию как систем связи, так и отдельных технических средств; приказы, определяющие сроки службы различного оборудования и его ввод в эксплуатацию, порядок и сроки технического обслужи-

¹ Российская газета. — № 246 от 27.12.1995 г.

² Российская газета. — № 90 от 29.04.2005 г.

вания, порядок списания и утилизации оборудования выслужившего установленные сроки эксплуатации.

Таким образом НПА МВД России затрагивают весь жизненный цикл оборудования — от планирования по его созданию и приобретению, до утилизации по итогам использования.

Некоторые НПА МВД России требуют дублирования на уровне ГУ МВД на региональном, а иногда и на районном уровне. В отдельных случаях НПА МВД России прямо указывает на необходимость разработки соответствующих НПА на региональном уровне. Например, приказом МВД России утверждены нормы положенности средств связи, а подразделения Министерства на региональном уровне на основании данных норм должны подготовить таблицы положенности в зависимости от структуры органа, его штатной численности, количества объектов недвижимости и т. д.

Организационная структура подразделений, на которые возлагаются задачи по организации связи, поддержанию в работоспособном состоянии систем и средств связи, включая приобретение запасных частей, услуг по ремонту и обслуживанию показана на рисунке 2.

На уровне МВД России вопросами организации связи занимаются Департамент информационных технологий, связи и защиты информации МВД России¹, Федеральное казённое учреждение «Главный центр связи и защиты информации Министерства внутренних дел Российской Федерации»² и Федеральное казённое учреждение «Научно-производственное объединение «Специальная техника и связь»»³.

¹ Далее — ДИТСиЗИ МВД России.

² Далее — ФКУ «ГЦСиЗИ» МВД России.

³ Далее — ФКУ НПО «СТиС» МВД России.

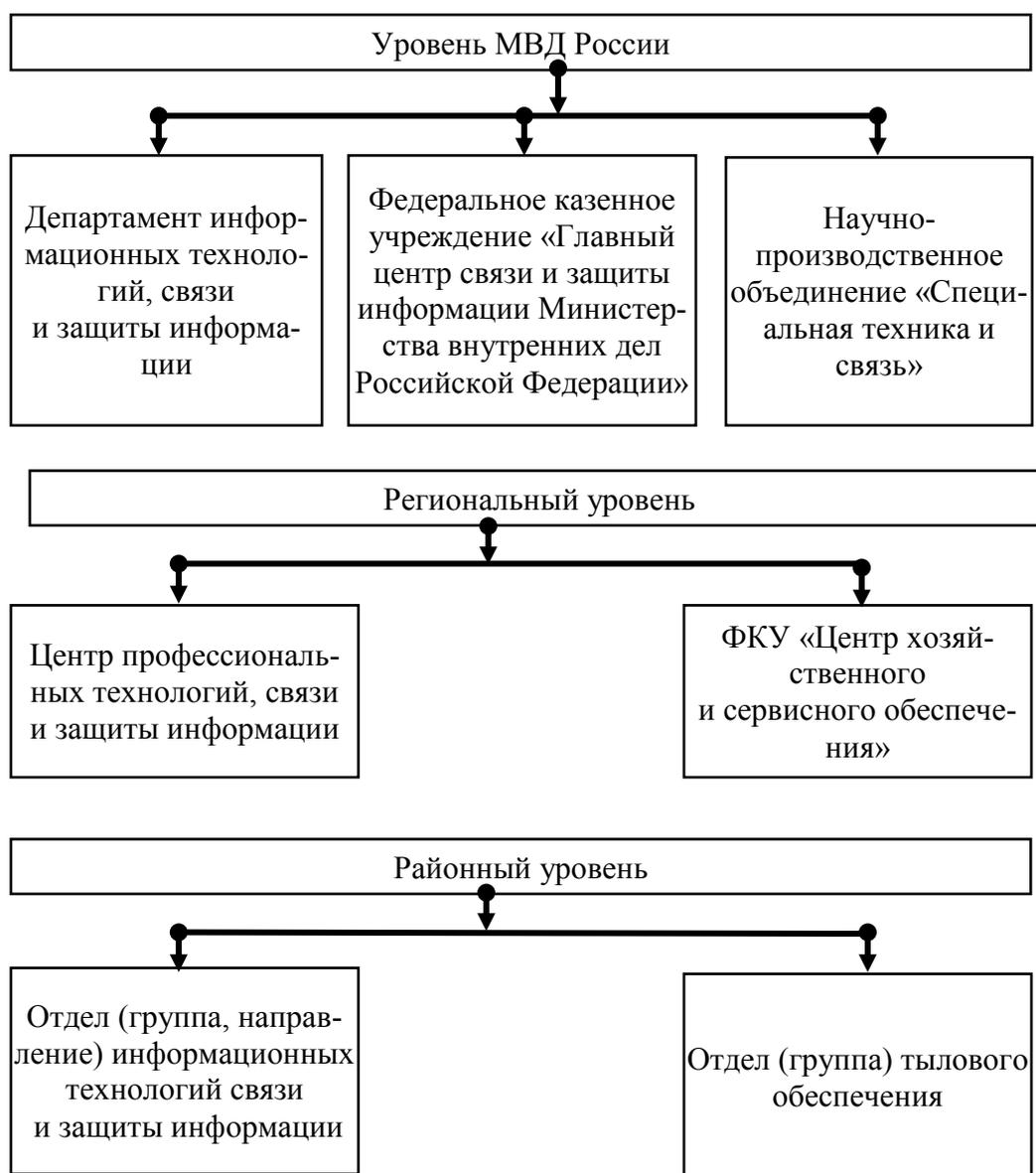


Рисунок 2. Организационная структура подразделений связи МВД России

ДИТСиЗИ МВД России является самостоятельным структурным подразделением центрального аппарата Министерства внутренних дел Российской Федерации, обеспечивающим и осуществляющим в пределах своей компетенции функции Министерства по выработке и реализации государственной политики, нормативному правовому регулированию в области совершенствования информационных и телекоммуникационных технологий, автоматизированных информационных систем, систем и средств связи, обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств, противодействия иностранным техническим разведкам, технической и криптографической защиты информации, использования электронной подписи, ор-

ганизации применения и эксплуатации робототехнических комплексов и беспилотных воздушных судов, формирования и ведения информационных ресурсов, межведомственного информационного взаимодействия, реализации государственных программ Российской Федерации, федеральных целевых программ и ведомственных целевых программ (ведомственных проектов), а также программ (мероприятий и проектов) Союзного государства, национальных проектов (программ) и федеральных проектов в области информатизации и навигационно-информационных систем органов внутренних дел, организаций и подразделений, созданных для выполнения задач и осуществления полномочий, возложенных на МВД России.

Основные функции и полномочия ФКУ «ГЦСиЗИ» МВД России состоят в том, что учреждение, являясь самостоятельным юридическим лицом, обеспечивает функционирование системы связи непосредственно аппарата МВД России и заключение отдельных договоров в интересах структурных подразделений МВД России.

ФКУ «НПО «СТиС» МВД России является федеральным казенным учреждением (некоммерческой организацией), научной организацией, исполняющей функции головного научно-технического подразделения Министерства внутренних дел Российской Федерации по проведению научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и координации разработки оперативной, криминалистической и организационной, досмотровой и поисковой специальной техники, маркирующих средств, специальных химических веществ и изделий на их основе, средств индивидуальной бронезащиты, средств нелетального воздействия, специального транспорта, технических средств обеспечения безопасности дорожного движения, инженерно-технических средств охраны, систем и средств связи, навигационной аппаратуры, средств радиоконтроля и защиты информации, специализированных территориально распределенных автоматизированных систем, типовых локальных сетей, информационно-телекоммуникационных технологий, информационных банков и баз данных, вооружения и боеприпасов к нему, их испытанию, государственной сертификации и каталогизации, обеспечению единства измерений, распространению научной продукции и опыта ее применения в органах внутренних дел Российской Федерации.

На региональном уровне функции по проведению технической политики в области связи и организация эксплуатации систем связи

возлагаются на Центры информационных технологий, связи и защиты информации¹ региональных управлений МВД России. Вопросы обеспечения функционирования, включая вопросы приобретения оборудования, услуг и запасных частей для средств связи возлагаются на Федеральное казённое учреждение «Центр хозяйственного и сервисного обеспечения»².

Непосредственными исполнителями мероприятий по обеспечению функционирования средств связи в органах внутренних дел являются подразделения (отделы, отделения, группы, направления) информационных технологий, связи и защиты информации и тыловые подразделения территориальных органов МВД России на районном уровне.

§ 1.2. Классификация систем и средств связи

Федеральный закон «О связи» определяет электросвязь как любое излучение, передача или прием знаков, сигналов, голосовой информации, письменного текста, изображений, звуков или сообщений любого рода по радиосистеме, проводной, оптической и другим электромагнитным системам. Фактически, можно говорить о передаче информации по каким-либо каналам, которые используют различные физические принципы.

Еще недавно было принято делить системы связи на проводные и беспроводные, или радиоканалы. С учетом широкого применения волоконно-оптических каналов в настоящее время правильнее использовать понятия «фиксированная» и «подвижная» связь, или «фиксированные» и «мобильные» каналы связи. Соответственно, фиксированные системы связи подразделяются на проводные и волоконно-оптические.

Для организации связи в сетях используются следующие сигналы:

- электрические (электрический ток);
- оптические (свет);
- электромагнитные (электромагнитное поле — радиоволны).

Соотношение типов сетей связи и сигналов приведено на рисунке 3.

¹ Далее — ЦИТСиЗИ (Г)У МВД России.

² Далее — ФКУ «ЦХиСО» ГУ МВД России.

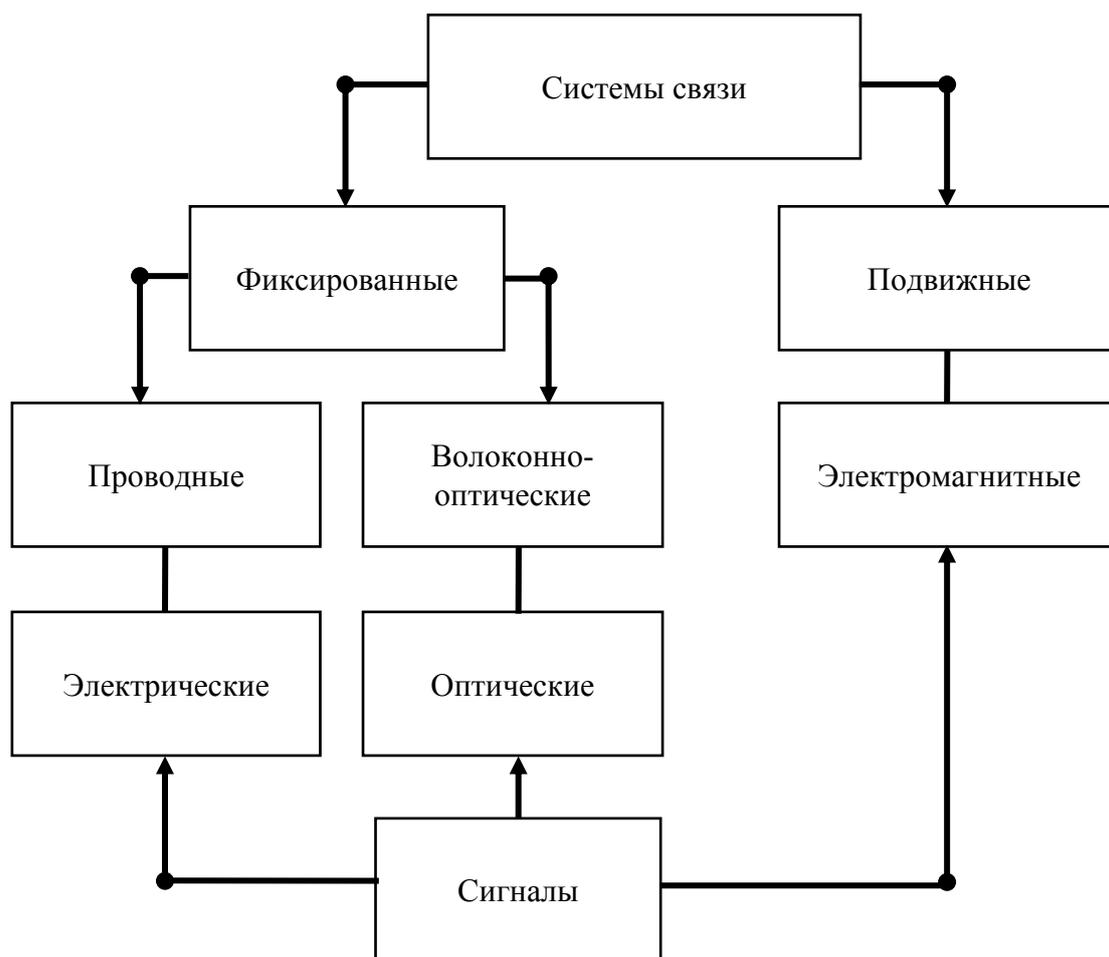


Рисунок 3. Классификация систем связи

Сигналы могут быть **непрерывными (аналоговыми)** и представлять собой непрерывное изменение во времени какой-либо функции (величины) — тока, напряжения, излучения электромагнитного поля либо **цифровыми (дискретными)** в виде импульсов тока, света, электромагнитного поля. Сигнал характеризуется уровнем (мощностью), амплитудой, шириной спектра, частотой и фазой (рисунок 4).

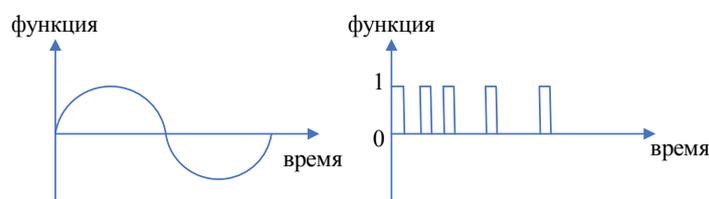


Рисунок 4. Вид аналогового и цифрового сигналов

Важнейшими характеристиками канала, по которому передаются сигналы являются:

— полоса пропускания — это диапазон частот, который обеспечивает канал для передачи сигнала. Если ширина полосы пропускания уже ширины спектра сигнала, то в таком канале сигнал исказится, затухнет — информация не дойдет до получателя. Если же канал шире чем нужно для передачи сигнала система обладает избыточностью, а, следовательно, пользователь несёт излишние затраты, энергетические и финансовые;

— затухание сигнала в канале — это уменьшение (искажение) уровня сигнала при прохождении сигнала по каналу;

— джиттер (дрожание) — искажение фазы. Величина джиттера влияет на распознавание сигнала в точке приема.

Времена, когда канал связи организовывался для выполнения какой-либо локальной задачи, давно миновали. Сейчас даже если мы и говорим об организации канала, то означает, что в действующей сети связи выделяется или организовывается не физический, а как правило логический канал, который может проходить через десятки узлов связи и состоять из сотен физических каналов. Например, при организации канала передачи данных от ГУ МВД на региональном уровне до отдела полиции организуется канал связи до ближайшего узла связи оператора, далее через узлы связи оператора, канал проходит по территории населённого пункта до узла, ближайшего к отделу полиции и уже оттуда соединяется с отделом полиции.

Таким образом, даже в простейшем случае речь идёт о сети связи и нам важно определить, что сеть связи — это технологическая система, включающая в себя средства и линии связи и предназначенная для электросвязи или почтовой связи.

Средства связи — технические и программные средства, используемые для формирования, приема, обработки, хранения, передачи, доставки сообщений электросвязи или почтовых отправок, а также иные технические и программные средства, используемые при оказании услуг связи или обеспечении функционирования сетей связи, включая технические системы и устройства с измерительными функциями.

Линии или каналы связи — линии передачи, физические цепи и линейно-кабельные сооружения связи. Организация сети связи на основе канала связи с использованием средств связи показана на рисунке 5.



Рисунок 5. Организация сети связи на основе канала связи с использованием средств связи

Средства связи или оконечное оборудование строятся по принципу, показанному на рисунке 6.

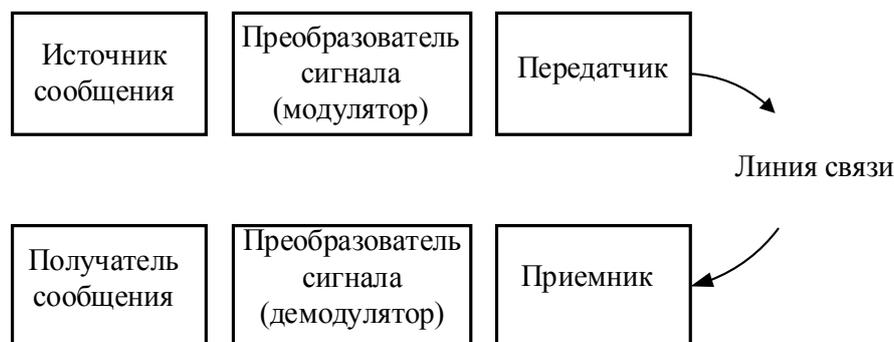


Рисунок 6. Структурная схема оконечного оборудования

В зависимости от средства связи в качестве источника сообщения может выступать микрофон (звук), документ, файл данных. В преобразователе сигнала происходит подготовка (модуляция) сигнала в форму, пригодную для передачи по линии связи. Передатчик подготавливает (усиливает) сигнал для передачи по линиям связи. Приемная часть средства связи может быть конструктивно выполнена в едином корпусе с передатчиком, а может представлять собой отдельное устройство. Приемник осуществляет выделение полезного сигнала из линии связи и передает его на преобразователь для демодуляции. В демодуляторе происходит преобразование информации, сообщения в вид, удобный для восприятия получателем сообщения.

Все сети связи, построенные на территории Российской Федерации, соединяются между собой в единую сеть электросвязи Россий-

ской Федерации. Состав единой сети электросвязи Российской Федерации представлен на рисунке 7.

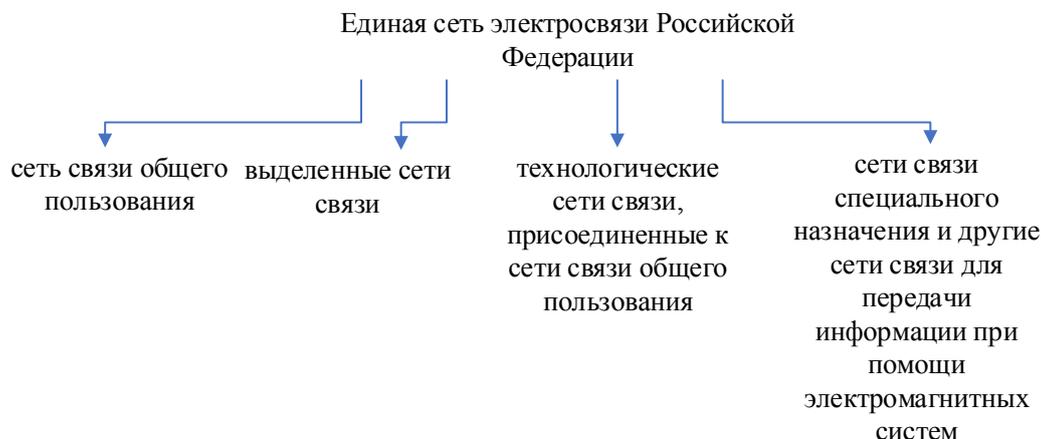


Рисунок 7. Состав единой сети электросвязи Российской Федерации

Федеральный закон «О связи» определяет сеть связи общего пользования как сеть, которая предназначена для возмездного оказания услуг электросвязи любому пользователю услугами связи на территории Российской Федерации. Органы внутренних дел получают через сети связи общего пользования услуги местной, междугородней и международной телефонной связи, услуги факсимильной и телеграфной связи.

Выделенными сетями связи являются сети электросвязи, предназначенные для возмездного оказания услуг электросвязи ограниченному кругу пользователей или группам таких пользователей. Выделенные сети связи могут взаимодействовать между собой. Выделенные сети связи не имеют присоединения к сети связи общего пользования, а также к сетям связи общего пользования иностранных государств.

В качестве примера выделенной сети связи можно привести универсального оператора связи «Курорт Телеком», который предоставляет услуги скоростного доступа в Интернет, услуги телефонной связи, организация корпоративных сетей частным лицам и организациям. Оптическая сеть «Курорт Телеком» охватывает населенные пункты Александровская, Горская, Лисий Нос, Ольгино, Разлив, Сестрорецк, Тарховка, Белоостров, Дибуны, Левашово, Новоселки, Осиновая Роща, Парголово, Песочный, Зеленогорск, Комарово, Репино, Солнечное. Зона действия выделенной сети связи «Курорт Телеком» представлена на рисунке 8.

Технологические сети связи предназначены для обеспечения производственной деятельности организаций, управления технологическими процессами в производстве.

В качестве примера технологической сети приведём пример технологической сети ОАО «Газпром». В данной организации утвержден внутренний стандарт «Типовые технические требования на технологическую связь».



Рисунок 8. Зона действия выделенной сети связи «Курорт Телеком»

Так, стандартом определено, что технологическая сеть связи ОАО «Газпром» предназначена для обеспечения управления технологическими процессами и производственно-хозяйственной деятельностью ОАО «Газпром», включая все дочерние общества. В структуре технологической сети связи определена первичная сеть связи, состоящая из магистральных линий связи и каналобразующего оборудования, которая объединяет в масштабах ОАО «Газпром» вторичные сети и системы связи в единую сеть. Технологическая сеть связи ОАО «Газпром» должна предусматриваться на всех объектах ОАО «Газпром», являющихся объектами Единой системы газоснабжения Российской Федерации.

И наконец, в единую сеть связи Российской Федерации входят сети связи специального назначения, предназначенные для нужд органов государственной власти, нужд обороны страны, безопасности государства и обеспечения правопорядка.

Фактически, сети связи специального назначения органов внутренних дел являются выделенными технологическими сетями для решения специфических задач, в том числе информационной безопасности, для решения задач по охране общественного порядка и безопасности.

Целью данного издания является рассмотрение сетей связи специального назначения и средств связи, применяемых в этих сетях.

Помимо сетей электросвязи в Российской Федерации существует и используется органами внутренних дел сеть почтовой связи, которая представляет собой совокупность объектов почтовой связи и почтовых маршрутов операторов почтовой связи, обеспечивающих прием, обработку, перевозку (передачу), доставку (вручение) почтовых отправлений.

§ 1.3. Роль и место систем связи в системе управления органов внутренних дел

На слуху у многих руководителей выражение «Потеря связи — есть потеря управления». У этого крылатого выражения есть продолжение — «а потеря управления войсками в бою ведет неизбежно к поражению». Это цитата из приказа ставки верховного главнокомандования от 1942 года «О недооценке радиосвязи».

Общее понятие управления применительно к структуре МВД России может быть определено как процесс воздействия на подразделение, личный состав подразделения вышестоящим подразделением, руководителем (командиром) для изменения состояния его функционирования или же поддержания, сохранения требуемых параметров (показателей) функционирования.

В правоохранительной сфере управленческая деятельность призвана создавать условия для успешного выполнения основных функций органа внутренних дел.

Для обеспечения управленческой деятельности служит подсистема передачи управленческих воздействий в общей системе управления. Подсистема передачи управленческих решений имеет как прямой путь передачи управленческого воздействия — от управляющего субъекта объекту управления, так и обратный — от объекта управления управляющему субъекту. Прямой путь в подсистеме передачи управленческих воздействий это, собственно, и есть передача управляющего воздействия в виде нормативных актов, приказов, рас-

поряжений в управляемое подразделение. Обратный путь в подсистеме передачи управленческих воздействий используется для обратной связи от управляемого подразделения. По этому пути осуществляются доклады, отчеты в вышестоящее подразделение, передается информация от управляемого подразделения и т. д.

В простейшем случае передача управленческих решений и обратная связь осуществляется в виде вербального общения между руководителем и подчинёнными.

Для повышения эффективности управления служат различные технические средства и системы. Для организации оперативного управления силами и средствами органа внутренних дел по охране общественного порядка и безопасности главенствующая роль отводится системам связи.

Система связи, как элемент системы управления, должна отвечать ряду требований:

— **своевременность** — способность системы связи обеспечить доставку сообщений в установленное время. От своевременного получения сообщения, команды, донесения зависит правильность принимаемых управленческих решений потому как сообщение, команда или донесение — это ничто иное как информация. Различные системы связи обладают различной скоростью передачи информации. Скорость, а, следовательно, своевременность возможно повысить, но в определённых границах. Эту особенность необходимо учитывать руководителю при планировании управленческой деятельности — так система почтовой связи имеет свой параметр своевременности, а система оперативной радиосвязи свой. Таким образом, **пропускная способность и своевременность** установления связи призваны обеспечить требование к своевременной передаче информации.

— **достоверность** — способность системы связи гарантировать идентичность сообщения принятого в пункте приёма тому сообщению, которое было отправлено в пункте передачи после прохождения по каналам связи. Руководитель, принимающий решения, должен быть уверен в достоверности получаемой информации.

— **надёжность** — способность системы сохранять свои эксплуатационные характеристики в течение определённого времени. Надёжность — это один из факторов обеспечения своевременности и достоверности связи. Надёжность системы связи обеспечивается регулярным техническим обслуживанием, своевременным ремонтом

средств связи, дублированием каналов связи и обеспечением резерва средств связи, расходных материалов и запасных частей. Производными требованиями и характеристиками от надёжности являются, например, **устойчивость** — способность системы связи сохранять эксплуатационные характеристики при воздействии неблагоприятных факторов, **живучесть** — способность сохранять эксплуатационные характеристики в условиях воздействия разрушающих факторов, **помехоустойчивость** — требование устойчивости относительно систем радиосвязи, когда в качестве неблагоприятного фактора выступают различного рода мешающие радиоизлучения, помехи.

— **защищенность** — способность системы связи обеспечить информационную безопасность требуемого уровня. В системах связи могут применяться различные организационные и технические мероприятия по защите информации. Каждая система связи предназначена для передачи информации определённого уровня конфиденциальности — от простой, открытой информации общего пользования, до информации, имеющей высшие степени ограничения доступа. Руководители и сотрудники органов внутренних дел должны четко представлять степень конфиденциальности сообщаемой информации при выборе той или иной системы связи для её передачи. К общим вопросам защищённости сетей и систем связи можно отнести частный случай защиты — **скрытность**. **Скрытность** — способность сети связи скрыть или замаскировать сам факт передачи сообщения, сеанса связи.

Контрольные вопросы:

1. Правовые аспекты использования средств связи в ОВД.
2. Принципы распространения радиоволн в зависимости от частотного диапазона.
3. Организационная структура подразделений связи МВД России.
4. Классификация систем связи.
5. Принципы построения средств связи.
6. Состав единой сети электросвязи Российской Федерации.
7. Роль и место систем связи в системе управления органов внутренних дел.

Глава 2

СЕТИ И СРЕДСТВА ФИКСИРОВАННОЙ СВЯЗИ

§ 2.1. Общие положения и понятия в связи

Исходя из определения электросвязи, мы понимаем, что в основе таких систем лежит электрический ток и физические явления, связанные с этим процессом. По мере расширения знаний на рубеже восемнадцатого, девятнадцатого, двадцатого и двадцать первого веков, росло количество экспериментов и практических применений электрического тока, электрических цепей, в том числе для передачи на расстояние информации.

Первыми экспериментами были попытки передать на расстояние закодированные текстовые сообщения. В 1832 году российский учёный Павел Львович Шиллинг провел в Петербурге публичную демонстрацию первого в мире электромагнитного телеграфа (фото 1). В том же 1832 году аналогичные разработки появились и в Германии, а в 1837 году в США изобретён удобный и практичный аппарат Морзе, который вкупе с одноименной азбукой завоевал мир.

В России первая телеграфная линия между Санкт-Петербургом и военной базой Кронштадт была построена уже в 1835 г., а к концу 1855 г. телеграфные провода соединяли уже города центральной части России.



Фото 1. Телеграфная установка Шиллинга

Установка Шиллинга представляла собой довольно громоздкое устройство и требовала прокладки шести проводов, так как использовала код из шести символов. В аппарате Морзе использовалась последовательная передача символов на основе кода так называемой

«азбуки Морзе», что упрощало конструкцию самого аппарата и удешевляло линии связи, а главное ускоряло процесс передачи информации (фото 2).

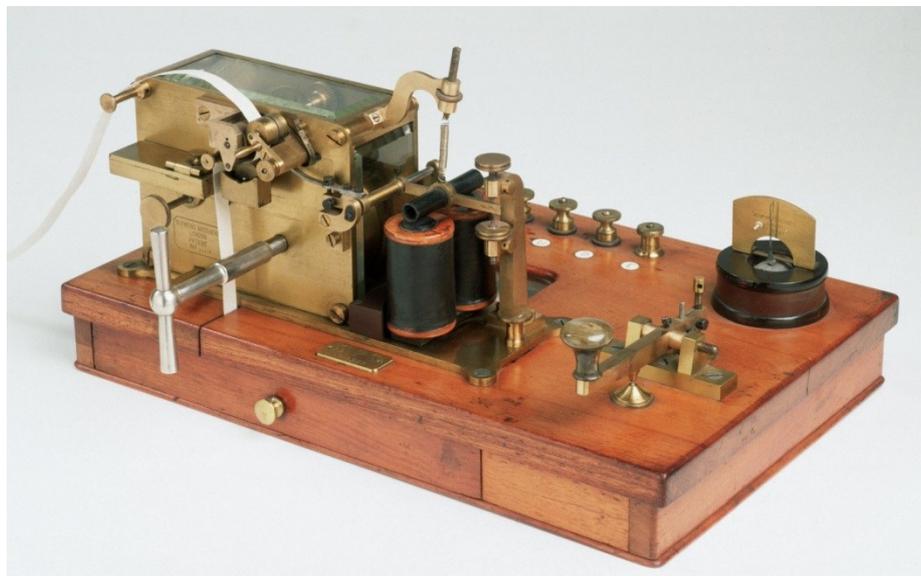


Фото 2. Телеграф «С. Морзе»

4 февраля 1876 г. Александр Грэхем Белл (1847–1922), профессор физиологии органов речи Бостонского университета, запатентовал в США свое изобретение — телефон.

Первая телефонная линия в Европе соединила 5 ноября 1877 г. берлинский почтамт с телеграфом (длина линии была около 2 км).

12 января 1881 г. в Берлине вышел первый телефонный справочник, на двух страницах которого были приведены имена 48 абонентов.

В России широкое практическое использование телефонной связи началось с 1892 г., когда были введены в строй первые телефонные станции в Санкт-Петербурге (на 128 абонентов), Москве и Одессе. 31 декабря 1898 г. была открыта линия междугородной телефонной связи Санкт-Петербург–Москва.

Для построения сетей фиксированной связи используются кабельные линии связи.

Классификация кабельных линий связи по применяемым физическим принципам конструкции приведена на рисунке 9. Так же кабельные линии можно классифицировать:

— по способу прокладки — воздушные, подземные, подводные, внутридомовые и т. д.;

— по области применения — магистральные, зоновые, местные, станционные, внутриобъектовые;

— по диапазону частот — высокочастотные, низкочастотные.

Кабельная линия связи — это совокупность кабеля, кабельной арматуры и кабельных сооружений.

Кабель — совокупность проводника (провода), изоляции и защитной оболочки объединённых в единую конструкцию.

Кабельная арматура — разъёмы, муфты, соединители для объединения проводников в единую линию связи.

Кабельные сооружения — кабельные столбы, кабельная канализация, шкафы и т. д.

Как показано на рисунке 9 кабельные линии делятся на электрические и волоконно-оптические.

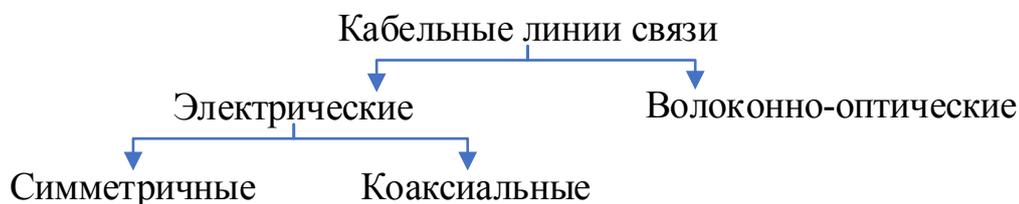


Рисунок 9. Классификация кабельных линий связи по применяемым физическим принципам конструкции

Электрический кабель состоит из проводников электрических сигналов и подразделяется на симметричные и коаксиальные кабели.

Симметричный кабель это, в простейшем случае, два металлических (как правило медных) провода. В качестве примера элементарной симметричной линии связи можно привести воздушную линию связи (фото 3). Это самый простой и дешёвый вариант прокладки линий связи — здесь используются провода без изоляции, изолятором служит воздух. Стоит отметить, что первые линии связи на заре развития телеграфной и телефонной связи имели именно такую конструкцию.



Фото 3. Воздушная линия связи

В зависимости от условий применения конструкция симметричных кабелей усложняется. В качестве примера приведем полевой кабель П-274. Этот кабель используется для организации линий связи в полевых условиях. Следовательно, у него повышенные прочностные характеристики — в конструкцию помимо медных проводников включены стальные жилы и высокопрочная изоляция из полиэтилена высокой плотности (фото 4).



Фото 4. Конструкция полевого кабеля

Еще одним примером симметричного кабеля служит витая пара (Twisted Pair — TP) — изолированные проводники, попарно свитые между собой для уменьшения перекрестных электромагнитных наводок друг на друга. Несколько витых пар (как правило 4), объединённых в единую конструкцию, образуют кабель — неэкранированная витая пара (Unshielded Twisted Pair — UTP или экранированная витая

пара (Foiled Twisted Pair — FTP). Разновидности вышеперечисленного кабеля витая пара представлены на фото 5.

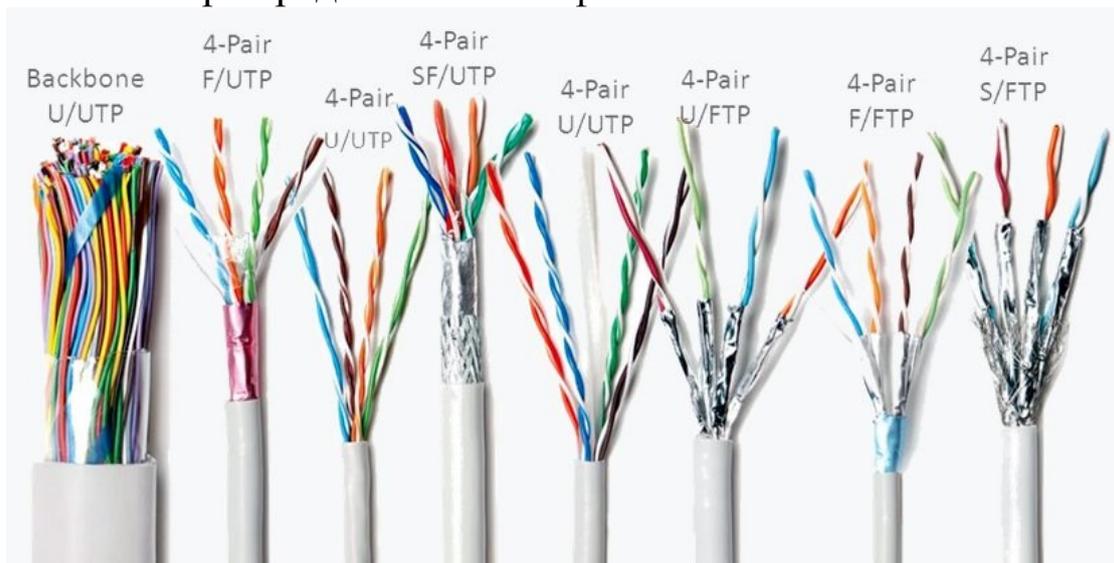


Фото 5. Разновидности кабеля витая пара

Кабель витая пара широко применяется для построения внутриобъектовых сетей связи как телефонных, так и сетей передачи данных.

Коаксиальный кабель (от лат. со — совместно, axis — ось) — представляет собой совокупность двух соосных (имеющих единую ось) металлических проводников, разделённых диэлектриком (изоляцией) (рис. 10).

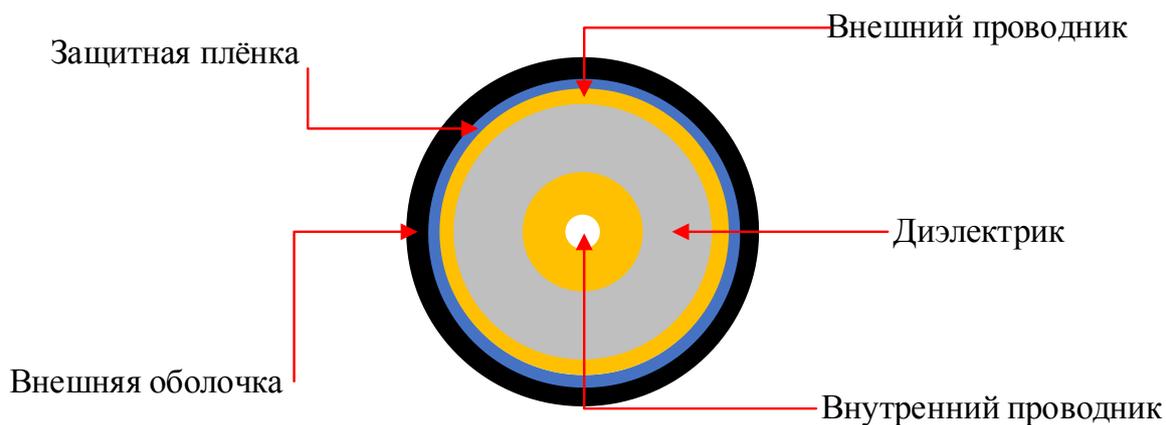


Рисунок 10. Конструкция коаксиального кабеля

Внешний вид коаксиального кабеля представлен на фото 6.



Фото 6. Коаксиальный кабель

Коаксиальный кабель служит для передачи высокочастотных сигналов (до нескольких ГГц). В связи с тем, что вся электромагнитная энергия сосредоточена внутри кабеля, он отличается высокой помехозащищённостью и низким затуханием.

Волоконно-оптический кабель¹ — совокупность оптических волокон и защитной оболочки. Конструкция волоконно-оптического кабеля (ВОК) показана на рисунке 11.

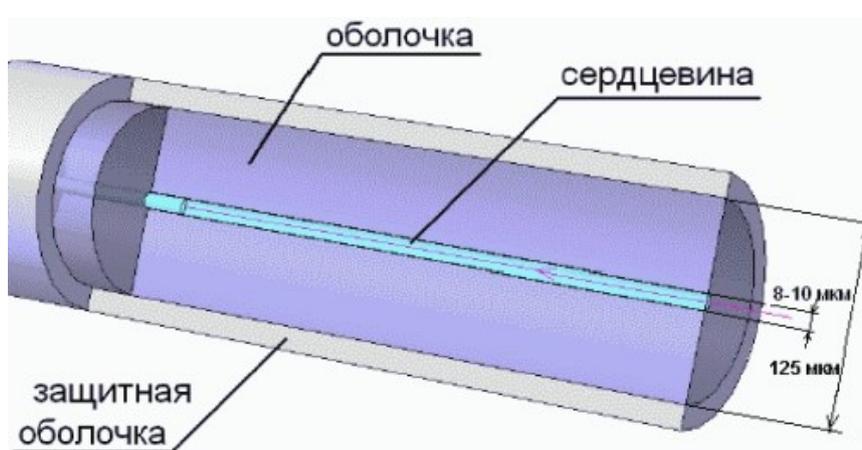


Рисунок 11. Конструкция волоконно-оптического кабеля

Использование оптического диапазона для передачи данных связано с появлением лазеров и обусловлено следующими основными факторами:

¹ Далее — ВОК.

— частота оптических колебаний (10^{13} – 10^{15} Гц) на 3–5 порядков выше, чем освоенной частоты радиодиапазона (гипервысокие частоты 10^9 Гц), что позволяет во столько же раз расширить информационную ёмкость канала связи и уменьшить размеры линий передачи (световодов);

— передача осуществляется электрически нейтральными фотонами, которые не подвержены влиянию электромагнитных излучений, что обеспечивает высокую помехозащищённость ВОЛС.

Волоконный световод представляет собой тонкую нить, обычно из кварцевого стекла, которая применяется в качестве направляющей линии для электромагнитных волн оптического диапазона. Сердцевина световода имеет больший показатель преломления чем оболочка, что обеспечивает направленное распространение света по световоду. Волоконно-оптические кабели изготавливаются из пучков волоконных световодов (фото 7). Каждый световод в пучке имеет собственное защитное пластмассовое покрытие. Для снижения нагрузки на стекловолоконно-оптический кабель снабжается армирующими элементами в виде стальных жил или другого высокопрочного материала.



Фото 7. Волоконно-оптический кабель

По сравнению с электрическими линиями связи оптические кабели имеют ряд особенностей. Они изготавливаются из материалов, являющихся хорошими диэлектриками, вследствие чего оптические волокна, а значит и оптические кабели, не чувствительны к электромагнитным помехам. Кроме того, они значительно более устойчивы к агрессивным химическим средам. Малый диаметр оптического волокна (вместе с защитной оболочкой не более 250 мкм) и малая удельная масса позволяют при заданных информационных параметрах изготавливать волоконно-оптические кабели значительно меньшей погон-

ной массы по сравнению с металлическими кабелями. Благодаря малому затуханию и незначительным искажениям формы и длительности оптических импульсов, а также малому диаметру и массе, оптические кабели имеют достаточно большую строительную длину — до 6 км (для подводных систем передачи информации — до 50 км).

Вместе с тем, поскольку основой оптического кабеля является кварцевый световод, это создает ряд сложностей при сращивании отдельных участков линии.

Длина оптических линий связи в подавляющем числе случаев во много раз превышает строительную длину кабеля. Поэтому существует необходимость соединения (сращивания) оптических волокон. Соединение осуществляется путем сварки волокон в торец в специальном сварочном аппарате. Место соединения двух кабелей оформляется конструктивно в виде оптической муфты.

Мировая практика показывает, что все современные проводные системы передачи информации строятся с использованием только волоконно-оптических кабелей. Это связано с целым рядом их достоинств:

- широкая полоса пропускания оптического волокна, достигающая десятков тысяч МГц, что позволяет передавать большие объёмы информации с высокой скоростью (более 80 Гбит/с);

- отсутствие электромагнитных помех (наводок) от любых источников электромагнитных излучений;

- сложность несанкционированного съёма информации с оптического волокна;

- постоянно растущая экономическая эффективность при строительстве и эксплуатации линий.

§ 2.2. Системы и средства телефонной связи

Как отмечалось ранее, любая сеть или системы связи состоит из каналов связи и средств связи. Сети телефонной связи не являются исключением и в настоящее время, с учетом построения единой сети электросвязи Российской Федерации, каналы связи объединяются в кабельные системы различного масштаба.

Кабельная система представляет собой совокупность непосредственно кабелей различного типа, кабельных сооружений и соединительных элементов. Кабельные системы, как и линии связи могут

быть магистральными, зонавыми, местными, станционными, внутриобъектовыми.

Пользователи, абоненты систем связи чаще всего сталкиваются с внутриобъектовыми (абонентскими) кабельными системами, которые всё чаще приобретают универсальный характер и называются — структурированная кабельная сеть (СКС).

Структурированная кабельная сеть представляет собой иерархическую кабельную систему здания или группы зданий. СКС может использоваться в качестве кабелей как электрические, так и волоконно-оптические и состоит из нескольких подсистем (таб. 1).

СКС должна обеспечить интеграцию (объединение) всех систем связи на объекте, которые имеют функцию передачи информации (голосовой, данных, видео и т. д.), открытость архитектуры для упрощения монтажа и обслуживания, масштабируемость в случае появления новых пользователей, высокую скорость передачи данных.

Простейшим вариантом построения сети телефонной связи органа внутренних дел является прямое подключение к сети телефонной связи общего пользования¹.

Таблица 1

Подсистемы структурированной кабельной сети

Подсистема СКС	Характеристики
Вертикальная проводка	Служит для соединения этажей здания, могут использоваться электрические и волоконно-оптические линии связи
Горизонтальная проводка	Служит для соединения рабочих мест пользователей поэтажно, могут использоваться электрические линии связи, как правило, витая пара. Длина линии не должна превышать 100 метров
Коммутационные панели	Обеспечивают коммутацию горизонтальной и вертикальной проводок
Абонентские розетки	Обеспечивают присоединение средств связи пользователей к СКС непосредственно на рабочем месте. Абонентская розетка должна быть универсальной — обеспечить пользователю подключение к любой информационной системе на объекте

¹ Далее — ТФОП.

В органе внутренних дел требуется телефонизировать дежурную часть, кабинет руководителя и четырёх сотрудников — всего необходимо 6 телефонных номеров. Схема такого построения сети показана на рисунке 12.

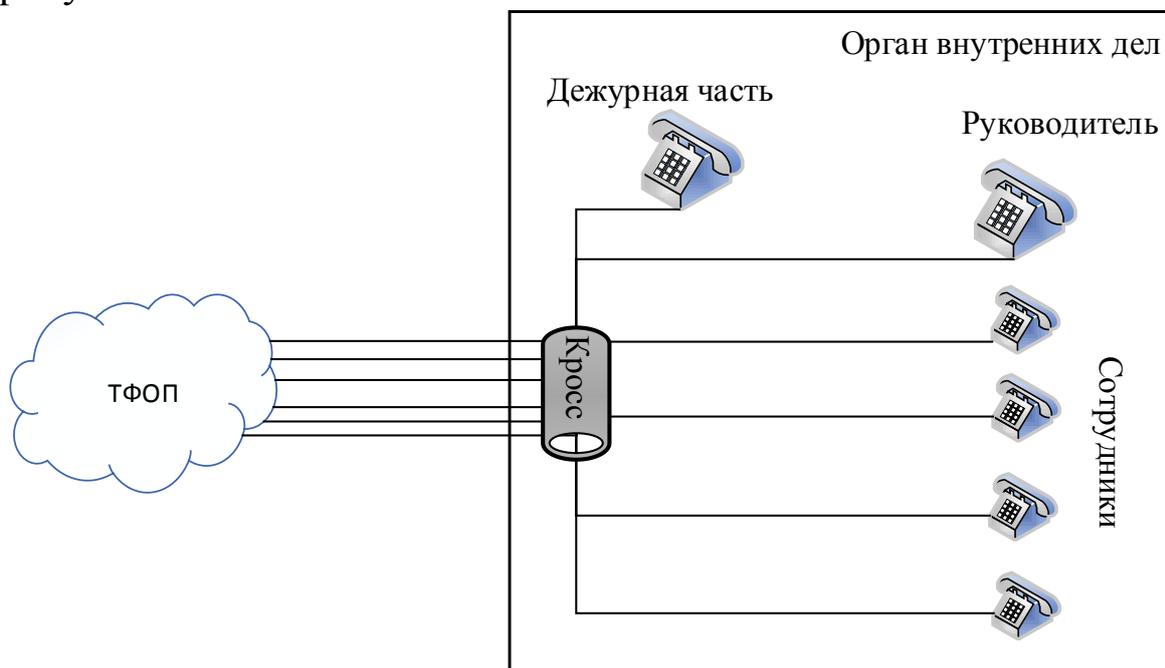


Рисунок 12. Телефонизация органа внутренних дел с использованием телефонной сети общего пользования

От ближайшей городской телефонной станции общего пользования к органу внутренних дел прокладывается 6 линий связи, создается абонентская разводка по зданию органа внутренних дел к местам установки телефонных аппаратов, для удобства коммутации телефонных номеров в состав объектовой системы связи включается кросс. Фактически из телефонной сети общего пользования орган внутренних дел получает 6 номеров, которые распределяются среди внутренних абонентов. Абоненты получают возможность совершать и получать звонки абонентам ТФОП. Для совершения вызова внутри органа внутренних дел также требуется задействовать ТФОП. Абоненты не имеют возможности самостоятельных действий с полученным вызовом — например, отсутствует возможность переадресации вызова.

Данная схема организационно и экономически целесообразна при малом количестве сотрудников и небольших объектах, например, таких, как опорный пункт участкового уполномоченного полиции. При увеличении количества сотрудников возрастают затраты на получаемые прямые номера ТФОП, возрастают потребности сотрудни-

ков в обмене звонками между собой, но при этом система связи не позволяет этого сделать максимально удобно для абонента.

Выходом из данной ситуации становится установка в органе внутренних дел собственной телефонной станции — учрежденческо-производственной автоматической телефонной станции¹ либо учрежденческой АТС (УАТС) или как их ещё называют мини-АТС (рис. 13).

Использование УПАТС или УАТС зависит от количества абонентов органа внутренних дел. Здания органов внутренних дел регионального или районного уровня могут потребовать установки УПАТС, а в отделе полиции вполне будет достаточно возможностей мини-АТС.

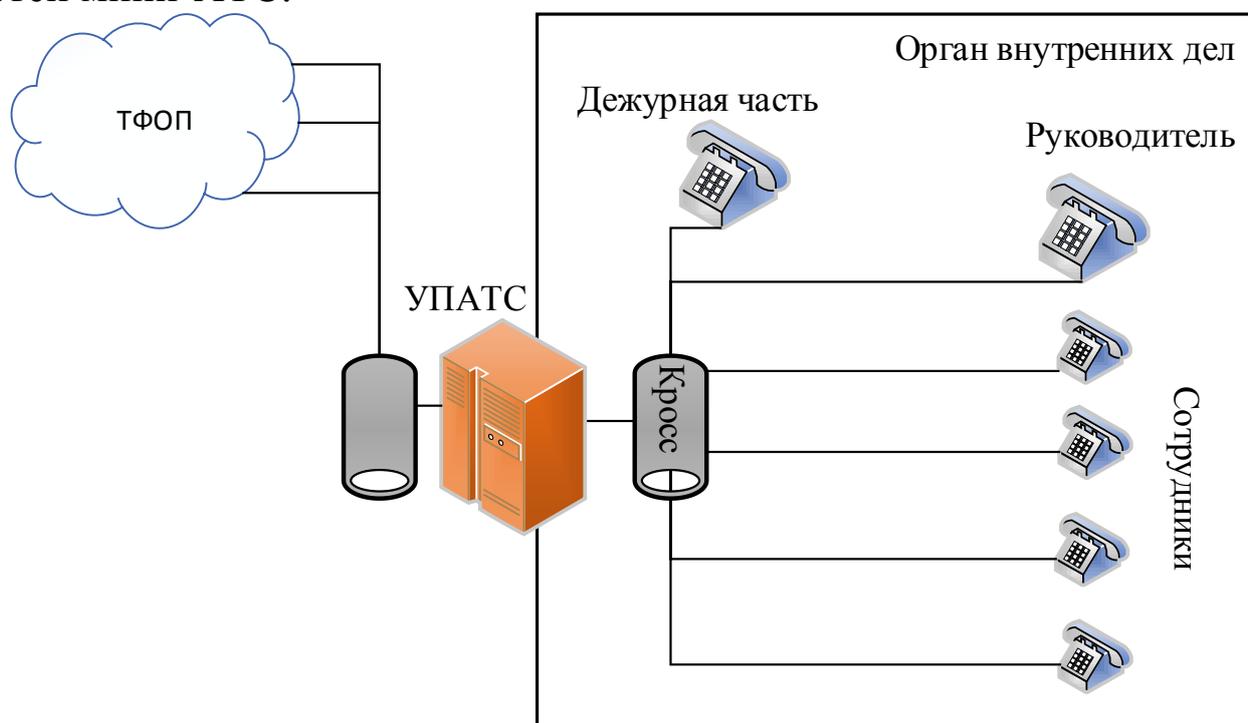


Рисунок 13. Телефонизация органа внутренних дел с использованием учрежденческо-производственной автоматической телефонной станции

Использование УПАТС позволяет обеспечить сотрудникам такие услуги как:

- автодозвон;
- переадресация;
- перевод, удержание вызовов;
- конференцсвязь;

¹ Далее — УПАТС.

- групповая связь для селекторных совещаний;
- дежурно-диспетчерская связь;
- громкоговорящая связь и автоматическое оповещение.

Кроме того, использование УПАТС позволяет оптимизировать финансовые затраты органа внутренних дел на организацию телефонной связи за счёт уменьшения количества телефонных номеров ТФОП, линий связи от АТС ТФОП до органа внутренних дел и т. д.

Начиная с 2002 года МВД России осуществляет мероприятия по развитию информационно-вычислительной системы органов внутренних дел. На начальном этапе, в рамках программы создания единой информационно-телекоммуникационной системы была построена интегрированная мультисервисная телекоммуникационная сеть¹ органов внутренних дел, которая послужила основой для создания единой системы информационно-аналитического обеспечения деятельности² МВД России.

ИМТС — это иерархическая, территориально-распределенная, многофункциональная, телекоммуникационная система, обеспечивающая решение проблем автоматизации процессов информационно-аналитического обеспечения оперативно-служебной и административно-хозяйственной деятельности ОВД и являющаяся технологической основой создания единого информационного пространства органов внутренних дел.

ИМТС объединяет в единую сеть узлы связи органов внутренних дел практически на всей территории Российской Федерации — отсюда в ее наименовании термин «интегрированная».

По ИМТС происходит передача информационных потоков, голосовых вызовов сети телефонной связи, видеоинформации и т. д. — следовательно, телекоммуникационная сеть «мультисервисная».

Схема организации телефонной связи с использованием ИМТС ИСОД (Единая система информационно-аналитического обеспечения деятельности) МВД показана на рисунке 14. При этом следует обратить внимание, что использование каналов ИМТС ИСОД МВД России не отменяет использование сети общего пользования. Телефонные номера сети общего пользования в минимальном количестве используются для звонков с ведомственной АТС абонентам сетей общего пользования и для резервирования сетей общего пользования в случае выхода из строя ведомственных каналов связи и оборудования.

¹ Далее — ИМТС

² Далее — ИСОД.

В МВД России принято разделять открытую телефонную связь на административно-хозяйственную и оперативную.

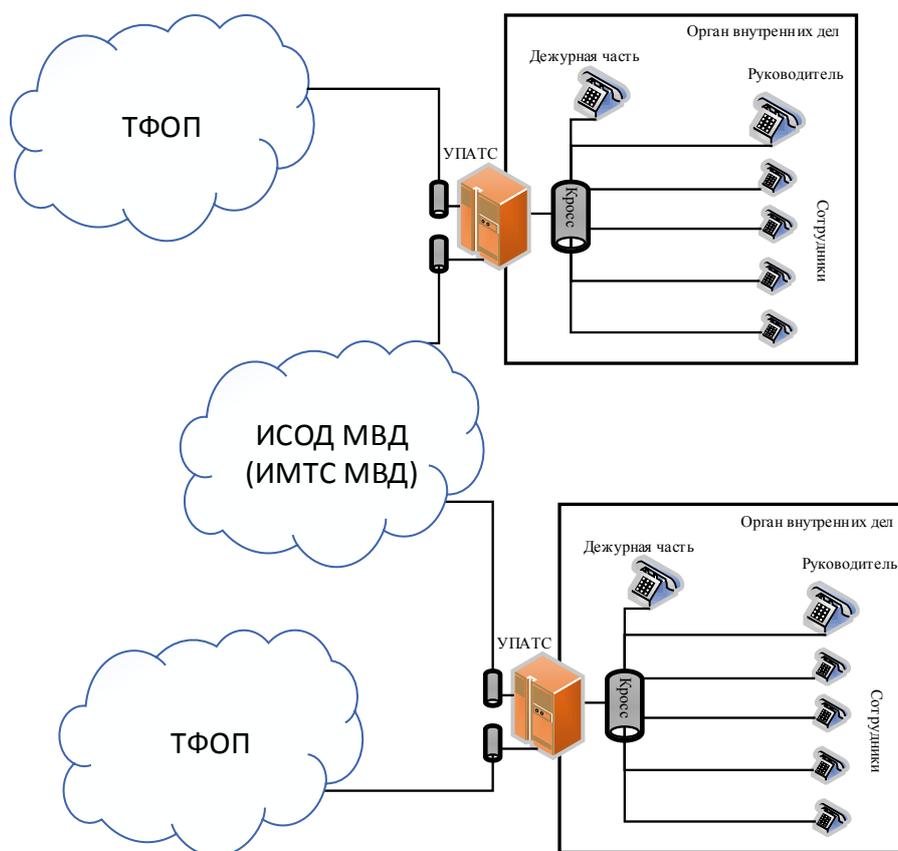


Рисунок 14. Телефонизация органа внутренних дел с использованием ИМТС ИСОД МВД

Сеть **открытой оперативной телефонной связи** предназначена для доведения в кратчайшие сроки открытых оперативных сообщений (к которым относятся сведения об изменениях в оперативной обстановке, сигналы, команды, распоряжения и др.) от источника до заинтересованных должностных лиц. Данная сеть развертывается в интересах дежурной части органа, через которую осуществляется сбор информации об оперативной обстановке и управление силами и средствами охраны правопорядка. В дежурной части развертывается центральная станция сети — пульт или станция оперативной связи. Пульт оперативной связи «Псков-25» показан на фото 8.

Установка оперативной телефонной связи «Псков-25» предназначалась для организации оперативной телефонной связи по двухпроводным линиям с прямыми абонентами в собственной радиальной сети, с аналогичными УОТС и коммутаторами.



Фото 8. Пульт оперативной связи «Псков-25»

Установка может иметь от одного до трех рабочих мест, выполненных в виде отдельных пультов и рассчитана на включение:

— двадцати двух двухпроводных линий прямых абонентов с сопротивлением шлейфа до 2000 Ом (при сопротивлении изоляции не менее 50 кОм);

— четырех двухпроводных и одной четырехпроводной или пяти двухпроводных соединительных линий с АТС.

Для любого пульта обеспечивается:

— осуществление входящих и исходящих соединений на любой из линий;

— удержание соединительных линий;

— подключение оператором пульта абонентов к ведущемуся разговору и ведение групповых разговоров с участием до 3 абонентов;

— акустическая сигнализация входящих вызовов;

— оптическая индикация режимов работы установки в целом и отдельных линий с дублированием ее на других пультах;

— ведение по выбору «конфиденциального» разговора с помощью микрофона либо «громкого» при наличии усилителя УД-2;

— разрушение разговорного соединения (отбой) с включением сигнализации при возврате трубки прямым абонентом или оператором, либо при воздействии оператора на отбойную клавишу;

— избирательное исключение оператором любого абонента из группового соединения;

— циркулярно-совещательную связь с использованием УД-2 с любым количеством прямых абонентов с возможностью просьбы и предоставления слова в процессе проведения совещания;

— возможность подключения магнитофона (диктофона), его дистанционный пуск и остановка;

— установление оператором транзитного (с освобождением разговорных приборов оператора) соединения между прямыми абонентами с участием до 3 ПА с сигнализацией об окончании транзитного разговора и возможность разрушения оператором транзитного соединения;

— немедленная, без предварительной посылки вызова, громкая связь между операторами;

— оперативное переключение на другие пульта звукового сигнала входящего вызова;

— работа пульта при пропадании питания установки в качестве телефонного аппарата, включенного в одну из соединительных линий;

— невозможность незаметного подключения других операторов к ведущемуся разговору.

Электропитание установки осуществляется от сети переменного тока напряжением 187–244 вольт, частотой (50 ± 2) Гц. Максимальная мощность, потребляемая установкой, не превышает $300 \text{ В} \cdot \text{А}$.

В качестве прямых абонентов ПОС используются телефонные аппараты центральной батареи (ТА ЦБ) — телефонные аппараты, питание микрофона у которых осуществляется от общего источника постоянного тока, установленного на коммутационной станции. Пример телефонного аппарата центральной батареи Тюльпан 01-ЦБ представлен на фото 9.



Фото 9. Телефонный аппарат центральной батареи Тюльпан 01-ЦБ

Современные модели пультов оперативной связи представлены установкой оперативной телефонной связи УОТС-60/4-М1 (фото 10).



Фото 10. Установка оперативной телефонной связи УОТС-60/4-М1

Пульт может обеспечить подключение 60 внутренних, 4 внешних линий и 1 секретарского пульта и имеет следующие функциональные возможности:

Установки оперативной телефонной связи позволяют реализовать следующие функциональные возможности:

- связь между пультом управления и внутренними абонентами;
- связь между пультом управления и внешними (городскими) абонентами;
- громкоговорящая связь со стороны пульта управления;
- конференц-связь до трех абонентов, включая одного абонента любой внешней линии;
- концентрацию разговоров по нескольким внешним линиям;
- удержание внешней линии;
- работу в качестве обычного телефона по первой линии АТС при пропадании питающего напряжения.

Возможность подключения дополнительного пульта (пульта секретаря).

На каждый из пультов могут быть заведены внешние линии от городской или любой другой АТС (до 4-х).

Сеть административно-хозяйственной телефонной связи предназначена для обеспечения открытых переговоров всех должностных лиц по вопросам всестороннего обеспечения деятельности органа внутренних дел и организации повседневной жизни. Эта сеть

развертывается на базе УПАТС (УАТС). Абонентами сети являются должностные лица ОВД, на рабочих местах которых устанавливаются телефонные аппараты. Данная сеть сопрягается с ТФОП и ЕИТКС ИСОД МВД, через которые обеспечивается выход на абонентов сетей других ОВД, взаимодействующих ведомств и сторонних абонентов.

Возможности современных УПАТС позволяют реализовать сеть административно-хозяйственной и оперативной телефонной связи на базе единого центра коммутации голосовых вызовов, а именно автоматической телефонной станции и специализированных абонентских устройств.

Технические и эксплуатационные характеристики УПАТС рассмотрим на примере телефонной станции «Коралл-PEX1» (фото 11).

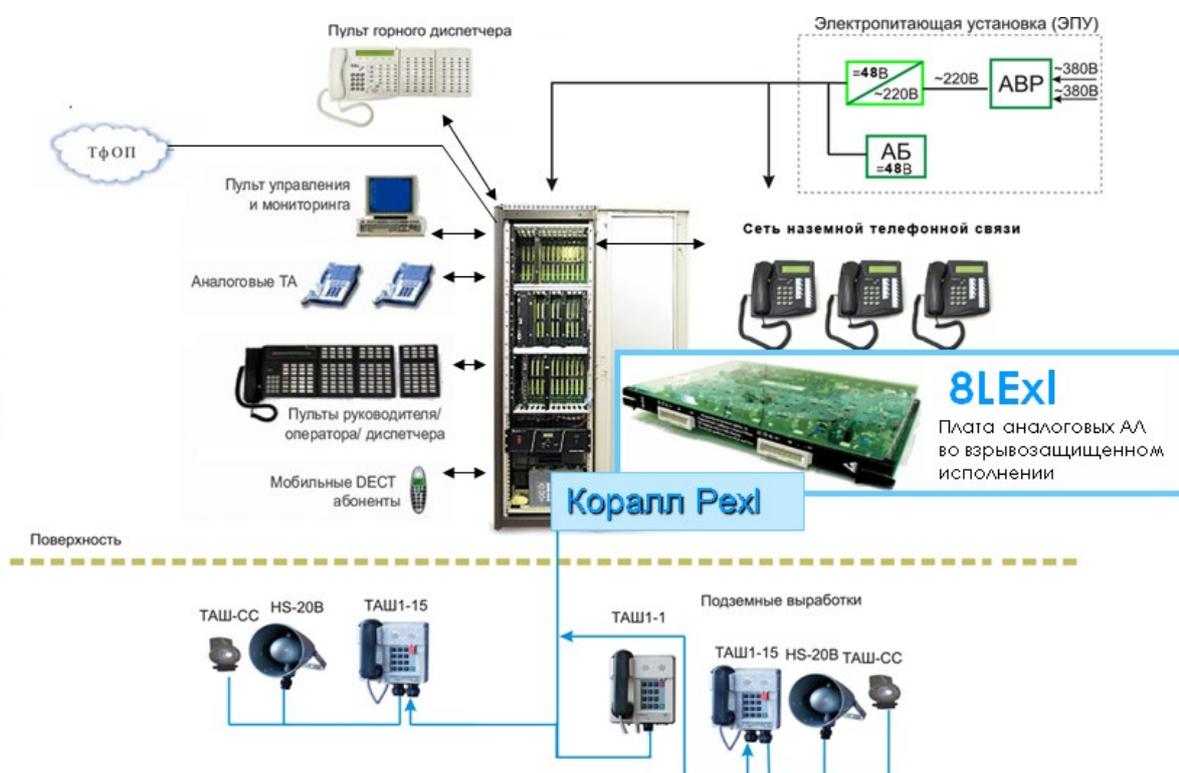


Фото 11. Телефонная станция Коралл-PEX1

Система «Коралл-PEX1» создана на базе единой цифровой коммуникационной платформы «Коралл-Р», предназначена для организации искробезопасной сети телефонной автоматической связи, а также оперативно-диспетчерской связи, громкоговорящего оповещения и прослушивания производственных шумов на шахтах, в том числе опасных по газу или пыли.

Система «Коралл PEX1» рассчитана на совместную работу с взрывозащищенными телефонными аппаратами, допустимыми по

нагрузочной способности системы и функционально совместимыми с ней, а также с устройствами записи телефонных переговоров различных типов.

Основным элементом для построения «Коралл РЕхI» являются карты 8LEхI, которые устанавливаются в любые универсальные слоты системы «Коралл-Р». Каждая карта оснащена восьмью двухпроводными схемами терминального интерфейса во взрывозащищенном исполнении. Карта абонентских линий (8 внутренних портов) 8LEхI предназначена для использования в УПАТС семейства «Коралл РЕхI» в качестве интеллектуального коммутатора связи в корпоративных сетях предприятий с подключением сегментов, требующих взрывобезопасного исполнения абонентского комплекта.

Функциональные возможности системы «Коралл РЕхI»:

— телефонная автоматическая связь абонентов искробезопасной сети между собой и с абонентами поверхностной сети;

— телефонная оперативная связь абонентов сети с диспетчером и оператором шахты;

— громкоговорящее оповещение с системного ТА диспетчера абонентов подземной сети об аварийной ситуации;

— прослушивание диспетчером производственных шумов у абонентов, снабженных аппаратами со встроенным микрофоном;

— оперативный вызов диспетчера нажатием кнопки «диспетчер», либо набором цифр «555»;

— аварийный вызов диспетчера нажатием кнопки «авария», либо набором цифр «333»;

— автоматическое подключение к линии диспетчера прямой линии ВГСЧ при нажатии абонентом кнопки «авария» с организацией конференц-связи: абонент — горный диспетчер — диспетчер ВГСЧ;

— возможность диспетчера подключаться к занятым абонентам, прослушивать их переговоры, организовывать с ними соединение в виде конференц-связи и, при необходимости разрывать их соединение, оставляя связь с нужным абонентом;

— непрерывная запись переговоров диспетчера и оператора.

В линейке оборудования присутствуют компактная коммуникационная система «Коралл-Р 500». Построена на базе семейства УПАТС «Коралл-Р» и предлагает качество связи, обусловленное современными требованиями для малых, средних и территориально

разнесённых организаций. Внешний вид коммуникационной системы «Коралл-Р 500» представлен на фото 12.



Фото 12. Коммуникационная система «Коралл-Р 500»

Возможно расширение системы емкости от 8 до 448 абонентов и входящих линий. При этом не требуются дополнительные затраты на программное обеспечение для расширенной системы.

Основным управляющим элементом модульной системы Коралл-Р 500 является 32-битный процессор Intel с программным обеспечением аналогичным и для более крупных систем Коралл-Р 800, 3000, 4000. Пропускная способность составляет максимально до 50 000 вызовов в час, что обеспечивает устойчивую работу для всех станций семейства Коралл-Р.

Система «Коралл-Р 500М» (модернизированная) выполнена в виде компактных корзин размером 390 мм (В) * 480 мм (Ш) * 204 мм (Г), которые могут крепиться к стене или в 19" стойку. Каждая корзина является функционально законченным устройством с естественным воздушным охлаждением (рис. 15, 16).

«Коралл-Р 500М» использует гибкую систему питания и может работать непосредственно от источника 48 В или от источника 115/230 В.

Встроенный источник питания имеет цепь зарядки аккумуляторной батареи. Если изначально станция «Коралл-Р 500М» поставляется без аккумуляторов, то их последующая установка не потребует изменения или замены источника питания.

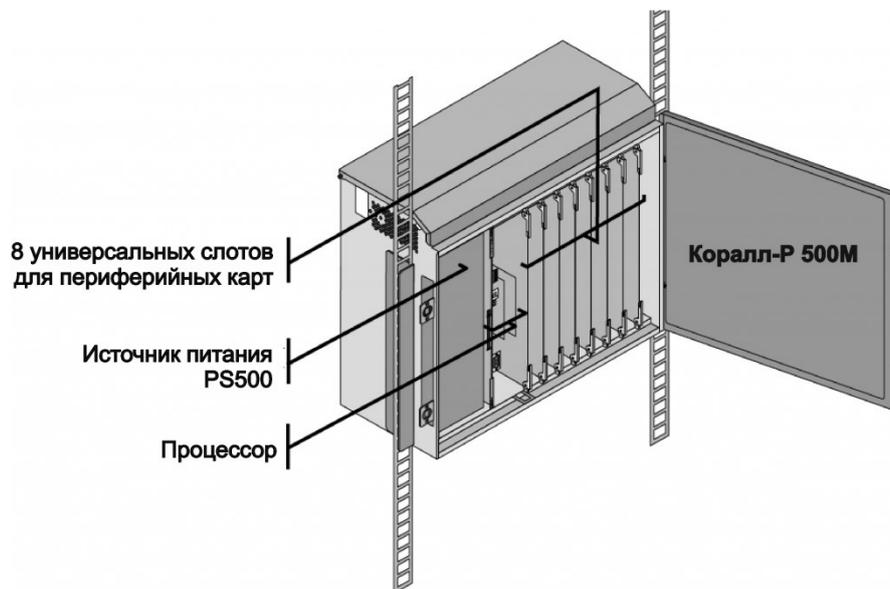


Рисунок 15. Основная корзина «Коралл-Р 500М»

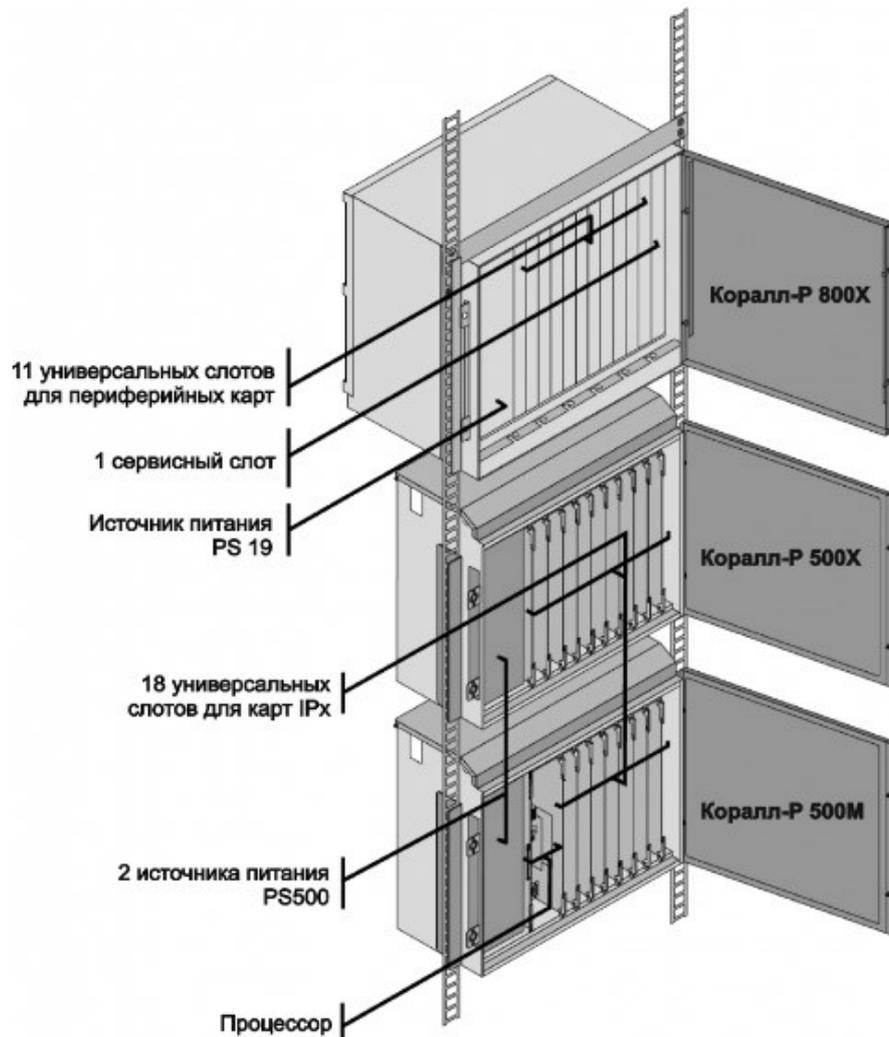


Рисунок 16. Основной кабинет Коралл-Р 500М, расширительного кабинета 500X и расширительного кабинета 800X

Функционал станции наращивается с помощью дополнительных корзин, в которые устанавливаются функциональные платы. Основная корзина «Коралл-Р 500М» вмещает центральный процессор и 8 периферийных карт. Поддерживает до 128 абонентов или внешних соединительных линий. Рост системы осуществляется за счёт добавления к основной корзине до двух расширительных корзин. Расширительная корзина (Коралл-Р 500Х) содержит 10 периферийных универсальных слотов для повышения ёмкости системы. Поддерживает до 160 абонентов или внешних соединительных линий. Расширительная корзина (Коралл-Р 800Х) содержит 11 периферийных универсальных слотов для повышения ёмкости системы. Поддерживает до 264 абонентов или внешних соединительных линий.

Следующий уровень представлен УПАТС «Коралл-Р 800» — компактное решение для удовлетворения телекоммуникационных потребностей предприятий среднего размера с территориально распределенной структурой (фото 13). Система расширяется от 192 портов (в конфигурации с одной корзиной) до 720 портов в полной конфигурации с 3 корзинами и поставляется с креплением в 19-ти дюймовую стойку.



Фото 13. Полноразмерная УПАТС «Коралл-Р 800»

Система Коралл-Р 800 выполнена в виде компактных корзин, размером 400 мм (В) * 480 мм (Ш) * 330 мм (Г), которые могут кре-

питься в 19" стойку. Каждая корзина является функционально законченным устройством с естественным воздушным охлаждением.

Следующим представителем семейства УПАТС является Коралл-Р 3000, которая в максимальной комплектации обеспечивает ёмкость до 3000 абонентов (фото 14).



Фото 14. Полноразмерная УПАТС «Коралл-Р 3000»

УПАТС «Коралл-Р 3000» может реализовываться как с одиночной, так и с дублированной системой управления, позволяющей обеспечивать непрерывность работы узла связи даже при выходе из строя основного комплекта АТС.

«Коралл-Р3000» использует гибкую систему питания и может работать непосредственно от источника 48В или от источника 115/230В.

Встроенные источники питания не имеют цепи зарядки аккумуляторной батареи.

Энергонезависимое питание станции «Коралл-Р 3000» может осуществляться с помощью дополнительного источника бесперебойного питания (ИБП), комплект которого состоит из блока управления и комплекта аккумуляторных батарей.

Корзины Коралл-Р 3000 охлаждаются за счёт естественной конвекции потоков воздуха через вентиляционные отверстия в корпусе УПАТС. Корзина УПАТС «Коралл-Р 3000» дополняется передней крышкой и кронштейнами для крепления в 19" стойку. Система Коралл-Р 3000 выполнена в виде компактных корзин, размером 400 мм

(В) x 480 мм (Ш) x 330 мм (Г), которые крепятся в 19" стойку. Возможности УПАТС наращиваются с помощью установки дополнительных корзин. Возможные конфигурации корзин УПАТС «Коралл-Р 3000» и их функционал приведены в таблице 2.

Таблица 2

**Возможные конфигурации корзин УПАТС «Коралл-Р 3000»
и их функционал**

Количество корзин в конфигурации	Состав конфигурации (кол-во корзин)				Количество слотов	Количество слотов
	3000М	3000ХЕ	3000ХО с подключениемк			
			3000М	3000ХЕ		
1	1				8	192
2	1		1		19	456
	2	1			16	384
3	2		1		27	648
	1	1	1		30	720
		2				
4	2		2		38	912
		1	1			
		2				
	1	1	1	1	41	984
		3				
2		1				
5	2	2	1		49	1176
		1	2			
		3				
	1	3	1		52	1248
6	2	2	2	1	60	1440
		1	2			
		4				
		3	1			
	1	3	1	1	63	1512
		2	1	2		
7	1	3	1	3	74	1776
	2	2	2	1	71	1704
		5				
		4	1			
		3	2			

Количество корзин в конфигурации	Состав конфигурации (кол-во корзин)				Количество слотов	Количество слотов
	3000М	3000ХЕ	3000ХО с подключениемк			
			3000М	3000ХЕ		
8	1	3	1	3	85	2040
	2	2	2	2	82	1704
		6				
		5	1			
		4	2			
		3	2	1		
9	2	6	1		93	2232
		5	2			
		4	2	1		
		3	2	2		
10	2	6	2		104	2496
		5	2	1		
		4	2	2		
		3	2	3		
11	2	6	2	1	115	2760
		5	2	2		
		4	2	2		
12	2	6	2	2	126	3024
		5	2	3		
		4	2	4		
13	2	6	2	3	137	3288
		5	2	4		
14	2	6	2	4	148	3552
		5	2	5		
15	2	6	2	5	159	3818
16	2	6	2	6	170	4080

На рисунке 19 представлен вариант конфигурации системы «Коралл-Р 3000», состоящей из 16 корзин (рис. 17).

Завершает линейку полноразмерная УПАТС «Коралл-Р 4000», которая является мощной, гибкой и наращиваемой системой телефонной связи со сдвоенной системой управления, работающей по принципу «горячий резерв». Внешний вид УПАТС «Коралл-Р 4000» представлен на фото 15.

В максимальной комплектации УПАТС «Коралл-Р 4000» обеспечивает ёмкость до 4224 портов, что реализует полностью неблокируемое коммутационное поле для любой ёмкости системы.

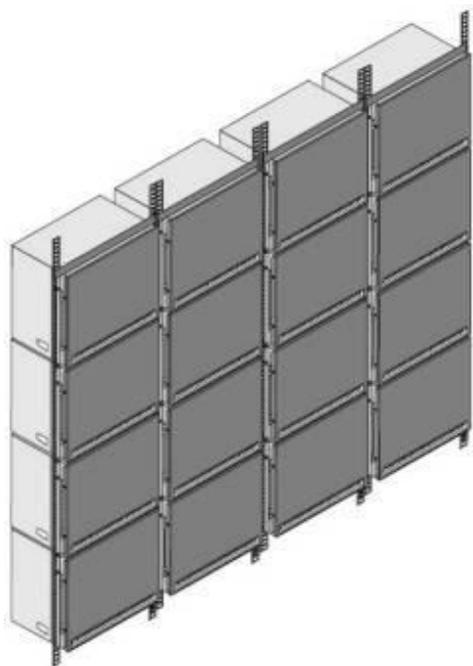


Рисунок 17. Конфигурация системы «Коралл Р-3000» состоящей из 16 корзин



Фото 15. Полноразмерная УПАТС «Коралл-Р 4000»

В сочетании с системой резервного питания УПАТС «Коралл-Р 4000» представляет собой идеальную телефонную систему для объектов с высокими требованиями к надёжности и непрерывности связи, а также систему с возможностью обрабатывать трафик любой интенсивности.

УПАТС «Коралл-Р 4000» представляет собой модульную систему, основными составляющими частями которой являются:

- полка управления «Коралл-Р 4000С»;
- периферийная полка «Коралл-Р 4000ХЕ/Коралл-Р 4000ХО».

УПАТС «Коралл-Р 4000» может реализовываться как с одиночной, так и со вдвоенной (дублицированной) системой управления.

УПАТС «Коралл-Р 4000» в зависимости от потребности узла связи может содержать до 16 полок расширения (модулей) двух видов:

- периферийная полка «Коралл-Р 4000ХЕ»;
- периферийная полка «Коралл-Р 4000ХО».

УПАТС «Коралл-Р 4000» поставляется в 19" шкафу, в котором полка управления (располагается в нижней части) охлаждается принудительно, расположенным под ней блоком вентиляторов, а остальные полки охлаждаются естественной воздушной конвекцией.

Станция может обрабатывать максимально до 250 000 вызовов в час.

Причиной широкого распространения УПАТС семейства «Коралл-Р», является помимо качества и надёжности, тот факт, что оборудование продолжает поддерживать «устаревшие» и отраслевые стандарты и протоколы связи наряду с современными, построенными на IP решениях.

Так же система Коралл-Р поддерживает работу с широким набором абонентских устройств, в том числе:

- аналоговые телефонные аппараты с импульсным и/или тональным набором;
- цифровые системные терминалы серии FlexSet;
- IP-терминалы серии FlexSet IP, Txxx и другие;
- Soft терминалы;
- специализированные терминалы;
- телефонные аппараты с индукторным вызовом.

В системе Коралл-Р могут использоваться соответствующие международным и/или государственным стандартам аналоговые телефонные аппараты с импульсным и/или тональным набором любых марок и производителей. Сопротивление шлейфа для обычных анало-

говых абонентов составляет до 2,5–3 кОм, для удаленных абонентов — до 6 кОм, что для городского симметричного кабеля типа ТПП с сечением жилы 0,5 мм эквивалентно дальности связи соответственно до 10–15 км и до 25–30 км.

В качестве примера аналогового телефонного аппарата можно привести телефонный аппарат «Телта 214-32» (фото 16).



Фото 16. Аппарат телефонный «Телта 214-32»

Аппарат телефонный «Телта 214-32» представляет собой аппарат с кнопочным номеронабирателем с набором номера в декадном и многочастотном коде, настольное исполнение.

Конструктивные и функциональные возможности «Телта 214-32»:

- жидко-кристаллический дисплей с пиктограммами;
- память на 126 входящих номеров с пометкой даты и времени звонка;
- память на 41 исходящий номер с пометкой длительности разговора;
- предварительное программирование тридцати и шестнадцатизначных номеров нажатием одной кнопки;
- наличие основных функций Caller ID АОН (идентификация звонящего абонента, предоставляемая телефонной компанией);
- 8 мелодий акустического тонального сигнала вызова с возможностью регулировки уровня громкости;
- индикация текущего времени;
- будильник.
- индикация продолжительности разговора.

Предусмотрены функции: сброс, пауза, повтор, удержание линии, громкая связь с регулировкой уровня приема, калькулятор, тай-

мер запрета входящего вызова, блокировка клавиатуры, набор номера по поднятию микрофонной трубки, автодозвон.

Цифровые телефонные терминалы серии FlexSet подключаются к АТС витой медной парой длиной до 1100 м (до 1900 м при внешнем источнике питания). Это позволяет производить замену любых аналоговых телефонных аппаратов на цифровые без замены существующих линий, что существенно снижает затраты на установку. На фото 17 представлен внешний вид телефонного аппарата FlexSet 281S.



Фото 17. Внешний вид телефонного аппарата FlexSet 281S

Телефонные терминалы серии FlexSet могут использовать как тоновую, так и импульсную кодировку вызова. Данные терминалы имеют программируемые клавиши, которые могут быть настроены на быстрый набор номера другого терминала/группы, воспроизводить системные функции и другие сложные последовательности набора.

Возможности аппаратов серии FlexSet:

- многоканальная линия;
- спикерфон;
- жидкокристаллический дисплей с возможностью выбора языка;
- системные клавиши;
- клавиши прямого доступа;
- индикатор ожидающего сообщения;

- функциональные клавиши, клавиши навигации;
- сменные лицевые панели различных цветов;
- гарнитура телефонистки;
- установка громкости, частоты и тона звонка;
- настольное или настенное крепление;
- установка громкости для слуховых аппаратов;
- удаление на 1100 метров от кабинета станции (до 1900 м при внешнем источнике питания);
- Call Log — история входящих и исходящих вызовов (только для телефонов FlexSet 120S и 280S).

Телефонный аппарат FlexSet 120D имеет 8 программируемых клавиш, 2-строчный дисплей, по 24 знака в строке, 4 системные клавиши», спикерфон (фото 18).



Фото 18. Телефонный аппарат FlexSet 120D

Телефонный аппарат FlexSet 280D имеет 24 программируемых кнопки, 2-строчный дисплей, по 40 знаков в строке, 4 системные клавиши, спикерфон (фото 19).

общего пользования без каких-либо шлюзов и дополнительных затрат, финансовых и технических.

Терминал FlexSet IP принадлежит к семейству цифровых телефонных аппаратов серии FlexSet. FlexSet IP поддерживает все функции системного аппарата FlexSet 281S, включая полнодуплексный спикерфон, функциональные клавиши, доступ в телефонный справочник, список вызовов (call log), а также имеет отдельные разъёмы для телефонной трубки и гарнитуры.

FlexSet IP является идеальным решением для домашних и удаленных офисов (фото 21). Он включает внутренний шлюз, позволяющий подключить телефонную линию и компьютер через один и тот же разъём вычислительной сети, а также установить приоритеты аудио-поток в режиме реального времени. FlexSet IP может получать электропитание от отдельного источника (адаптер питания) или по сети (PoE).



Фото 21. Телефонный аппарат FlexSet IP

Soft терминалы представляют собой программные приложения, трансформирующее любой компьютер или мобильное устройство, подключенные к ведомственной или общей интернет-сети, в полнофункциональный терминал системы «Коралл-Р». Они сочетают в себе все преимущества и функции офисного IP терминала с удобством и гибкостью аппликации, позволяющей делать вызовы из контактов MS Outlook, устанавливать персональные правила маршрутизации и просматривать лог-файлы истории вызовов. Эти приложения

дают возможность сотрудникам, находящимся вне здания компании, организовать виртуальный офис в любой интернет-точке их местонахождения, выполняя и принимая вызовы с помощью легкого в использовании графического пользовательского интерфейса. Окно Soft-терминала системы «Коралл-Р» изображено на фото 22.

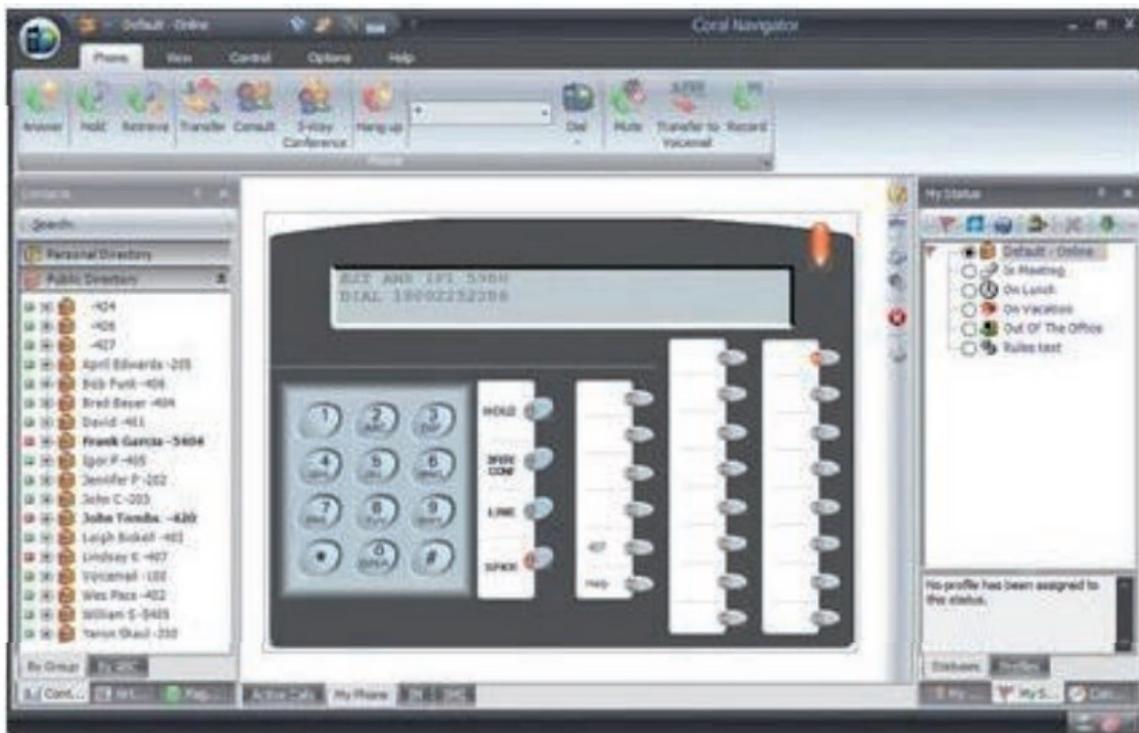


Фото 22. Окно Soft-терминала системы «Коралл-Р»

Для системы «Коралл-Р» разработан целый ряд специализированных терминальных устройств, используемых на сетях структур МВД, МЧС и МО. Специализированные терминальные устройства позволяют решать задачи по оперативному оповещению (как общему, так и избирательному) подразделений организации, обеспечивать реализацию решений для систем экстренной связи граждан с правоохранительными службами или подразделениями МЧС. Такие терминальные устройства как правило имеют вандалозащищенное и всепогодное исполнение, могут содержать в себе наряду с звуковыми (симплексными или полнодуплексными) устройствами также и видеосистемы.

«Камертон» — это переговорное устройство экстренной связи, которое предназначено для организации полнодуплексной двусторонней громкоговорящей связи «диспетчер — гражданин» по коммутируемому звуковому каналу с неограниченным временем беседы и управление внешним исполнительным модулем с диспетчерского

пульты (фото 23). Прекращение сеанса связи осуществляется устройством автоматически по завершению беседы диспетчером. Устройство оборудовано встроенной видеокамерой и световым информационным блоком.

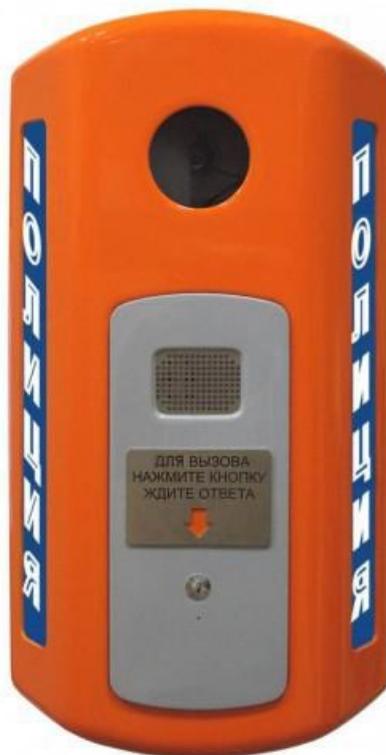


Фото 23. Переговорное устройство экстренной связи «гражданин-полиция» «Камертон»

Корпус устройства изготовлен из вандалостойкого материала, не подвергающегося горению и климатическим разрушениям. Переговорное устройство экстренной связи «Камертон» разработано во всепогодном исполнении и может бесперебойно функционировать при температурах от -25 до $+50^{\circ}\text{C}$ без термостатирования и от -50 до $+50^{\circ}\text{C}$ с системой термостатирования. Устройство крепится на плоской вертикальной поверхности фасадов зданий, ограждений и прочих сооружений, позволяющих обеспечить надежное вандалостойкое закрепление.

В качестве телефонных аппаратов с индукторным вызовом могут использоваться аппараты типа ТА-57, ТАИ-43 и аналогичные им, при этом дальность связи по полевым кабелям типа П-274, П-296 составляет до 50 км (фото 24–27).



Фото 24. Телефонный аппарат ТА-57



Фото 25. Телефонный аппарат ТАИ-43

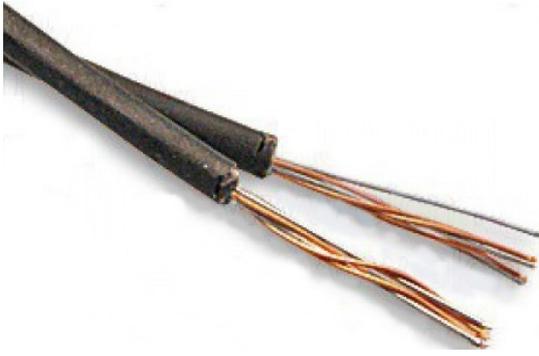


Фото 26. Полевой кабель П-274



Фото 27. Полевой кабель П-296

Телефонный аппарат ТА-57 перекрывает затухание 48 дБ, что гарантирует надежную связь:

- по полевым кабельным линиям П-274 до 44 км;
- по воздушным линиям с диаметром проводов 3 мм до 150–250 км.

ТА-57 аппарат системы местной батареи (МБ) с индукторным вызовом может также включаться в телефонные станции системы центральной батареи (ЦБ). Для удобства переноски ТА-57 снабжен плечевым ремнем. Питание аппарата осуществляется от аккумуляторной батареи ГБ-10-У-1.3 — «Элемс-10Т» (10В, 3000мАч) (фото 28).



Фото 28. Аккумуляторная батарея «Элемс-10Т» (10В, 3000мАч)

Аппарат обеспечивает связь по двухпроводным линиям связи в условиях температуры окружающего воздуха от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 40°C . Схема аппарата имеет защиту от грозовых разрядов вблизи линий

и выдерживает напряжение переменного тока до 900 В при случайном касании линии с проводами электросети. Масса аппарата не более 3 кг. Габариты 222 x 165 x 80 мм.

Возможности АТС позволяют организовать дополнительные сервисы и автоматизировать определённые управленческие процессы. Так, к АТС подключаются многоканальные системы регистрации телефонных вызовов и речевых сообщений, которые обеспечивают регистрацию параметров вызова (время, продолжительность, абонентский номер звонящего или получателя вызова) и записывают непосредственно разговор. Системы записи разговоров используются для фиксации общения с гражданами в дежурных частях, диспетчерской службе «02», телефонах доверия и т. д. Сопоставление журнала вызовов, который формируется АТС или системой регистрации речевых сообщений и Книги учета заявлений и сообщений о преступлениях, об административных правонарушениях, о происшествиях (КУСП) позволяет контролировать учетно-регистрационную дисциплину, бороться с сокрытием преступлений и происшествий, что в целом должно положительно влиять на удовлетворённость граждан действиями сотрудников полиции и формированию общего положительного образа полиции у граждан.

Автоматизировать процесс сбора и оповещения личного состава позволяют соответствующие системы, которые также подключаются к АТС. Такие системы используются для доведения какой-либо информации (сбор по тревоге, введение планов действий, эвакуация, оперативные сводки и т. д.) сразу до большого количества личного состава в виде голосовых, текстовых сообщений. В зависимости от технических возможностей системы сбора и оповещения личного состава и АТС оповещение нескольких тысяч человек может не превышать 10 минут.

Возможности современных АТС позволяют организовывать селекторные совещания регионального масштаба с участием десятков сотрудников. При этом экономится служебное время, которое тратилось бы на дорогу к месту проведения очного совещания, экономится ресурс служебного транспорта, топливо и т. д. По мере развития сетей связи, увеличения пропускной способности ИМТС ИСОД МВД России селекторные совещания проводятся в режиме видеоконференций.

Помимо автоматизации пользовательских процессов, программное обеспечение АТС позволяет автоматизировать эксплуатационные процессы — настройку параметров станции, отслеживание исправно-

сти отдельных модулей, автоматизировать оповещение в случае нештатных и аварийных ситуаций, анализировать нагрузку от абонентов и различных видов связи, определять политику использования услуг связи для групп абонентов и для каждого абонента в отдельности.

Контрольные вопросы:

1. Понятие кабельной линии.
2. Классификация кабельных линий связи по применяемым физическим принципам конструкции.
3. Виды кабелей связи.
4. Волоконно-оптические линии связи.
5. Средства телефонной связи.
6. Подсистемы структурированной кабельной сети.
7. Телефонизация орган внутренних дел с использованием телефонной сети общего пользования.

Глава 3

РАДИОСВЯЗЬ КАК СИСТЕМА СВЯЗИ В ОРГАНАХ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ

§ 3.1. Нормативно-правовая база и понятия в области радиосвязи

Правовые основы деятельности в области связи определены в Федеральном законе «О связи» от 7 июля 2003 года № 126-ФЗ.

«7) линии связи — линии передачи, физические цепи и линейно-кабельные сооружения связи»;

«28) средства связи — технические и программные средства, используемые для формирования, приёма, обработки, хранения, передачи, доставки сообщений электросвязи или почтовых отправлений, а также иные технические и программные средства, используемые при оказании услуг связи или обеспечении функционирования сетей связи, включая технические системы и устройства с измерительными функциями»;

«35) электросвязь — любые излучение, передача или приём знаков, сигналов, голосовой информации, письменного текста, изображений, звуков или сообщений любого рода по радиосистеме, проводной, оптической и другим электромагнитным системам».

В радиосвязи передача сообщений осуществляется посредством электромагнитных волн, которые свободно распространяются в пространстве. К радиоволнам относят электромагнитные волны с частотами от 3 КГц до 3ТГц. Деление радиоволн на диапазоны условно соответствует характеру распространения радиоволн для данного диапазона. Механизмы распространения радиоволн разных диапазонов могут существенно различаться.

К основным характеристикам радиоволн относятся частота колебаний, период колебаний и длина волны.

Приведем только формулу для расчета длины волны при известной частоте:

$$\lambda = 3 \cdot 10^8 / f \quad (1)$$

В вакууме и воздухе скорость распространения радиоволн равна скорости света 299 792 458 м/с. Для удобства расчетов скорость распро-

странения радиоволн принимается равной 300 000 000 м/с. Если значение частоты подставить в герцах, длина волны будет выражена в метрах.

В системе связи органов внутренних дел радиосвязь используется для управления мобильными силами и средствами в любых условиях оперативной обстановки, для организации связи на местности, где отсутствует инфраструктура связи, а также для резервирования проводных линий связи.

Зная задачу радиосвязи ОВД (управление), можно определить требования к радиосвязи в частности и к связи в целом. Для системы управления органов внутренних дел важно качество информации. В свою очередь, качество информации определяется своевременностью ее получения, достоверностью полученной информации и скрытностью передачи информации.

Требование к своевременности передачи и приема сообщений устанавливает предельные сроки передачи сообщений. Несвоевременная передача информации может привести к искажению оперативной обстановки или потере актуальности информации, что в свою очередь может повлиять на качество решений в системе управления.

Достоверность полученной информации оценивается по степени искажения переданного сообщения. Передача информации должна осуществляться с требуемым коэффициентом ошибок как в условиях непреднамеренных, так и преднамеренных помех.

Скрытность передачи информации достигается исключением несанкционированного доступа к содержанию принятых и переданных сообщений.

Для реализации процесса приема и передачи сообщений создается система радиосвязи (система связи), которая обладает конечными ресурсами. Поэтому система радиосвязи ОВД должна отвечать следующим требованиям:

- своевременность;
- надежность;
- пропускная способность;
- достоверность;
- скрытность (защищенность).

Пропускная способность и своевременность установления связи призваны обеспечить требование к своевременной передаче информации.

Достоверность и надежность связи характеризуют способность системы связи выполнить требование по достоверности и своевременности передачи информации, а также способность обеспечивать непрерывное оперативное управление силами и средствами органов внутренних дел.

Скрытность (защищенность) обусловлена способностью системы связи противостоять попыткам несанкционированного доступа к информации, циркулирующей в системе связи.

Для организации радиосвязи в ОВД используются диапазоны высоких частот (ВЧ), очень высоких частот (ОВЧ) и ультравысоких частот (УВЧ). При этом самое широкое распространение получили радиостанции ОВЧ и УВЧ диапазонов.

Классификация радиостанций ОВД представлена на рисунке 18. Радио-станции ОВД делятся на стационарные радиостанции и мобильные радиостанции. К стационарным радиостанциям относятся стационарные радиостанции с дистанционным управлением, стационарные радиостанции без дистанционного управления и ретрансляторы.

Конструктивной особенностью стационарной радиостанции с дистанционным управлением является возможность размещения приемной и передающей частей радиостанции вместе с антенной на высотном сооружении, что позволяет значительно увеличить охват и дальность связи. При этом пульт дистанционного управления радиостанцией с микрофоном и микротелефоном находится в дежурной части ОВД.

Стационарная радиостанция без дистанционного управления находится в дежурной части ОВД и конструктивно не позволяет вынести приемную и передающую часть радиостанции. Однако дальность связи может быть увеличена путем выноса антенны на крышу здания на расстояние до 30 метров.



Рисунок 18. Классификация радиостанций ОВД

Ретрансляторы предназначены для приема, усиления и последующей передачи усиленного радиосигнала. Ретрансляторы позволяют увеличить дальность связи.

Пример стационарной радиостанции приведен на фото 29.



Фото 29. Стационарная радиостанция «Гранит»

К мобильным радиостанциям относятся возимые, носимые, скрытоносимые и универсальные радиостанции.

Возимые радиостанции устанавливаются на транспортных средствах подразделений органов внутренних дел и получают электропитание от бортовой сети (фото 30). Антенна радиостанции монтируется на транспортном средстве.



Фото 30. Возимая радиостанция TAKT-202.21 П45

Носимые радиостанции (фото 31–33) имеют автономные источники электропитания и предназначены для использования сотрудниками органов внутренних дел для обеспечения связи в движении вне транспортного средства.



Фото 31. Носимые радиостанции TAKT-310.21 П45



Фото 32. Носимая радиостанция «Isot»



Фото 33. Носимая радиостанция «Радон-351.02 П23»

Скрытоносимые радиостанции (фото 34, 35) предназначены для негласного использования сотрудниками ОВД при проведении оперативно-розыскных мероприятий. Радиостанции носят под одеждой, имеют небольшую массу и мощность не более 0,5 Вт.



Фото 34. Скрытоносимая (портативная) радиостанция «Куница-ИИМ VHF»



Фото 35. Скрытоносимая (портативная) радиостанция «Гранит-321»

Общая структурная схема радиостанции представлена на рисунках 19 и 20. На рисунке 19 представлена схема передатчика, а на рисунке 20 — схема приемника.



Рисунок 19. Структурная схема передатчика

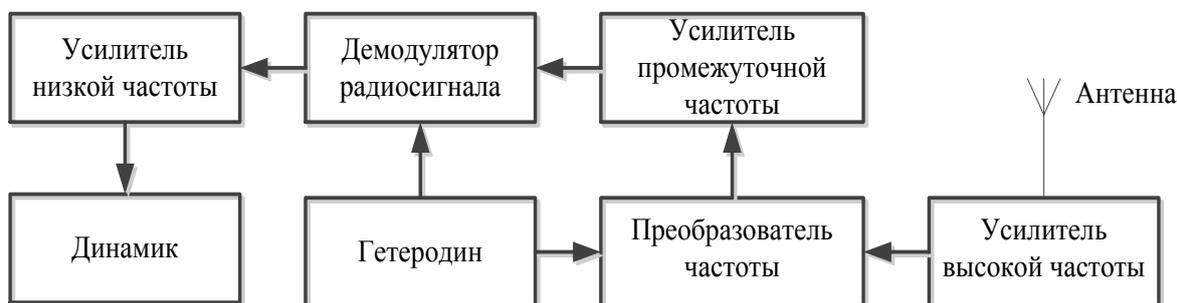


Рисунок 20. Структурная схема приемника

На передаче низкочастотный электрический сигнал с выхода микрофона поступает на усилитель низкой частоты. Усиленный ин-

формационный сигнал подается на вход модулятора, где изменение одного из параметров (амплитуда, частота или фаза) высокочастотного сигнала отражает изменения низкочастотного информационного сигнала. Модулированный высокочастотный сигнал усиливается и излучается в пространство с помощью антенны.

На приеме высокочастотный радиотелефонный сигнал поступает в усилитель высокой частоты, с выхода которого усиленный высокочастотный сигнал поступает в преобразователь частоты, где смешивается с колебаниями вспомогательной частоты, генерируемыми гетеродином. В результате смешения двух частот, входной и гетеродина, образуются суммарная и разностная частоты. Разностная частота используется как промежуточная частота, на которой происходит основное усиление сигнала. Далее сигнал поступает в демодулятор, в котором происходит выделение низкочастотной информационной составляющей сигнала. В зависимости от вида модуляции, демодулятор производит амплитудное детектирование, частотную или фазовую дискриминацию. После выделения низкочастотный сигнал усиливается и поступает в динамик, в котором электрический сигнал преобразуется в акустический.

К важнейшим характеристикам радиостанции относятся:

1. Диапазон рабочих частот радиостанции — часть диапазона радиоволн, на частоты которого могут настраиваться приемник и передатчик радиостанции. Диапазон обозначается значениями минимальной и максимальной частоты и измеряется в килогерцах или мегагерцах.

2. Эффективная мощность передатчика радиостанции — энергия электромагнитного излучения, которая излучается антенной. Мощность излучения убывает с кубом расстояния, так как излучение распространяется в трех измерениях. Измеряется в ваттах.

3. Чувствительность приемника радиостанции — величина минимального напряжения, индуцированного в приемной антенне, при котором на выходе приемника радиостанции разборчиво воспроизводится переданное сообщение. Измеряется в микровольтах.

4. Количество частотных каналов — количество радиочастотных каналов в пределах диапазона рабочих частот, на которых возможен радиообмен.

5. Шаг сетки частот радиостанции — разнос частот между соседними радиочастотными каналами.

6. Технические характеристики источника питания — номинальное напряжение и вид тока. Для стационарных радиостанций используется источник питания с напряжением 220 В и переменным током. Возимые радиостанции питаются от бортовой сети с постоянным током и напряжением 12 или 24 В. Для питания носимых радиостанций используются аккумуляторы.

7. Габаритные размеры и масса.

Рассмотренные выше механизмы распространения радиоволн и конструктивные особенности радиостанций позволяют сформулировать достоинства и недостатки радиосвязи.

К достоинствам радиосвязи относятся:

— возможность обмена информацией не только со стационарными объектами, но и с мобильными корреспондентами;

— возможность обмена информацией с корреспондентами, которые находятся в труднодоступных местах, лишенных телекоммуникационной инфраструктуры;

— возможность одновременного доведения информации до множества абонентов (циркулярная передача);

— возможность быстрого развертывания сети радиосвязи;

— возможность гибкого изменения структуры сети радиосвязи.

Недостатками радиосвязи являются:

— наличие непреднамеренных и искусственных помех практически во всех диапазонах частот;

— возможность перехвата сообщений, определения местоположения радиостанций и создания преднамеренных помех;

— возможность ввода ложных сообщений от лица корреспондента радиосети;

— негативное влияние мощного высокочастотного электромагнитного излучения на человеческий организм.

§ 3.2. Организация радиосвязи в органах внутренних дел

Как мы уже отмечали выше, для организации радиосвязи в ОВД используются диапазоны высоких частот (ВЧ), очень высоких частот (ОВЧ) и ультра-высоких частот (УВЧ).

Диапазон ВЧ (3–30 МГц) в метрической системе соответствует декаметровому диапазону длин волн (100–10 м) и называется коротковолновым (КВ). Диапазоны ОВЧ (30–300 МГц) и УВЧ (300–3000 МГц) в метрической системе соответствуют метровому (10–1 м) и децимет-

ровому (100–10 см) диапазонам длин волн. ОВЧ и УВЧ относятся к ультракоротковолновому диапазону (УКВ). В английской транскрипции диапазон ВЧ называется HF (high frequency), ОВЧ обозначается как VHF (very high frequency), а УВЧ как UHF (ultra high frequency).

Радиоволны ВЧ диапазона (100–10 м) при распространении могут отражаться как от ионосферы, так как она непрозрачна для радиоволн длиннее 10 метров, так и повторно отражаться от земли (рис. 21). Подобный механизм обеспечивает дальность связи в ВЧ (КВ) диапазоне до нескольких тысяч километров.

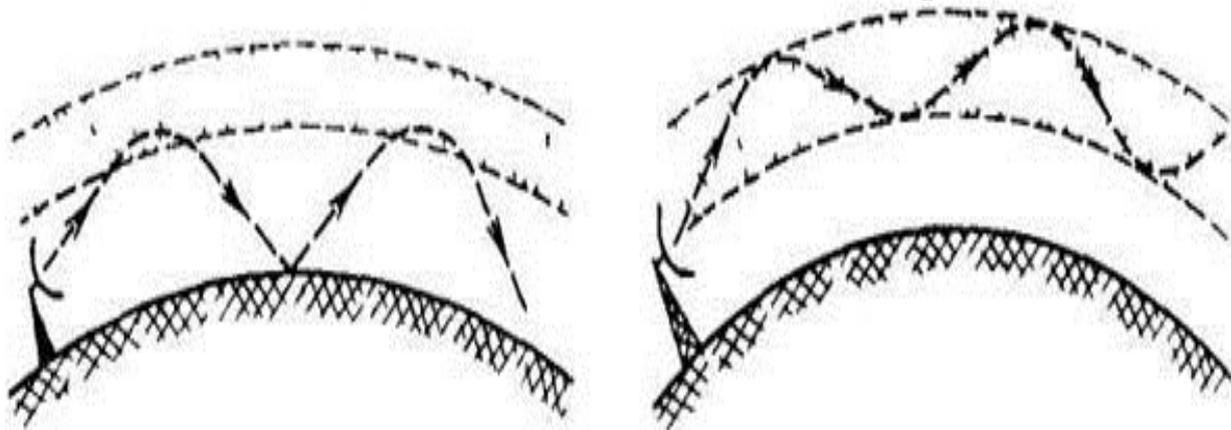


Рисунок 21. Способ распространения радиоволн ВЧ диапазона

Радиоволны ОВЧ (10–1 м) и УВЧ (100–10 см) диапазонов распространяются в пределах прямой геометрической видимости антенн корреспондирующих радиостанций, так как они отражаются от препятствий. Кроме того, радиоволны этих диапазонов не отражаются от ионосферы, так как она прозрачна для радиоволн короче 10 метров. Тем не менее, радиоволны ОВЧ и УВЧ диапазонов способны огибать незначительные препятствия, несмотря на частичное отражение от них (рис. 22). Именно это свойство значительно усложняет теоретический расчет распространения радиоволн ОВЧ и УВЧ диапазонов на сильно пересеченной местности или в районах плотной застройки. Отражение от препятствий способствует значительному усложнению механизма распространения радиоволн.

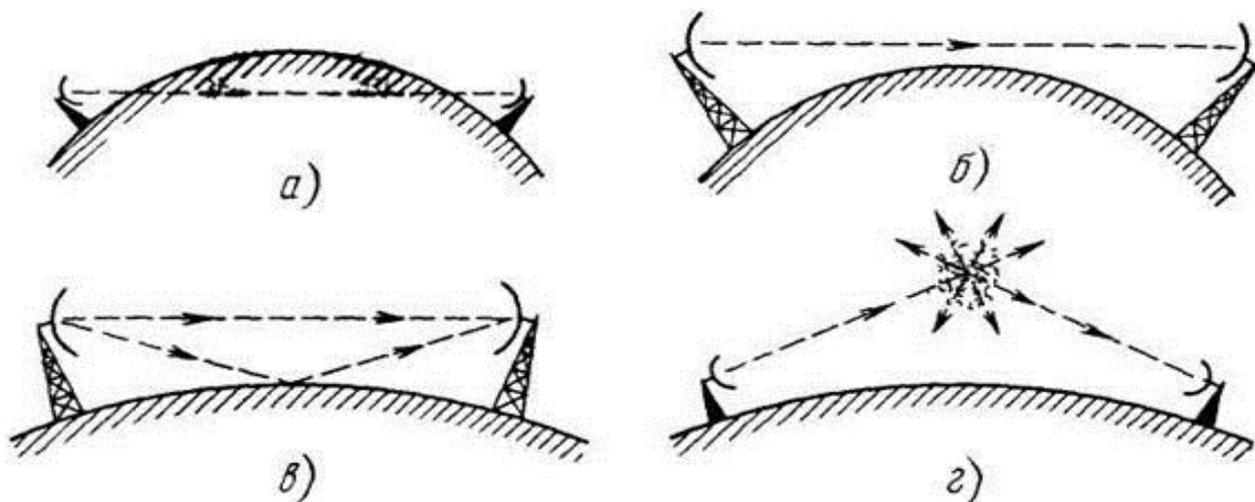


Рисунок 22. Способ распространения радиоволн ОВЧ и УВЧ диапазонов

Дальность связи в диапазонах ОВЧ и УВЧ может быть рассчитана по формуле:

$$D_{(км)} = 3,57 (\sqrt{h_{1(м)}} + \sqrt{h_{2(м)}}) \quad (2)$$

Максимальная дальность связи в диапазонах ОВЧ и УВЧ определяется дальностью прямой видимости и зависит от кривизны земли и высоты подъема антенн корреспондентов.

Для радиосвязи в ВЧ диапазоне не требуются передатчики большой мощности, поскольку переотражение от ионосферы и от земли создает условия для связи на дальности до нескольких тысяч километров. В отличие от ВЧ диапазона, дальность связи в ОВЧ и УВЧ диапазонах зависит от нескольких факторов:

- мощности используемого радиопередатчика;
- чувствительности приемника;
- высоты размещения антенны;
- уровня электромагнитных помех;
- рельефа местности;
- количества и характера препятствий на пути распространения радио-волн.

Организация радиосвязи

Радиосвязь бывает симплексная, полудуплексная и дуплексная.

Симплексная радиосвязь — это односторонний канал, данные по нему могут передаваться только в одном направлении. Первый узел способен отсылать сообщения, второй может только принимать их, но не может подтвердить получение или ответить. Типичным примером каналов связи этого типа является речевое оповещение

в школах, больницах и других учреждениях. Другой пример — радио и телевидение (рис. 23).

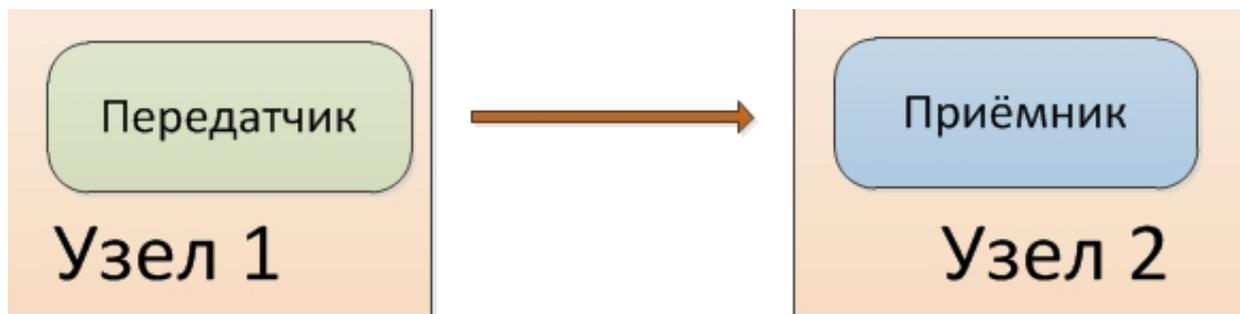


Рисунок 23. Принцип работы радиосвязи симплексным способом

Пример радиосвязи симплексным способом представлен на фото 36.



Фото 36. Пример симплексной радиосвязи

При **полудуплексном** типе связи оба абонента имеют возможность принимать и передавать сообщения (рис. 24). Каждый узел имеет в своём составе и приёмник, и передатчик, но одновременно они работать не могут. В каждый момент времени канал связи образуют передатчик одного узла и приёмник другого.

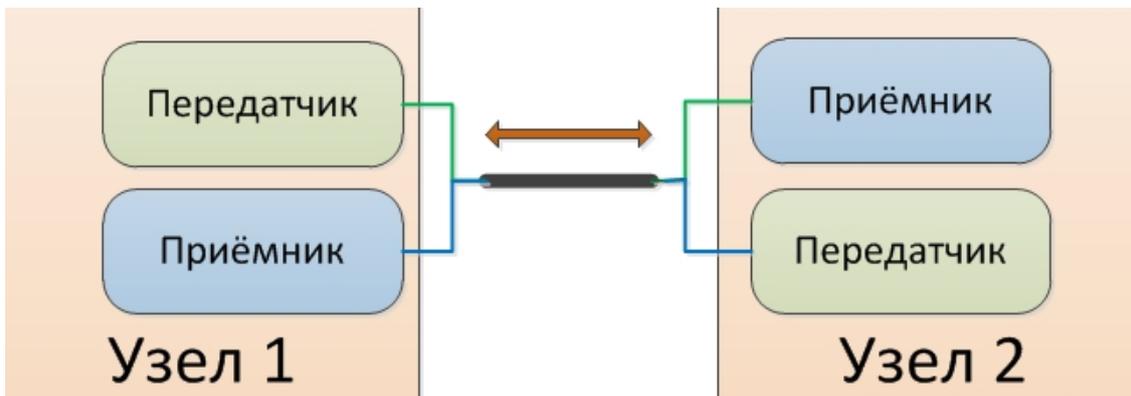


Рисунок 24. Принцип работы радиосвязи полудуплексным способом

Типичным примером полудуплексного канала связи является рация. Пример полудуплексной радиосвязи представлен на фото 37. По рации обычно происходит приблизительно такой диалог:

- Белка, Белка! Я Мадагаскар! Приём!
- Мадагаскар, я Белка. Приём!

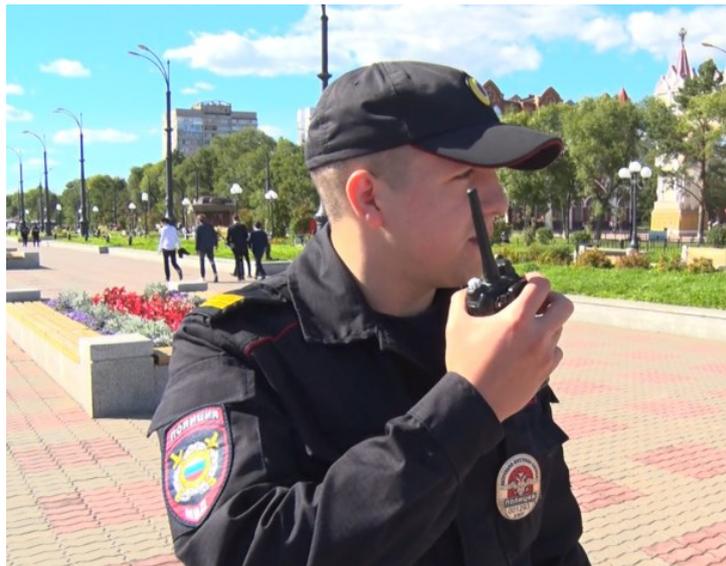


Фото 37. Пример полудуплексной радиосвязи

Слово «Приём» делегирует право на передачу сообщения. В этот момент узел, который был приёмником, становится передатчиком и наоборот. Конечно, направление обмена данными меняется не само по себе. Для этого на рации предусмотрена специальная кнопка. Человек, начинающий говорить, зажимает эту кнопку, включая свою рацию в режим передачи. После этого он произносит своё сообщение и кодовое слово «Приём», отпускает кнопку и возвра-

ется в режим приёмника. Кодовое слово даёт другому абоненту понять, что сообщение закончено, и он может переключиться в режим передачи для ответного сообщения. Слово «Приём» позволяет избежать коллизий, когда оба абонента начнут передавать одновременно и ни одно из сообщений не будет услышано собеседником.

Дуплексная радиосвязь предусматривает одновременный двусторонний (прием и передача) обмен информацией, без переключения аппаратуры, но требуется две разных несущих частоты (рис. 25).

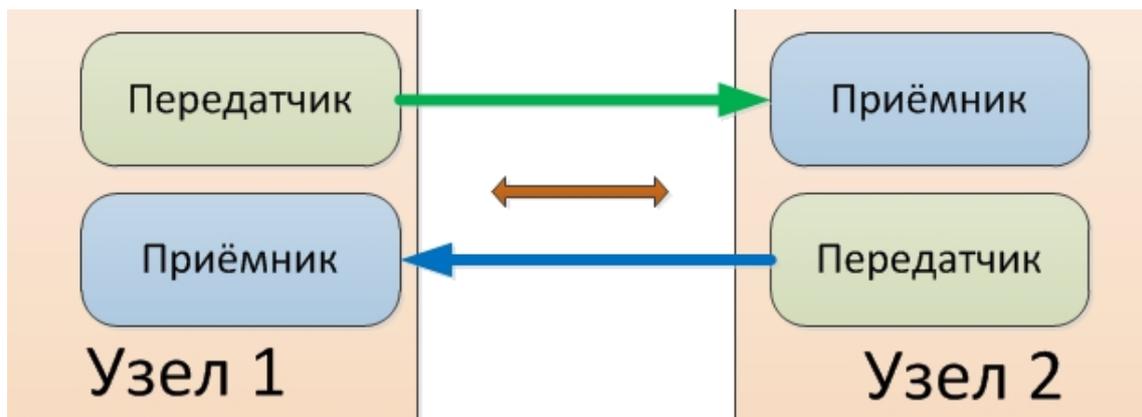


Рисунок 25. Принцип работы радиосвязи дуплексным способом

Классическим примером дуплексного канала связи является телефонный разговор. Безусловно, одновременно говорить и слушать собеседника тяжело для человека, но такая возможность при телефонном разговоре имеется, и разговаривать по дуплексному телефону гораздо удобнее, чем по полудуплексной рации. Электронные же устройства, в отличие от человека, без проблем могут одновременно передавать и принимать сообщения, благодаря своему быстродействию и внутренней архитектуре.

В подразделениях органов внутренних дел основными способами организации радиосвязи являются радионаправление и радиосеть¹.

Радионаправление — это способ организации радиосвязи между двумя корреспондентами, имеющими радиоданные, которые установлены только для этого направления (рис. 26). В состав радиоданных входят позывные радиостанций, рабочие и запасные частоты, время работы, а также тип и местонахождение используемой аппаратуры.

¹ Специальная техника органов внутренних дел: учебник: в 2 ч. — Москва: ДГСК МВД России, 2014. — Ч. 1. — 264 с., — С. 41, 42.

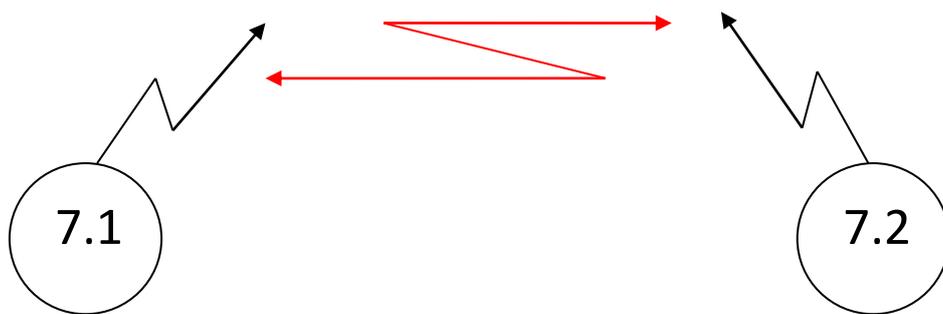


Рисунок 26. Пример организации радионаправления

В зависимости от назначения радионаправления могут быть постоянно действующими, дежурными, резервными и скрытыми. Связь по радионаправлению может обеспечиваться на одной или двух частотах. При работе на одной частоте возможна только симплексная работа (передача и прием каждым корреспондентом ведутся поочередно). При наличии двух частот связь может осуществляться также и в полудуплексном (имеется возможность в любой момент времени перебить своего корреспондента) или дуплексном (связь между двумя корреспондентами, при которой имеется возможность одновременно вести как передачу, так и прием) режиме при определенном разносе частот передатчика и приемника.

Достоинства радионаправления:

- высокая надежность и оперативность доведения сообщений до корреспондента;
- возможность резервирования проводных линий связи, особенно с использованием радиорелейных станций;
- достоверность и относительная скрытность связи.

Основным недостатком радионаправления является большой расход радиосредств и радиочастотного ресурса.

Радиосеть — это способ организации радиосвязи между тремя и большим числом корреспондентов, которые имеют согласованные радиоданные (рис. 27). Одна радиостанция в радиосети назначается главной и управляет работой радиосети. Радиосети могут быть постоянно действующими, дежурными, резервными и скрытыми. Работа в радиосети в зависимости от её назначения может быть организована на общей частоте или различных частотах приёма и передачи, на одной вызывной и нескольких рабочих частотах, на частотах передатчиков (комбинированная радиосеть), на частотах дежурного приёма.

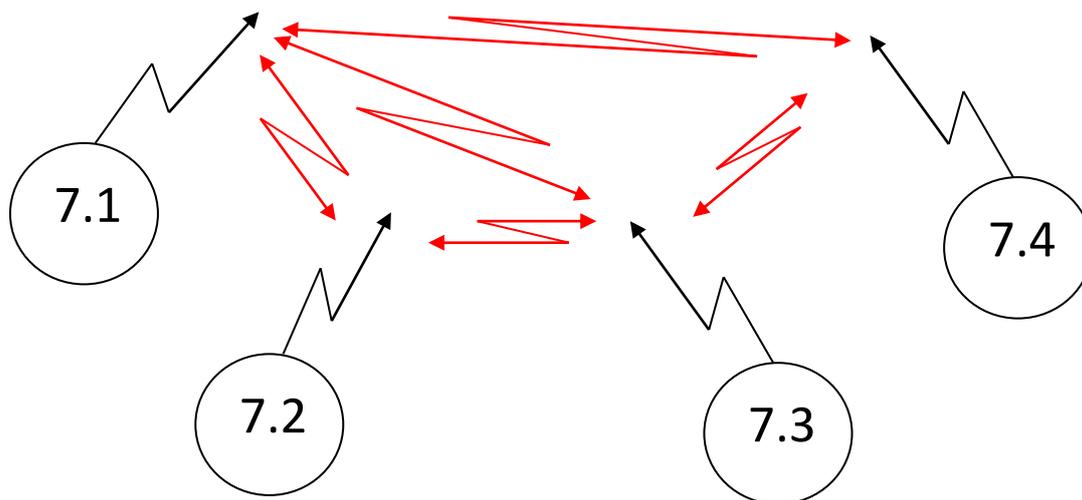


Рисунок 27. Пример организации радиосети

Достоинства радиосети:

- экономичное расходование радиосредств;
- экономичное расходование частотного ресурса;
- возможность одновременного доведения информации до всех корреспондентов.

Недостатки радиосети:

- при занятости радиочастотного канала одной парой абонентов, все остальные абоненты вынуждены ожидать его освобождения;
- возможность полной блокировки радиосети при постановке помех на основной и резервной частотах.

§ 3.3. Возможности применения в органах внутренних дел перспективных образцов портативных средств радиосвязи

В данном пункте учебного пособия рассматриваются перспективные образцы средств радиосвязи, прошедшие государственную процедуру сертификации с возможностью поставки и применения в МВД России.

Современные условия и правила эксплуатации портативных средств радиосвязи имеющихся в подразделениях ОВД не в полной мере удовлетворяют требованиям предъявляемым к связи. Используемые в подразделениях портативные радиостанции морально устарели и требуют скорейшей замены на наиболее перспективные, с учетом специфики работы органов внутренних дел. Данные радиосредства неспособны выполнить требования, предъявляемые к связи, такие как своевременность и безопасность. Невыполнение вышеуказан-

ных требований может привести к невозможности управления подразделениями, что в свою очередь неизбежно приведет к срыву всего оперативного мероприятия.

Радиостанции, применяемые в подразделениях ОВД должны соответствовать целому перечню правил и быть профессиональными образцами, которые в обязательном порядке должны проходить процедуру лицензирования.

Современные радиостанции для ОВД, позволяют обеспечивать высочайший уровень взаимодействия между различными подразделениями. При работе подразделений ОВД особое внимание уделяется безопасности переговоров, именно поэтому портативные радиостанции ОВД работают на специализированных частотах и используют средства маскирования речи.

Радиостанции ОВД должны быть достаточно надежными для работы в наиболее сложных погодных условиях (дождь, снег, экстремальные температурные режимы) и обеспечивать хорошее качество связи при работе в городских кварталах. Как известно любые препятствия крайне негативно влияют на дальность радиосвязи, что создает необходимость использовать наиболее мощные портативные радиостанции подразделениями ОВД.

Современный рынок средств радиосвязи относительно разнообразный, но вот удовлетворяющий требованиям и специфики работы подразделений небольшой. Из всего многообразия необходимо выделить семейства радиосредств таких как «Такт», «Аргут» и «Эрика».

Внедрение перспективных портативных радиостанций указанных семейств позволит выполнить все требования, предъявляемые к связи, в том числе по своевременности и безопасности. Данные радиосредства в обязательном порядке прошли сертификацию на предмет их соответствия по использованию в МВД России. Кроме того их использование позволит полностью исключить зависимость от применения портативных средств радиосвязи импортного производства, поступающих ранее из недружественных стран, что является немаловажным фактом, учитывая современные реалии и враждебные действия со стороны западных стран и Соединенных Штатов Америки.

Ассортимент радиооборудования, которое доступно на отечественном рынке, поражает своим разнообразием. Особняком при этом выделяется семейство радиостанций «Такт».

«Такт» — российская марка средств радиосвязи, взрывобезопасная радиостанция. Данная линейка радиостанций «Такт» производится на самом современном и известном заводе в КНР — Hytera. Под маркой «Такт» выпускаются радиостанции для всех диапазонов частот и в том числе взрывобезопасные радиостанции стандарта АТЕХ.

Возможности портативных радиостанций семейства «Такт»

Портативная радиостанция Такт-365 П23 и П45 представляет собой цифровое устройство стандарта DMR, заключенное в компактный ударопрочный корпус (фото 38, 39).



Фото 38. Портативная радиостанция Такт-365 П23



Фото 39. Портативная радиостанция Такт-365 П45

Благодаря миниатюрным размерам рация пригодна для скрытого ношения под одеждой. Модель совместима с аналоговыми устройствами и может использоваться в смешанных сетях или на этапе перевода парка раций на цифровые стандарты. Технология TDMA позволяет организовать 2 виртуальных канала на одной частоте, тем самым повышая эффективность работы частотного ресурса. Такт-365 П23 и П45 оснащена информативным цветным ЖК дисплеем, полноразмерной клавиатурой, кнопками навигации по меню, которые позволяют контролировать рабочие показатели и состояние устройства. Корпус из высокопрочного АБС-пластика, построенный на алюминиевом шасси, имеет высокий уровень защиты от проникновения пыли, влаги и других внешних угроз.

Вся предлагаемая изготовителем продукция имеет обязательное сертифицирование, что исключает малейшие проблемы при ее использовании. На выбор потребителям представлен широкий ассортимент всевозможнейших раций, благодаря чему можно с легкостью подобрать себе именно то решение, которое оптимально соответству-

ет имеющимся потребностям и возможностям. Модели поддерживают большое количество аксессуаров других производителей, в том числе и весьма распространенные гарнитуры скрытого ношения с разъемом стандарта «кенвуд».

Тактико-технические характеристики радиостанций Такт-365 П23/П45:

Диапазон частот: 136-174 МГц (для Такт-365 П23) или 400-470 МГц (для ТАКТ-365 П45);

- Количество каналов: 1024;
- Выходная мощность: 5/1 Вт;
- Класс защиты: IP67;
- Соответствие требованиям стандарта MIL STD 810.
- Доступные функции Такт-365 П23/П45:
 - Групповые, индивидуальные и общие вызовы;
 - Встроенный кодер/декодер CTCSS/DCS;
 - Аналоговое и цифровое шифрование;
 - Функция «Одинокий работник»;
 - Аварийный вызов;
 - Встроенный вибровывоз;
 - Обмен короткими текстовыми сообщениями;
 - Удаленное блокирование/разблокирование рации;
 - Встроенный датчик падения.

Радиостанция Такт-365 П23/П45 сертифицирована для применения в органах МВД России и других правоохранительных и силовых структурах (ФСБ, ФСИН, МЧС).

В качестве ретранслятора радиосвязи идеально подойдет переносной ретранслятор «Такт-Р101 П45» (фото 40).



Фото 40. Переносной ретранслятор Такт-Р101 П45

Ретранслятор «Такт-Р101 П45» состоит из двух приемопередающих модулей и предназначен для организации радиосвязи между двумя группами пользователей, разделенных между собой преградой, непреодолимой для радиоволн, например, радиосвязь с поверхностью из подземных сооружений (подвалы, шахты, метро и т. п.).

В «Такт-Р101 П45» применены новые материалы и конструктивные особенности, гарантирующие высокую надежность и долговечность работы ретранслятора. Ретранслятор «Такт-Р101 П45» собран во влагозащищенном корпусе-кейсе из ударопрочного поликарбоната, предназначенного для работы в широком диапазоне температур.

Полнофункциональная система ретрансляции организуется соединением двух приемопередающих модулей, которая является двунаправленным ретранслятором.

На жидкокристаллическом дисплее с подсветкой выводится вся необходимая служебная информация.

Соединение между модулями обеспечивается по физической двухпроводной линии связи рабочей длины до 0,5 км, с предельно допустимой длиной до 1 км. Модули оснащены автономной системой электропитания с электронным управлением, со встроенной аккумуляторной батареей.

Один из модулей ретранслятора устанавливается в любом удобном месте на открытом пространстве, на поверхности земли, там, где необходимо обеспечить радиосвязь с носимыми и возимыми радиостанциями.

Второй приемопередающий модуль ретранслятора может быть размещен в подземных сооружениях: в подвале, в шахте, в метро и т. п. или внутри помещений, зданий. После развертывания системы обеспечивается радиосвязь между радиостанциями, работающими через приемопередающий модуль ретранслятора под землей с радиостанциями, работающими через первый модуль ретранслятора на поверхности земли.

Электропитание ретранслятора осуществляется от любого источника переменного тока напряжением 220 В.

В случае отсутствия источника питания 220 В, ретранслятор «Такт-Р101 П45» работает от автономной системы электропитания с электронным управлением (со встроенной аккумуляторной батареей).

Встроенная аккумуляторная батарея (АКБ) имеет повышенную емкость 50 А*ч, диапазон рабочих температур от -25°C до $+65^{\circ}\text{C}$. За-

ряд АКБ осуществляется через встроенный адаптер питания от сети переменного тока напряжением 220 В.

Количество рабочих циклов «заряда-разряда» батареи не менее 2 тысяч раз. Имеется встроенная система защиты АКБ, которая осуществляет контроль заряда и не дает ей полностью разрядиться.

Тактические переносные ретрансляторы «Такт-Р101 ПЗ4» имеют модификации и могут поставляться в вариантах классических ретрансляторов, собранных на двух радиостанциях с дуплексером, размещаемых в одном модуле. Это дает возможность организовать радиосвязь для работы с разносом частот на одном диапазоне или для работы в варианте кросс-бэнд репитера УКВ-ДЦВ с частотами на разных диапазонах, позволяя решить оперативные задачи быстрого развертывания оборудования на любых объектах для обеспечения радиосвязью с расширенной зоной покрытия.

Переносные ретрансляторы профессионального назначения «Такт-Р101 П45» имеют все необходимые сертификаты ГОСТ Р и ведомственные сертификаты.

Возможности портативных радиостанций семейства «Аргут»

Использование радиостанций на производственных предприятиях необходимо для организации коммуникации между сотрудниками. Каналы для связи распределяются в зависимости от подразделений. Любой сотрудник, выбрав определенный канал нажатием кнопки, может найти нужного сотрудника, дать ему указания, задать вопрос, получить оперативно ответ и тем самым быстро решить рабочие вопросы.

С оборудованием «Аргут» возможна организация связи между объектами или постами, расположенными в сотнях километрах друг от друга. Дальность радиосвязи зависит от большого числа параметров — используемый частотный диапазон, рельеф местности, высота установки антенн, применяемое оборудование, электромагнитная обстановка и т. д.

При этом для установки связи между объектами крайне важно, чтобы используемое оборудование могло выдерживать экстремальные температуры, пыль, шум, влажность и эксплуатацию в опасных средах.

Радиостанции «Аргут» хорошо зарекомендовали себя во время проведения силовых и охранных мероприятий. Радиостанции для МВД России включают набор уникальных функций и характеристик — «экстренный вызов», «одинокий работник», контроль зоны обхода, ManDown (упавший человек), удалённое прослушивание ра-

диостанции и т. п. К плюсам использования внутренней охранной связи можно отнести экономию на сотовой связи, защиту переговоров от «прослушки» и непривязывание к сетям общего пользования.

Компания «Аргут» предлагает комплексное решение радиосвязи для транспортной безопасности — сертифицированное оборудование профессионального класса. Компоненты работают в цифровом стандарте радиосвязи DMR, и выпускаются в двух вариантах исполнения: на частотный диапазон VHF (146-174 МГц) и UHF (400-470 МГц).

Представителем семейства «Аргут» являются модель А-41 (фото 41).



Фото 41. Радиостанция «Аргут А-41»

Радиостанция «Аргут А-41» имеет жидкокристаллический дисплей, на котором отображается 27 функций радиации — это уровень шумоподавления, активация функции VOX (голосовое управление передачей), режим сканирования каналов, частота FM-приемника, уровень зарядки батареи, номер каналов диапазона А и В и другие функции.

Функция сканирования каналов, встроенная в радиостанцию позволяет быстро найти канал, с которого ведется передача сигнала, что дает возможность быстро присоединиться к сеансу связи. При включении режима сканирования рация сканирует 199 каналов и за несколько секунд распознает, на каких каналах есть передача.

В радиостанцию встроен радиоприемник, который позволяет пользователю быть в курсе изменений погоды и штормовых предупреждений. Это особенно удобно, если пользователь находится в районах, где не работает сотовая связь и интернет.

Радиостанция имеет высокую степень защищенности от пыли. Корпус рации выполнен из пластика с металлическим шасси и способен противостоять волнам и струям воды, и даже, если вода случайно попадет внутрь, она не мешает работе оборудования.

При работе радиостанции в VHF диапазоне дальность радиосвязи 6,2 км в городе; 8,8 км в пригороде; 22,2 км на открытой местности. В диапазоне UHF дальность в городе 3,2 км; 5,0 км в пригороде; 13,0 км на открытой местности. Расчёт выполнен по модели Окамура-Хата для типичных условий. Реальная дальность радиосвязи будет зависеть от рельефа местности, окружающей застройки, погодных условий, препятствий на трассе распространения радиосигнала, наличия помехи в радиоканале.

Чувствительность рации в аналоговом режиме достигает 122 дБм и показывает способность устройства принимать слабые сигналы и производить выходной сигнал, имеющий пригодный уровень и приемлемое качество.

Устройство работает бесперебойно в диапазоне температур от -30°C до $+60^{\circ}\text{C}$, что делает радиостанцию безотказным помощником для связи в любых условиях.

Возможности портативных радиостанций семейства «Эрика»

«Эрика-310 П45» — это радиостанция профессионального исполнения соответствует ГОСТу 12252-86 (фото 42). Радиостанция является модифицированным изделием специального назначения с встроенным устройством преобразования речи и согласованной комплектацией, подлежит военной приёмке представителем заказчика МВД РФ, МО РФ.



Фото 42. Радиостанция «Эрика-310 П45»

Тактико-технические характеристики радиостанции «Эрика-310 П45» представлены в таблице 3.

Таблица 3

Тактико-технические характеристики радиостанции «Эрика-310 П45»

Тип:	Профессиональные
Профессиональные:	Аналоговые
Диапазон частот:	400–512 МГц
Количество каналов:	16
Шаг сетки частот:	12,5/25 кГц
Напряжение питания:	6 В
Рабочая температура:	-25° С — +55° С
Габаритные размеры:	125x58x43 мм
Вес:	320 гр.

Российские производители средств радиосвязи стараются идти в ногу со временем, постоянно разрабатывая новые средства радиосвязи и внедряя их в силовые структуры России.

Цифровые гражданские DMR-радиостанции концерна «Созвездие» (входит в холдинг «Росэлектроника» Госкорпорации Ростех) получили статус телекоммуникационного оборудования российского происхождения (ТОРП) и были включены в Единый реестр россий-

ской радиоэлектронной продукции. Статус присвоен приказом Минпромторга России на основании заключения Межведомственного экспертного совета (фото 43).



Фото 43. DMR-радиостанции концерна «Созвездие»

Линейка новой DMR-аппаратуры включает переносные, автомобильные радиостанции и ретранслятор. Устройства совместимы со всеми существующими отечественными и зарубежными гражданскими системами профессиональной мобильной радиосвязи стандарта DMR и могут применяться в Росгвардии и МВД России.

Новейшее оборудование отличается устойчивостью к воздействию внешних факторов, таких как вибрация, удары, экстремальные температуры, попадание влаги. Устройства также обладают повышенной помехозащищенностью и защитой от прямого прослушивания. Серийный выпуск радиостанций начался в 2020 году.

Носимая радиостанция стандарта DMR PH311M

Эргономичная и надежная носимая радиостанция PH311M обеспечивает эффективную связь в аналоговых, а также цифровых сетях радиосвязи (стандарт DMR) (фото 44).



Фото 44. Носимая радиостанция стандарта DMR PH311M

Радиостанция имеет встроенный приемник ГЛОНАСС/GPS и регистратор переговоров, укомплектована аккумулятором повышенной емкости, обеспечивающим работу без подзарядки не менее 12 часов.

Радиостанция зарекомендовала себя как экономичное и простое в использовании средство радиосвязи.

Радиостанция-ретранслятор стандарта DMR PH311M-15

Радиостанция предназначена для работы в качестве радиостанции-ретранслятора в составе регенерационного модуля REG-F аппаратуры ПОТОК-2 в сетях аналоговой и цифровой радиосвязи (стандарт DMR) (фото 45).



Фото 45. Радиостанция-ретранслятор стандарта DMR PH311M-15

Питание радиостанции-ретранслятора обеспечивается дистанционно по физическим линиям связи.

Радиостанция обеспечивает работу по цифровому линейному каналу, организованному на основе IP сетей с Ethernet интерфейсом, по которому возможно подключение:

— пультов операторов для ведения переговоров с абонентами радиосети;

— оборудования передачи данных для абонентов радиосети;

— средств мониторинга и администрирования сети.

Технические характеристики DMR RH311M-15:

Диапазон частот — 146,0 — 174,0 МГц.

Мощность передатчика номинальная — 2 Вт.

Чувствительность приемника, не хуже — 0,5 мкВ.

Виды модуляции — ЧМ/4FSK.

Число программируемых каналов — 1–16.

Шаг сетки частот — 25/12,5 кГц.

Протокол радиоканала — ETSI TS 102 361, Tier II, Tier III.

Тип вокодера — AMBE2+.

Сетевой интерфейс — Ethernet.

Электропитание — от модуля REG-F напряжением 8,0 В

Время непрерывной работы радиостанции в режиме «ПЕРЕДАЧА», не более 60 с.

Габариты — 200x154x61 мм.

Вес, не более — 1,1 кг.

Диапазон рабочих температур — от -25°C ... $+50^{\circ}\text{C}$.

Радиостанция носимая РНД-500

Радиостанции носимые серии РНД-500 предназначены для работы в сетях аналоговой и цифровой (DMR Tier II и Tier III) технологической радиосвязи (фото 46).



Фото 46. Радиостанция носимая РНД-500

Радиостанция РНД-500 обеспечивают работу в режимах одно- и двухчастотного симплекса в диапазонах частот 146...174, 295...360 и 400...470 МГц при шаге сетки частот 12,5 или 25 кГц.

В зависимости от модификации в радиостанциях имеется встроенный регистратор переговоров, приемник спутниковой навигации ГЛОНАСС, GPS для контроля местоположения и скорости перемещения абонента, акселерометр-гироскоп для анализа падения абонента, датчик контроля электрического поля для оповещения абонента в случае превышения напряженности поля заданного порога и возникновения опасности. В радиостанциях реализована возможность послышки экстренного вызова и SMS при нажатии отдельной кнопки или автоматически на основе данных акселерометра-гироскопа, а также функция дистанционного прослушивания окружающей обстановки вокруг радиостанции по команде с пульта диспетчера в аварийных и нештатных ситуациях.

Программное обеспечение РНД-500 устанавливается техническими специалистами ОВД, обновление и настройка осуществляется согласно информации в руководстве по эксплуатации.

Тактико-технические характеристики радиостанции РНД-500:

Работа в диапазонах частот 146...174, 295...360 и 400...470 МГц.

Поддержка цифровых стандартов DMR Tier II и Tier III.

Приемник систем навигации ГЛОНАСС, GPS.

Функции «Упавший человек» (Man Down) и «Одинокий работник» (Lone Worker).

Встроенный акселерометр-гироскоп.

Встроенный регистратор переговоров.

Встроенный датчик электрического поля.

Кнопка экстренного вызова.

Поддержка Bluetooth-гарнитур.

Взрывозащищенное исполнение 1 Ex ib IIC T4 Gb X.

Подтвержденный статус телекоммуникационного оборудования российского происхождения (ТОРП).

Развитие современных средств радиосвязи отечественного производителя неизбежно приводит к замене существующих средств радиосвязи ОВД перспективными. «Подразделения органов внутренних дел (ОВД) в соответствии со статьей 11 ФЗ «О полиции» обязаны использовать достижения науки и техники, современных технологий

и информационных систем»¹. Применение перспективных образцов радиостанций в ОВД требует от производителя выполнить ряд требований, которые связаны со спецификой работы силовиков. Анализ рынка отечественных средств радиосвязи показал, что такие средства есть, и они будут способны выполнить все требования, предъявляемые как к системе связи, так и отдельно к радиосвязи. Вариантом применения таких средств радиосвязи могут быть модели семейств радиостанций «Такт», «Аргут», «Эрика» и др.

Контрольные вопросы:

1. Правовые основы деятельности в области связи.
2. Понятие линий и средств связи.
3. Понятие электросвязи.
4. Требования, предъявляемые к радиосвязи как системе связи.
5. Требования, предъявляемые к радиосвязи.
6. Классификация радиостанций ОВД.
7. Структурная схема передатчика и приёмника радиостанции.

¹ О полиции: федеральный закон от 07 февраля 2011 г. № 3-ФЗ. — Москва: Эксмо, 2021. — 64 с.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Все изощрённее становятся способы совершения преступлений и сокрытия их следов, все чаще преступники используют новейшие технические средства.

Организованные преступные группы и преступные сообщества активно изучают новые специальные технические средства, посещают соответствующие выставки, выделяют значительные средства для приобретения такой техники.

Имеют место факты перехвата служебной информации, компрометации сотрудников. Зарегистрированы случаи скрытой звукозаписи преступниками содержания бесед с сотрудниками правоохранительных органов в целях последующего анализа фонограмм, скрытого фотографирования следователей, сотрудников оперативных подразделений для последующего фотомонтажа снимков компрометирующего содержания. Есть факты негласного прослушивания преступниками служебных телефонов и радиопереговоров, установки подслушивающих устройств в помещениях ОВД, в личном автотранспорте сотрудников.

Такие примеры можно приводить абсолютно для всех направлений и сфер деятельности органов внутренних дел. Современные технические средства обладают достаточно высокими характеристиками, но, в то же время, становятся более сложными. Поэтому, каждый сотрудник органов внутренних дел должен иметь техническую подготовку, позволяющую ему эффективно использовать самые современные технические средства, поступающие на вооружение органов внутренних дел, знать основные принципы ее функционирования.

В наше время связь применяется практически во всех сферах деятельности человека. Без неё невозможно представить современную жизнь. Ведь связь — это не только радио, но и телевидение, сотовая, радиотелеграфная, радиотелефонная связь, Wi-Fi. Это далеко не полный перечень разновидностей радиосвязи. Без неё невозможно управлять как космическими кораблями, так и различного рода подразделениями ОВД. Её используют в своей работе геологи, спасатели, военные, моряки, авиаторы, железнодорожники, водители, служба пожарной охраны и др.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативные правовые акты:

1. Конституция Российской Федерации. — Москва, 1993 г.
2. Федеральный закон от 07 февраля 2011 г. № 3-ФЗ «О полиции».
3. Федеральный закон от 07 июля 2003 г. № 126-ФЗ «О связи».
4. Указ Президента РФ от 30 ноября 1995 г. № 1203 «Об утверждении Перечня сведений, отнесенных к государственной тайне».
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 мая 2022 года № 968.

Основная:

1. Бокова О. И. [и др.]. Управление сетями специального назначения : учебник.— 2-е изд. — Москва: ГУРЛС МВД России, 2022. — 184 с.
2. Быстряков Е. Н., Савельева М. В., Смушкин А. Б. Специальная техника : учебное пособие. — 2-е изд., стер. — Москва : ЮСТИЦИЯ, 2022. — 252 с.
3. Грачев Ю. А. [и др.]. Специальная техника органов внутренних дел: курс лекций / под общ. ред. В. М. Соколова. — Санкт-Петербург: Изд-во СПб ун-та МВД России, 2022. — 266 с.
4. Приборы для наблюдения в условиях плохой видимости: учебное пособие / под общ. ред. Н. М. Мельникова. — Санкт-Петербург: Изд-во СПб ун-та МВД России, 2022. — 88 с.

Дополнительная:

1. Стандарт организации «Типовые технические требования на технологическую связь». СТО Газпром 2-1.18-598-2011 // Открытое акционерное общество «Гипрогазцентр», Общество с ограниченной ответственностью «Газпром экспо», Москва, 2012. — 86 с.
2. Официальный интернет-сайт МВД России [Электронный ресурс] // мвд.рф : сайт. — URL: <https://xn--b1aew.xn--p1ai/>.
3. Официальный сайт компании «Курорт телеком» [Электронный ресурс] // «Курорт телеком» : сайт — URL: <https://www.k-telecom.ru/>.
4. Виртуальный компьютерный музей [Электронный ресурс] // Сайт. — URL: <https://computer-museum.ru/>.

5. Сайт интернет-магазина «Телефония.RU» [Электронный ресурс]. — URL: <https://spb.telefonya.ru/>.
6. Сайт интернет-магазина «Техно-Связь» [Электронный ресурс]. — URL: <https://comkas.ru/>.
7. Официальный сайт: Минпромторг России [Электронный ресурс]. — URL: <https://minpromtorg.gov.ru/>.
8. Сайт: «АО Коралл-Телеком» [Электронный ресурс]. — URL: <https://coraltelecom.ru/>.
9. Официальный сайт: «Витебская академия» [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.vsavm.by/>.
10. Сайт интернет-магазина «Связь без границ». [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.rex400.ru/stuffs/>.
11. Сайт «Информационные технологии» [Электронный ресурс]. — URL: <https://kunegin.com/>.
12. Сайт интернет-магазина «Ситилинк» [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.citilink.ru/>.
13. Сайт: Историко-информационный центр связи [Электронный ресурс]. — URL: <https://historycenter.beltelecom.by/>.
14. Сайт: «Дилетант» [Электронный ресурс]. — URL: <https://diletant.media/articles/>.
15. Сайт: «Хабр» [Электронный ресурс]. — URL: <https://habr.com/ru/post/396283/>.
16. Сайт: «Оружие Отечества» [Электронный ресурс]. — URL: <http://bastion-opk.ru/>.
17. Сайт: «Техника спецслужб» [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.bnti.ru/>.
18. Сайт интернет-компании «Компания ВВРС.RU» [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.bbrc.ru>.
19. Сайт интернет-компании «Тембер — Профессиональные средства радиосвязи» [Электронный ресурс]. — URL: <https://tembr-radio.ru>.
20. Сайт интернет-компании «Антей-Центр» [Электронный ресурс]. — URL: <https://anteycentr.ru>.
21. Официальный сайт ЗАО «Вива-Телеком» [Электронный ресурс]. — URL: <https://viva-telecom.org>.
22. Союз машиностроителей России [Электронный ресурс]. — URL: <https://soyuzmash.ru>.

23. Официальный сайт МинпрмторгРоссии [Электронный ресурс]. — URL: <https://gisp.gov.ru>.

24. ООО ИРЗ Официальный сайт компании [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.irz.ru>.

25. КБ «Пульсар-Телеком» Официальный сайт компании [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.pulsar-telecom.ru>.

Для заметок

Для заметок

Учебное издание

ТЕХНИКА СВЯЗИ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ

Учебное пособие

Редактор *Лукьянова Г. В.*
Компьютерная верстка *Душкова А. Ю.*
Дизайн обложки *Шеряй А. Н.*

ISBN 978-5-91837-745-1



EDN LBFUSY



Подписано в печать 11.07.2023. Формат 60x84¹/₁₆
Печать цифровая. Объем 5,75 п. л. Заказ № 29/23
Тираж 150 экз. (1-й завод 1–100 экз.)

Отпечатано в Санкт-Петербургском университете МВД России
198206, Санкт-Петербург, ул. Летчика Пилютова, д. 1