

**Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан
Академия гражданской защиты им.М. Габдуллина**

Е. Куттыбаев, А. Сагимбай

Кафедра «Защита в чрезвычайных ситуациях»

КУРС ЛЕКЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Организация связи в чрезвычайных ситуациях»

Кокшетау – 2022

УДК 654

Курс лекций по дисциплине «Организация связи в чрезвычайных ситуациях»: авторы: магистр педагогических наук, преподаватель кафедры защита в чрезвычайных ситуациях – Куттыбаев Е.М., преподаватель кафедры защиты в чрезвычайных ситуациях майор Сагимбай А.С.

Рецензенты:

кандидат технических наук А.Б. Кусаинов
начальник ОИЦиС ДЧС Акмолинской области А. А. Нурканов

Одобрено Учебно-методическим советом Академии гражданской защиты им.М.Габдуллина МЧС Республики Казахстан, протокол № 1 от 07.09.2022 года.

Курс лекций по дисциплине «Организация связи в чрезвычайных ситуациях» предназначен для самостоятельной работы курсантов и слушателей факультетов очного и дистанционного обучения Академии гражданской защиты им.М.Габдуллина МЧС Республики Казахстан.

Курс лекций по дисциплине «Организация связи в чрезвычайных ситуациях»: для образовательных программ 6В12302 «Пожарная безопасность» и 6В12191 «Командная тактическая сил гражданской обороны» – Кокшетау: Изд-во АГЗ, 2022. – 118с.

© Академия гражданской защиты им.М.Габдуллина,
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Стр.
Введение	4-5
Лекция 1.1 Общие сведения об электронике, радиотехнике и электронных устройствах	6-8
Лекция 2.1 Основы проводной связи	9-23
Лекция 3.1 Общие понятия о создании и прохождении радиоволн	24-31
Лекция 4.1 Радиосвязь в ОГЗ	32-46
Лекция 5.1 Руководящие документы по организации связи	47-64
Лекция 6.1 Виды и рода связи	64-77
Лекция 7.1 Организация спутниковой связи в территориальных подразделениях	78-89
Лекция 8.1 Понятие эксплуатации средств связи	90-108
Лекция 9.1 Перспективы развития средств связи и телекоммуникационных систем	109-142
Использованная литература	143

Введение

Природно-климатические условия Республики Казахстан создают постоянную угрозу опасных природных процессов и явлений. Наибольшую угрозу человеческим жизням, объектам жизнеобеспечения, населенным пунктам представляют пожары, землетрясения, оползни, сели и паводки, снежные лавины, прорывы морёных озёр, подтопления грунтовыми водами. Ежегодно в Республике Казахстан происходит более 13000 чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Экономический ущерб от чрезвычайных ситуаций за 2021 г., например, составил 10,2 млрд. тенге.

Классик теорий информации Норберт Винер утверждал, что все беды в мире происходят от недостатка информации. Действительно, чрезвычайные ситуации можно предотвратить или существенно снизить их негативные последствия, если получаемая информация о месте и времени их возникновения будет своевременной и достоверной. Успешное решение задач управления мероприятиям по гражданской защите невозможно без наличия современной, надёжно действующей связи. От состояния связи зависит своевременность выполнения мероприятий по гражданской защите.

В условиях чрезвычайных ситуациях своевременность и достоверность получаемой информации в основном обеспечивается: своевременной и устойчивой организацией связи и оповещения в соответствии с требованиями руководящих документов и с учетом местных условий решения практических задач по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций; функциональными возможностями и наиболее эффективными методами и способами практического использования систем связи и оповещения; применением организационных, технических и программных методов и способов защиты информации в сетях связи и оповещения; надёжным функционированием систем связи и оповещения в процессе выполнения практических задач по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

И, наконец, следует особо заметить, что установление устойчивой связи, передача и прием своевременной и достоверной информации при решении практических задач по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, в конечном счете, определяется: во-первых, конкретным знанием места и роли систем связи и оповещения в ГСГЗ практически всеми должностными лицами МЧС Республики Казахстан, а также руководителями и сотрудниками подразделений гражданской защиты других ведомств и объектов экономики; во-вторых, высокой квалификацией специалистов подразделений связи и оповещения, отвечающих за организацию связи и оповещение и обеспечивающих требуемую эффективность их функционирования на всех этапах практической работы и во всех звеньях прохождения информации от момента ее передачи до момента приема и документирования.

Таким образом, возникает практическая необходимость формирования профессиональных знаний по системам связи и оповещения у сотрудников

ДЧС, а также подразделений гражданской защиты других ведомств и объектов экономики в объеме их обязанностей.

Лекция 1.1 Общие сведения об электронике, радиотехнике и электронных устройствах.

Учебные вопросы:

1. Основные термины и определения.
2. Элементная база и виды монтажа электронных устройств.
3. Источники питания радиоэлектронной аппаратуры.

Литература:

1. В. И. Зыков, В. В. Степанов, А. Б. Мосягин, А. Н. Петренко «Автоматизированные системы управления и связь», Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, АГПС, Москва, 2019г.
2. Н.В.Фёдоров, Г.Я.Козловский, А.А.Матросов «Связь в пожарной охране».

1 – учебный вопрос: Основные термины и определения

Электроника – это наука о взаимодействии электронов с веществами и электромагнитными полями и о методах создания электронных приборов и устройств, используемых для получения, усиления, преобразования, запоминания и измерения параметров электрического сигнала.

Элементной базой электроники являются активные и пассивные элементы (компоненты). Активные – это те элементы, с применением которых можно построить электрическую цепь, увеличивающую энергию действующего в ней сигнала. К ним относятся электронные лампы и полупроводниковые приборы. Пассивными называют элементы электрической цепи, которые не могут увеличивать энергию действующего в цепи сигнала. К пассивным элементам относятся резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы, соединительные провода и т. д.

Радиотехника занимается изучением электромагнитных колебаний и волн, а также их использованием для передачи и приема сигналов информации. Самостоятельными направлениями радиотехники, основанными на единых методах и технических средствах, являются радиосвязь и телевидение, радиолокация и радионавигация, автоматика и вычислительная техника.

Радиоэлектроника как отрасль науки и техники сформировалась в середине двадцатого столетия в результате слияния радиотехники и электроники.

Микроэлектроника – самостоятельное направление, объединяющее комплекс физических, химических, технологических, схмотехнических и кибернетических исследований, конструирование и производство надежной, малогабаритной радиоэлектронной аппаратуры.

По принятой классификации радиоэлектронную аппаратуру (РЭА), выполненную на электронных лампах, относят к первому поколению.

Радиоэлектронную аппаратуру, выполненную на транзисторах, относят ко второму поколению, а радиоэлектронную аппаратуру, выполненную на интегральных микросхемах – к третьему поколению.

2 – учебный вопрос: Элементная база и виды монтажа электронных устройств.

Любое электронное устройство состоит из набора пассивных и активных элементов, соединенных между собой проводниками в определенную конфигурацию в соответствии с принципиальной электрической схемой. Условные графические обозначения на принципиальных схемах компонентов электронных устройств рассмотреть самостоятельно.

Электровакuumные и полупроводниковые (диоды, транзисторы, стабилитроны, тиристоры) приборы. Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, трансформаторы.

Соединительные проводники в электрических цепях обычно не рассматривают как элементы, однако они обладают параметрами, влияющими на характеристики электронных систем. Одним из наиболее важных параметров является индуктивность. Даже на низких частотах проводник может иметь индуктивное сопротивление, превышающее омическое. Вторая очень важная характеристика проводника – его сопротивление. Выбор сечения проводника определяется в основном максимально допустимым падением напряжения на нем. На высоких частотах сопротивление проводника увеличивается. Поэтому для передачи высокочастотных и коротких импульсных сигналов круглые провода менее пригодны, чем тонкие полоски фольги на печатных платах.

Интегральной микросхемой (ИМС) называется микроэлектронное изделие, состоящее из комплекса электрически связанных активных и пассивных элементов, объединенных в кристалле или на общей подложке в виде функционально завершеного узла. Технология изготовления, при которой совмещаются процессы изготовления радиодеталей и соединений между ними, называется интегральной.

В зависимости от технологии изготовления микросхемы делятся на:

- полупроводниковые;
- пленочные;
- гибридные.

Полупроводниковая ИМС – микросхема, все элементы и соединения которой выполнены на поверхности и в объеме полупроводника.

Пленочная ИМС – микросхема, в которой все элементы и соединения формируются на основе пленок из различных материалов, которые в определенной последовательности наносятся на диэлектрическую подложку.

Гибридные ИМС совмещают свойства полупроводниковых и пленочных ИМС. В объеме полупроводника создаются все активные элементы, а затем на

поверхности такой подложки формируются пленочные пассивные элементы и токопроводящие дорожки.

По функциональному назначению ИМС делятся на два класса: цифровые (логические) микросхемы и аналоговые (линейно-импульсные) микросхемы. Цифровые микросхемы используются в устройствах дискретной обработки информации и системах автоматики, а аналоговые – в усилителях звуковой и радиочастоты, генераторах, смесителях, детекторах и других устройствах.

3 учебный вопрос: Источники питания радиоэлектронной аппаратуры.

Современная радиоэлектронная аппаратура (РЭА) отличается разнообразием выполняемых функций. Средства электропитания необходимы для нормального функционирования аппаратуры. Существующие источники электропитания подразделяются на:

- первичные;
- вторичные.

Все ХИТ делятся на первичные и вторичные. В первичных од-норазовых источниках тока (гальванических элементах) энергия необратимых химических реакций превращается в электрическую. Вторичные многоразовые источники тока (аккумуляторы) работают за счет обратимых химических реакций, которые могут происходить в цикле «заряд-разряд» многократно.

ХИТ характеризуются:

- электрохимической системой;
- электродвижущей силой;
- номинальным, начальным и конечным напряжениями;
- внутренним сопротивлением;
- емкостью.

Генераторы

Для обеспечения автономного (резервного) питания аппаратуры связи и оповещения используются генераторы, работающие на бензине или дизельном топливе, вырабатывающие переменное однофазное или трехфазное напряжение 220 или 380 вольт.

Требования по стационарной установке генераторов.

1. Фундамент - бетонная подушка толщиной не менее 150 мм.
2. Высота потолка помещения не менее 2,5 м.
3. Проходы вокруг генератора не менее 1,5 м.
4. Дверь и окна помещения должны открываться наружу.
5. Вентиляция помещения.
6. Выпуск выхлопных газов в атмосферу на высоте не менее 3-х метров от уровня земли. Выхлопные трубы с глушителем и теплоизоляцией.

Лекция 2-1. Основы проводной связи.

Учебные вопросы:

1. Понятие и виды электрической связи.
2. Телефонная связь и ее составные элементы. Связь по спецлиниям 101. Факсимильная связь.
3. Основы телеграфной связи. Сеть передачи данных.

Литература:

1. В. И. Зыков, В. В. Степанов, А. Б. Мосягин, А. Н. Петренко «Автоматизированные системы управления и связь», Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, АГПС, Москва, 2019г.
2. Н.В.Фёдоров, Г.Я.Козловский, А.А.Матросов «Связь в пожарной охране».

1 - учебный вопрос: Понятие и виды электрической связи.

По формальному определению, связь – это обмен информацией, сообщениями в человеческом обществе.

Под информацией понимается любая совокупность всевозможных сведений, передаваемых устно или письменно, непосредственно или с помощью различных вспомогательных средств.

Сообщения представляют собой конкретную информацию, передаваемую в форме, доступной для восприятия теми, кому она предназначена. Носителями информации в процессах связи являются сигналы.

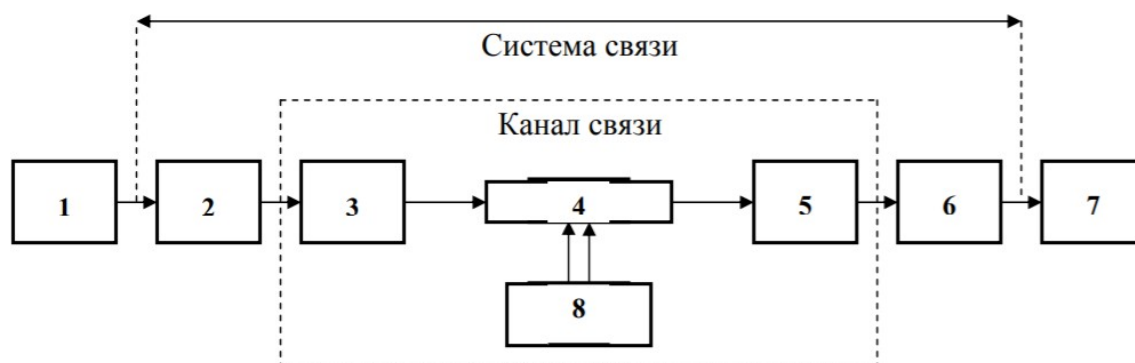
Электрическая связь – процесс передачи информации на расстояние при помощи электрических сигналов.

Различают следующие виды (системы) электросвязи:

- телефонная связь;
- телеграфная и факсимильная связь;
- ведомственные системы радиосвязи;
- радиорелейная связь;
- транкинговые системы радиосвязи;
- системы персонального радиовызова;
- системы сотовой радиосвязи;
- спутниковые системы радиосвязи;
- телевидение;
- компьютерные сети.

Система электросвязи - совокупность технических средств и среды распространения, обеспечивающая передачу информации (сообщения). Каналом связи называется совокупность технических средств и физической среды, в которой сигналы, отображающие передаваемую информацию, распространяются от ее источника к ее получателю.

Обобщенная структурная схема систем электросвязи показана на рисунке 1.



1 – источник информации (отправитель); 2 – преобразователь сообщения в электрический сигнал; 3 – передатчик; 4 – физическая среда распространения сигнала (линия связи); 5 – приемник; 6 – преобразователь сигнала в сообщение; 7 – получатель информации; 8 – внешние помехи

Рисунок 1 - Обобщенная структурная схема систем электросвязи.

В общем случае электросвязь осуществляется следующим образом. Отправитель подает сообщение. Сообщение преобразуется в электрический сигнал, который при помощи передатчика отправляется по 2 линии связи. На приемном пункте сигнал поступает на приемник и преобразуется в сообщение, которое воспринимается получателем. При этом главным требованием является тождественность (совпадение) принятого и переданного сообщений. На практике выполнить это требование в полной мере не всегда удастся из-за искажений (помех). Причем помехи бывают как внешние, так и внутренние.

Система связи Канал связи

- 1 – источник информации (отправитель);
- 2 – преобразователь сообщения в электрический сигнал;
- 3 – передатчик;
- 4 – физическая среда распространения сигнала (линия связи);
- 5 – приемник;
- 6 – преобразователь сигнала в сообщение;
- 7 – получатель информации;
- 8 – внешние помехи

Рис. 1. Обобщенная структурная схема систем электросвязи: Между источником 1 и получателем 7 последовательность участков типа 2 – 6 может быть как однократной, так и повторяющейся в аналогичном или разном исполнении. Многократное последовательное повторение подобных участков имеет место, например, в каналах радиорелейной связи.

В системах двухсторонней связи обычно образуются параллельные каналы с описанной структурой для прямого и обратного направлений. А в конечных пунктах совмещаются преобразователи сообщений в сигналы и преобразователи сигналов в сообщения.

2 - учебный вопрос: Телефонная связь и ее составные элементы.

Связь по спецлиниям 101 Телефонная связь обеспечивает передачу речевых (звуковых) сообщений на расстояние при помощи электрических сигналов, являющихся переносчиком речи по проводам от абонента к абоненту. Телефонная связь, являясь наиболее доступным, удобным и массовым видом электросвязи, позволяет вести переговоры людям, находящимся друг от друга практически на любых расстояниях с помощью сравнительно простых и дешевых систем, реализующих этот вид связи. Именно поэтому современные телефонные сети значительно крупнее и разветвленнее сетей других видов электросвязи. Общие сведения о звуке Источником любого звука являются колебательные движения какого-либо тела в упругой среде (газе, жидкости, твердом теле). Колеблющееся тело создает в окружающей среде звуковые волны.

Звуковыми (акустическими) волнами называются распространяющиеся в среде упругие (механические) волны, обладающие частотами в пределах 16 – 20 000 Гц.

Интенсивностью (силой) звука называется величина, определяемая средней по времени энергией, переносимой звуковой волной за единицу времени сквозь единичную поверхность, перпендикулярную направлению распространения волны:

$$I = W / S t,$$

где I – интенсивность звука, Вт/м² ;

W – количество переносимой энергии, Дж;

S – площадь поверхности, м² ;

t – время, с.

Чувствительность человеческого уха различна для различных частот. Для того чтобы вызвать звуковое ощущение, волна должна обладать некоторой минимальной интенсивностью, но если эта интенсивность превышает определенный предел, то звук не слышен и вызывает только болевые ощущения.

Высота звука – качество звука, определяемое человеком субъективно на слух и зависящее от частоты звука. С ростом частоты высота звука увеличивается.

Характер акустического спектра и распределения энергии между определенными частотами определяет своеобразие звукового ощущения, называемое **тембром звука**.

Скорость распространения звуковой волны в воздухе порядка 340 м/с. Однако, при распространении звука в атмосфере необходимо учитывать целый ряд факторов: скорость и направление ветра, влажность и температуру воздуха и др. Кроме того, любая реальная среда обладает вязкостью, поэтому наблюдается затухание звука, т. е. уменьшение его амплитуды и,

следовательно, интенсивности звуковой волны по мере ее распространения. Затухание звука обусловлено в значительной мере его поглощением в среде, связанным с необратимым переходом звуковой энергии в другие формы энергии (в основном в тепловую).

Основы построения телефонных сетей.

Телефонная сеть – комплекс сооружений и оборудования для телефонной связи, состоящий из узлов связи, телефонных станций, линий и каналов телефонной сети, конечных абонентских устройств

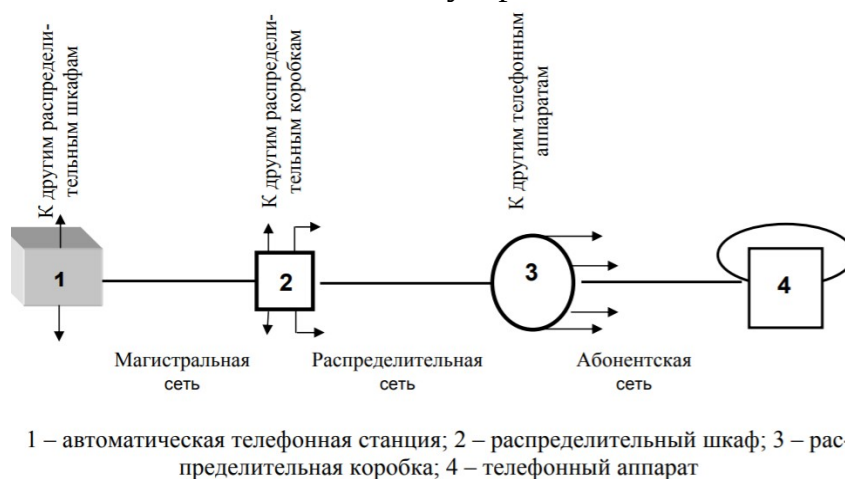


Рис. 4. Структурная схема городской телефонной сети

Рисунок 2 - Структурная схема городской телефонной сети.

Телефонный кабель, идущий от станции до распределительного шкафа, называется магистральным. Распределительные шкафы – устройства, предназначенные для перехода с магистрального на распределительный кабель. Телефонный кабель, проложенный от распределительного шкафа до распределительной коробки, называют распределительным. Распределительная коробка предназначена для соединения кабеля с жилами однопарного абонентского провода

Абонентская сеть оканчивается телефонной розеткой, к которой подключается телефонный аппарат

Сельская телефонная сеть (СТС) имеет ряд особенностей, во многом определяющих принципы ее построения

Поэтому для построения СТС используют два способа: радиальный и радиально-узловой

В СТС различаются следующие виды станций:

- ЦС — центральная, расположенная в райцентре;
- УС — узловые, расположенные в любом из населенных пунктов сельского района;

- ОС — оконечные станций, отнесенные к одному узловому району.

Оконечные станции, расположенные в любом из населенных пунктов района, с помощью соединительных линий в зависимости от способа построения сети включаются в ЦС или в УС. При способе построения СТС по радиальному

принципу все ОС включаются непосредственно в ЦС (одноступенчатое построение). В сельских районах с относительно большой территорией может применяться способ построения по радиально-узловому принципу, при этом территория разбивается на узловые районы. Одна из станций становится УС и к ней подключаются все ОС данного узлового района (двухступенчатое построение).

Система факсимильной связи - система передачи, предназначенная для доставки неподвижного изображения, выполненного на специальных носителях определенного формата (бумаге, пленке и др.). Различные участки поверхности носителей (бланков) имеют разные коэффициенты отражения света и по-разному воспринимаются глазами. Сочетание светлых и черных участков поверхности бланка воспринимается человеком как изображение. Информационным параметром изображений является коэффициент отражения, определяемый как отношение светового потока, отраженного от участка изображения, к потоку, падающему на этот участок. Изменение коэффициента отражения при переходе от одного участка изображения к другому в общем случае имеет непрерывный характер.

Передачик системы факсимильной связи преобразует неподвижное изображение в электрический сигнал. Основным элементом передатчика является фотоэлектрический преобразователь. Для преобразования используются физические явления, происходящие в некоторых веществах под действием падающего на них светового потока: внутренний и внешний фотоэффект. Внутренний фотоэффект проявляется, например, в изменении электропроводности некоторых веществ под влиянием светового потока. Суть внешнего фотоэффекта заключается в испускании электронов некоторыми веществами под действием светового потока. Световой поток как бы «выбивает» электроны с поверхности некоторых материалов. Количество испускаемых электронов пропорционально интенсивности светового потока. В результате около освещенной поверхности образуется «облако» электронов. Фотоэлектрические преобразователи, использующие это явление, называются фотоэлементами.

Преобразование изображений в электрический сигнал с помощью фотоэлектрических преобразователей выполняется поэлементно. Для этого поверхность бланка с изображением разбивается на большое количество мелких (0,1...0,2 мм) участков, называемых элементарными площадками.

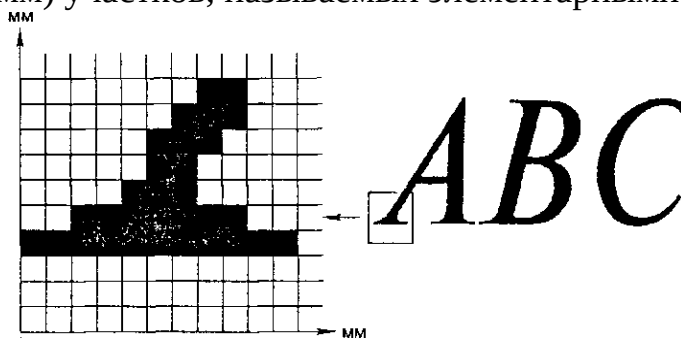


Рисунок 3 - Разложение изображения на элементарные площадки

Размеры площадок выбираются с таким расчетом, чтобы отражательная способность в их пределах была однородной, т. е. характеризовалась бы одним значением коэффициента отражения. Элементарные площадки поочередно освещаются источником света через специальные линзы. Световой поток, отраженный от каждой площадки, собирается с помощью объектива и направляется на фотокатод фотоэлектрического преобразователя. В цепи преобразователя при этом будет протекать электрический ток, пропорциональный коэффициенту отражения площадки. Подобным образом получают сигналы поочередно от всех элементарных площадок изображения. Последовательность преобразования обеспечивается с помощью специальных развертывающих устройств.

В результате в цепи фотоэлектрического преобразователя получается изменяющийся во времени сигнал $U(t)$. Такое поэлементное и последовательное преобразование изображения в сигнал называется *анализом изображения*. Соответственно передатчик факсимильной системы называется *анализирующим устройством*.

Анализирующее устройство состоит из светооптической системы, фотоэлектрического преобразователя (ФЭП) и развертывающего устройства (рис. 6). Светооптическая система служит для выделения элементарных площадок изображения путем их раздельного освещения и концентрации отраженных от площадок лучей на светочувствительном элементе ФЭП. Она содержит источник света (ИС), конденсор Л₁ и объектив Л₂.

С выхода ФЭП сигнал поступает в канал связи. Развертывающее устройство обеспечивает последовательность преобразования световых потоков, отраженных от элементарных площадок изображения. На рис. 17 изображено развертывающее устройство барабанного типа. Бланк с изображением укрепляется на цилиндрической поверхности барабана, совершающего вращательное (вокруг оси) и поступательное (вдоль оси) движения, благодаря чему и осуществляется развертка изображения.

В современных системах факсимильной связи применяются различные способы преобразования электрического сигнала в изображение. Их можно разбить на три группы.

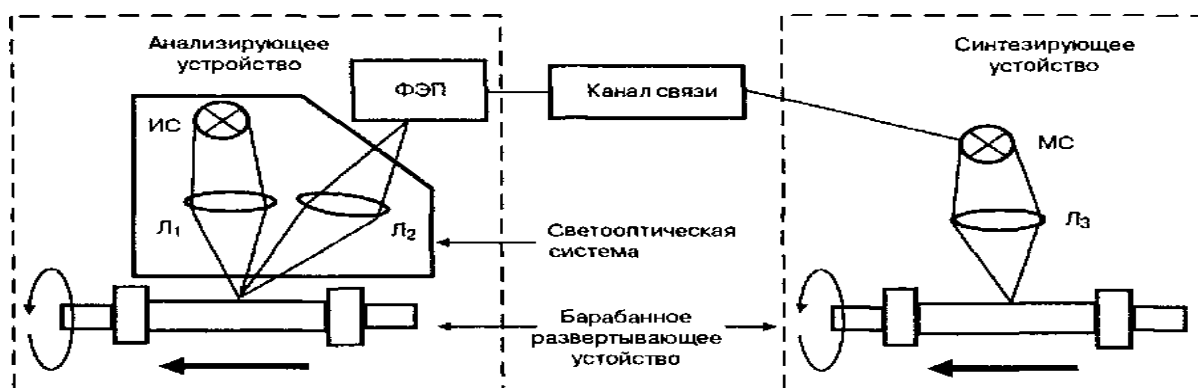


Рисунок 4 - Структурная схема факсимильной связи

К первой группе относятся способы, использующие для получения изображения различного рода пишущие устройства (карандаши, перья и т.д.),

способные оставлять след на бумаге. При этом работой пишущего устройства управляет сигнал, обеспечивающий движение пишущего элемента и касание его с определенными участками бланка.

Вторую группу составляют способы, использующие для получения изображений различные физические или химические процессы, происходящие в специальных бумагах под действием электрического тока (сигнала). При этом изменяются отражательные свойства участков бланка. Например, те участки, через которые протекал большой ток, становятся более темными.

К третьей группе относятся способы, в которых процесс преобразования сигнала в изображение состоит из двух этапов. Вначале электрический сигнал, получаемый из канала, преобразуется в световой сигнал, который затем фиксируется на светочувствительном материале.

При всех способах воспроизведение изображений выполняется поэлементно и последовательно. Такой процесс получения изображений называется синтезом, а соответствующее устройство - *синтезирующим*.

На рис. 4 показано синтезирующее устройство, относящееся к третьей группе. Оно состоит из модулятора света (МС), объектива L_3 и развертывающего устройства барабанного типа. МС - это источник света, яркость которого пропорциональна величине проходящего через него тока (сигнала). Световой поток от МС собирается и фокусируется объективом на участке светочувствительного материала (фотобумаге, фотопленке и т. д.), закрепленного на поверхности барабана, который совершает движение, аналогичное движению барабана анализирующего устройства и согласованное с ним.

По окончании передачи фотобумаги подвергается химической обработке, в результате которой получается негативное изображение. Для получения позитивного изображения после демодулятора устанавливается фазоинвертор видеосигнала (ФИ).

Совместная работа передающего и приемного факсимильных аппаратов требует равенства скоростей разверток аппаратов (синхронизации разверток) и одновременного начала разверток (фазирования).

Синхронизация может осуществляется двумя способами: автономным и принудительным. При автономном способе приемное и передающее развертывающее устройства не зависимы одно от другого. Равенство и высокая стабильность скоростей развертки достигаются применением синхронных двигателей, запитывающихся от кварцевых высокостабильных генераторов. Способ принудительной синхронизации реализуется передачей специальных синхронизирующих сигналов в начале каждой строки. Эти сигналы на приемной стороне запускают генераторы развертки. Современные факсимильные аппараты предусматривают автоматическое фазирование начала разверток, которое осуществляется путем передачи по каналу связи специального сигнала фазового пуска в начале работы или по импульсам синхронизации строк с помощью схемы фазовой автоматической подстройки частоты развертки по строкам.

Передача факсимильной информации по каналам телефонной сети производится со скоростями развертки 60, 90 и 120 строк/мин.

Спектральная плотность факсимильных сигналов максимальна на частотах, близких к нулю. Она убывает с увеличением частоты.

Ширина спектра факсимильных сигналов содержит составляющие на частотах от 0 до 1300 - 1700 Гц.

3 - учебный вопрос: Основы телеграфной связи.

Система телеграфной связи предназначена для двусторонней передачи дискретных сообщений (телеграмм). Она состоит из приемного и передающего устройств, канала связи (рисунок 5).

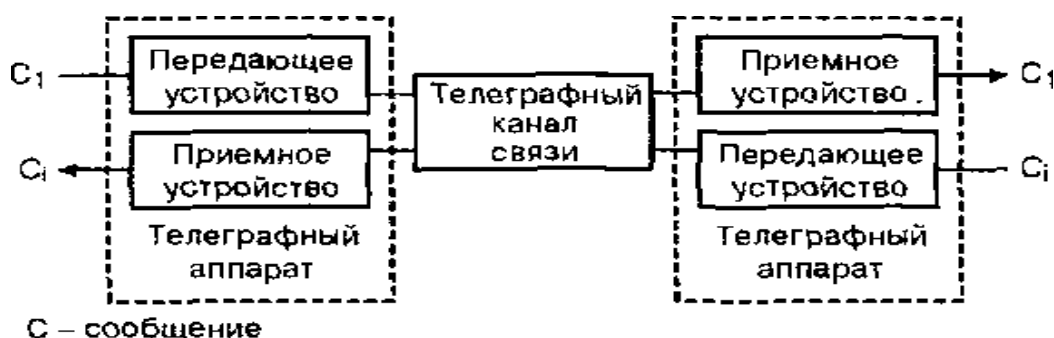


Рисунок 5 - Упрощенная структурная схема системы телеграфной связи для передачи индивидуальных сообщений

Передатчик и приемник конструктивно объединяются и образуют устройство, называемое *оконечным телеграфным аппаратом*. Следовательно, телеграфная связь реализуется системой, состоящей из двух оконечных телеграфных аппаратов, соединенных каналом связи.

Процессы передачи и приема сигналов, применяемые в телеграфной связи, могут быть классифицированы различными способами. Тем не менее, общая идея обмена сообщениями, которая использовалась в самых первых системах телеграфной связи, универсальная. Она показана на рисунке 6, который содержит минимальный набор элементов телеграфной связи.

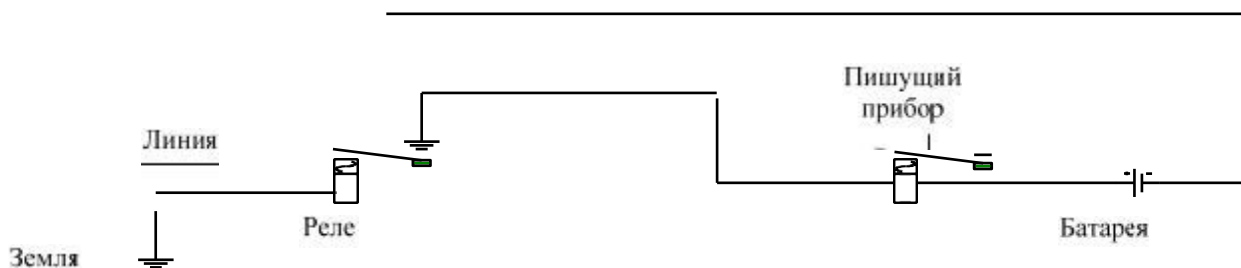


Рисунок 6 - Обмен сообщениями с записью на пишущий прибор

Работа схемы очень проста. При получении сигнала из линии замыкается цепь реле. Контакт этого реле, в свою очередь, образует цепь для срабатывания

пишущего прибора. В результате полученный (но не всегда – переданный) символ будет воспроизведен на используемом носителе информации. Символы будут различаться на основе используемых правил представления сообщений.

Конечно, терминалы телеграфной связи содержат существенно большее количество элементов. Они нужны для реализации всех функций, свойственных телеграфной связи. На фотографии показан терминал, разработанный компанией Siemens.

Клавиатура служит для формирования сообщений. В правой части фотографии показан номеронабиратель, при помощи которого осуществляется установление нужного соединения. В левой верхней части иллюстрации виден рулон бумаги. Он служит для вывода полученной информации (телеграмм).



Рисунок 7 - Оборудование "Телекс Т100" немецкой компании Siemens

При передаче прямоугольных импульсов по линии связи неизбежны искажения формы принимаемого сигнала. Этот процесс иллюстрируют три графика (рисунок 8), на которых показан вид сигнала $S(t)$ в разных точках сети.

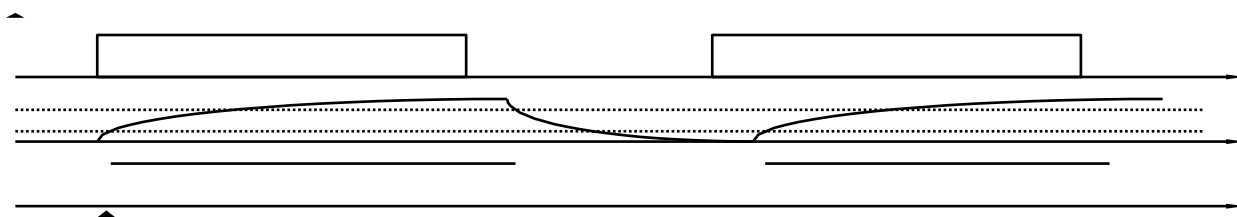


Рисунок 8 - Сигнал $S(t)$ в разных точках сети телеграфной связи

Верхний график показывает три прямоугольных импульса, при помощи которых передается последовательность "1 – 0 – 1". Наличие в линии связи индуктивности и емкости приводит к тому, что форма сигнала на входе приемной части аппаратуры телеграфной связи искажается. Ее вид показан на втором графике. Пунктирными линиями изображены пороги, которые используются для решения вопроса о том, какой импульс (1 или 0) был передан. Результат решения приведен на нижнем графике. Очевидно, что "длины" импульсов и их расположение меняется. Следует учесть, что не показано смещение всех импульсов из-за конечной величины времени распространения сигналов. Эта величина постоянна, то есть не влияет на

взаимное расположение импульсов. Помимо параметров линии на процесс обмена информацией оказывают влияние помехи. Пример такого влияния показан на двух следующих графиках.

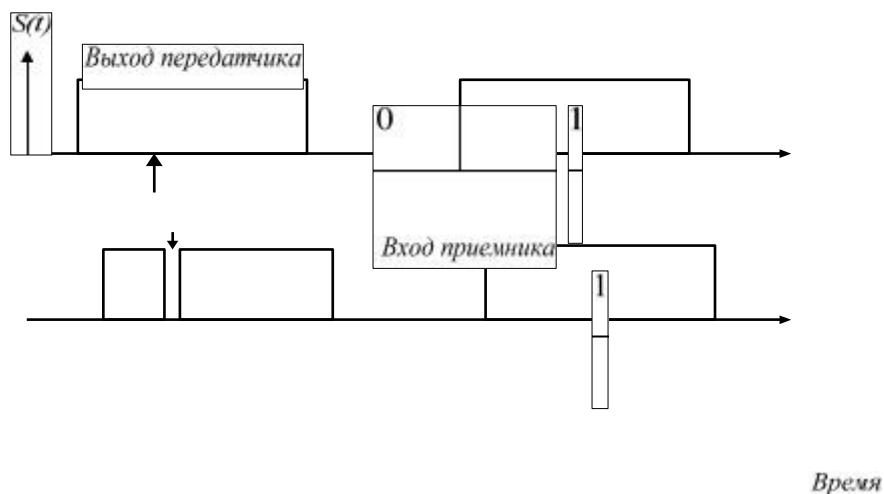


Рисунок 9 - Влияние помех на передачу телеграфных сообщений

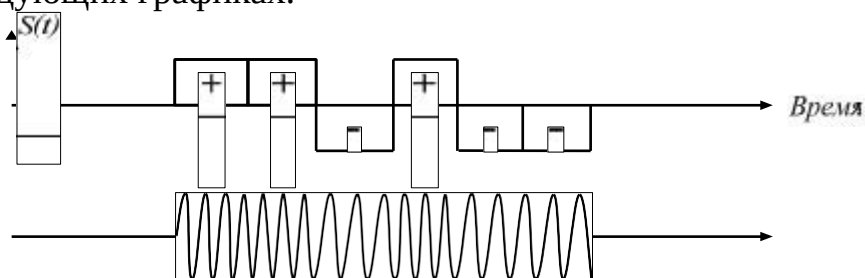
Допустим, что при передаче первой единицы в линию попала столь существенная помеха, что на входе приемной части аппаратуры телеграфной связи вместо одной единицы была зафиксирована последовательность "1 – 0 – 1". При использовании электромеханических узлов обработки полученных сигналов с такими искажениями бороться очень сложно. Применение электронных средств обработки сигналов в ряде случаев позволяет достичь высокой степени помехоустойчивости.

Помехоустойчивость технического устройства (системы) – способность устройства (системы) выполнять свои функции при наличии помех. Помехоустойчивость оценивают интенсивностью помех, при которых нарушение функций устройства ещё не превышает допустимых пределов.

Помехоустойчивость – одно из важнейших направлений в научных исследованиях, проводимых специалистами по системам электросвязи.

Следует отметить, что помехи могут быть вызваны различными причинами. Одна из экзотических причин – влияние Северного Сияния. Впервые, подобные факты были зафиксированы еще в 1870 году.

Один из способов повышения эффективности систем телеграфной связи – тональное телеграфирование. В самых общих чертах эта идея показана на двух следующих графиках.



Верхний график иллюстрирует последовательность, которая должна быть передана при помощи тонального телеграфирования. Знак "+" аналогичен символу "1", а "-" – символу "0". Для передачи знака "+" используется частота f_1 . Частота f_2 выделена для передачи знака "-". Использование частот вместо прямоугольных импульсов позволяет решить ряд актуальных задач. Одна из них – уплотнение каналов электросвязи.

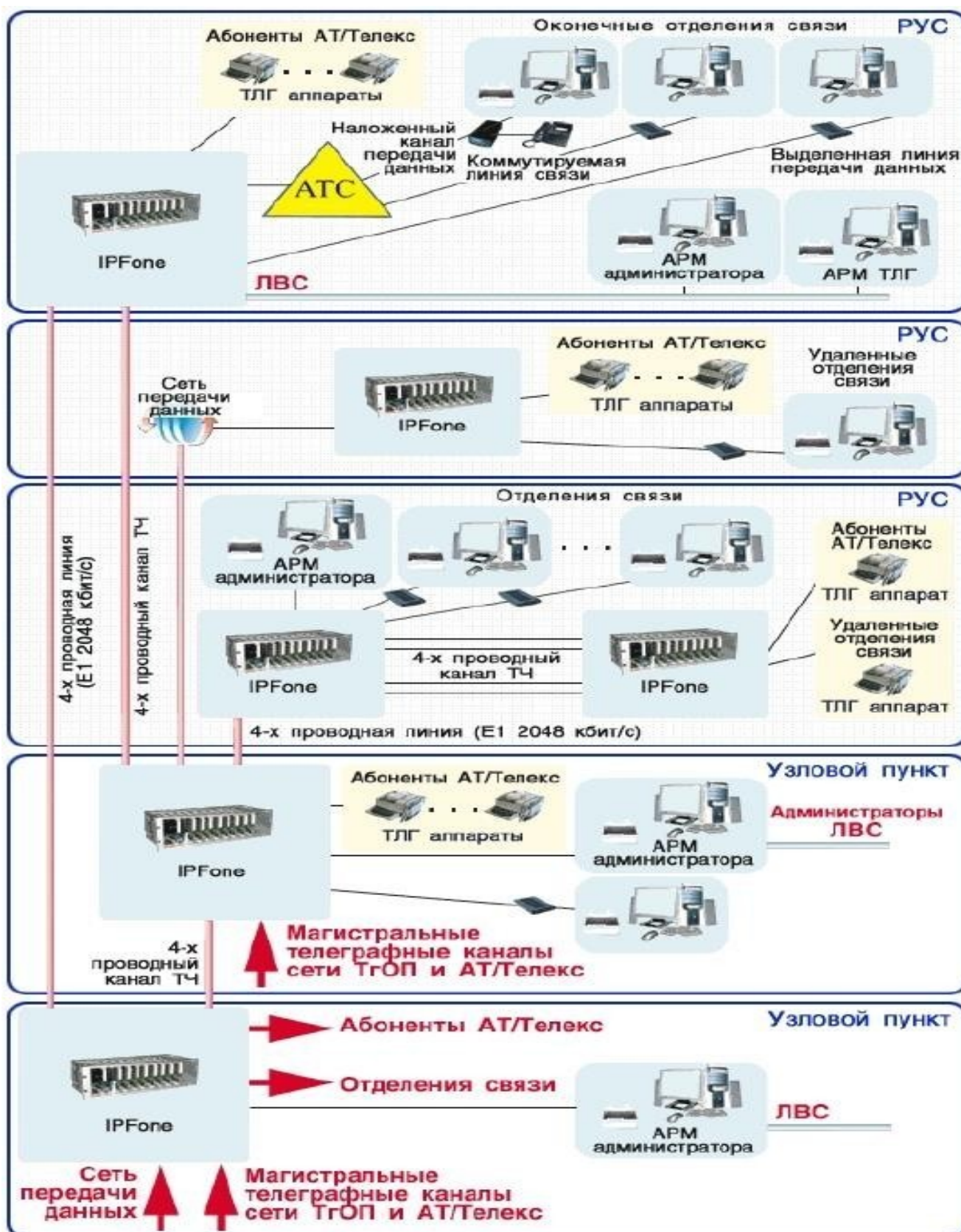


Рисунок 11 - Телеграфные сети

Развитие телеграфной связи неразрывно связано с общими тенденциями эволюции инфокоммуникационной системы. В настоящее время в сетях телеграфной связи – несмотря на постепенное "отмирание" этого вида

коммуникаций – используется самое современное терминальное оборудование, а также системы коммутации и передачи. Не исключено, что услуги телеграфной связи будут востребованы и в IP-сетях, построенных в соответствии с концепцией NGN (Next Generation Network) – сети следующего поколения. На рисунке показан ряд используемых (в настоящее время) и перспективных вариантов организации телеграфной связи – как общего пользования, так и корпоративного назначения.

Сеть передачи данных.

Система передачи данных - совокупность канала связи, аппаратуры передачи данных и оконечного оборудования данных.

Развитие систем передачи данных (СПД) связано с появлением и бурным развитием электронно-вычислительных машин. По СПД передаются сообщения, представляющие собой цифровые данные, предназначенные для обработки на ЭВМ или уже обработанные на них. Системы передачи данных не имеют принципиальных отличий от систем телеграфной связи. В них также используется условный (кодовый) метод преобразования сообщений в сигнал и обратно, а поэтому процесс передачи сообщений и устройства передатчика и приемника не отличаются от соответствующих элементов системы телеграфной связи. Вместе с тем передача данных имеет следующие особенности:

1. Требуется обеспечить высокую достоверность передаваемых сообщений, так как в отличие от телефонной и телеграфной связи оператор не может исправить ошибки по смыслу сообщения. Поэтому в подавляющем большинстве систем передачи данных предусмотрено автоматическое обнаружение и исправление ошибок, появляющихся при передаче по каналу.

2. Большие объемы данных требуют повышенных скоростей передачи. Имеет значение также время, в течение которого нужно передать сообщение. В отличие от телеграфной связи, где время передачи телеграммы составляет несколько десятков минут, данные должны передаваться за секунды, а иногда и за доли секунд. По этой причине для передачи данных определена следующая иерархия скоростей:

низкие (50, 100, 200 бит/с);

средние (600, 1 200, 2 400, 3 600, 4 800, 9 600 бит/с);

высокие (> 16 Кбит/с).

3. Применение технологических алгоритмов обработки данных и недопустимость больших задержек в передаче сообщений выдвигают повышенные требования к надежности системы передачи данных. Заданная надежность обеспечивается рациональным расчетом, качественным изготовлением аппаратуры и комплектующих изделий, тщательным выполнением правил эксплуатации.

Структурная схема одного из возможных вариантов построения СПД приведена на рисунке 12.

СПД содержит оконечную аппаратуру (ОА), специальную аппаратуру передачи данных (АПД) и устройства согласующие (УСо).



Рис. 12. Структурная схема системы передачи данных

В качестве ОА в низкоскоростных системах передачи данных могут использоваться обычные телеграфные аппараты. Однако, как правило, в СПД применяются специальные высокоскоростные передатчики (трансммиттеры) и приемники (реперфораторы).

АПД состоит из двух полукомплектов: передающего и приемного. Полукомплекты используются в зависимости от функций оконечных пунктов, выполняемых в процессе передачи. Если оконечный пункт передает сообщение, то работает полукомплект передачи, на приемном пункте работает полукомплект приема. Поскольку функции оконечных пунктов меняются, то каждый из них имеет оба полукомплекта, конструктивно объединенных в аппаратуру передачи данных.

В АПД входят устройства защиты от ошибок (УЗО) и устройства преобразования сигналов (УПС). Первое обеспечивает нужную степень достоверности передаваемых сообщений путем обнаружения и исправления ошибок, появляющихся в процессе передачи.

В настоящее время разработаны и применяются различные способы борьбы с ошибками. Наиболее простыми в реализации являются способы, основанные на повторении передачи сообщений. Если каждое сообщение передается несколько раз, то при анализе принятых сообщений ошибки могут быть обнаружены и устранены. При наличии между оконечными пунктами одного канала связи повторение может быть только последовательным, а при наличии нескольких каналов - параллельным, т. е. одновременно по нескольким каналам. Обнаружить и исправить ошибки в обоих случаях оказывается возможным путем повторений передач сообщений или внесения избыточной информации. В АПД применяются и другие способы борьбы с ошибками.

В качестве канала связи чаще всего используется стандартный канал тональной частоты (КТЧ) или канал тонального телеграфирования.

Устройство преобразования сигналов, имеющее также передающую и приемную части, обеспечивает согласование частотных характеристик сигналов с параметрами каналов передачи. Основным элементом передающей части УПС является модулятор, а приемной части - демодулятор. Эти устройства конструктивно объединяются под общим названием *модем*.

Согласующие устройства предназначены для согласования режимов работы оконечной аппаратуры и аппаратуры передачи данных: скорости передачи, методов фазирования, кодов и т. д.

Все элементы СПД реализуются, как правило, на электронных элементах с использованием микропроцессоров и интегральных схем.

Таким образом, современные системы передачи представляют собой комплексы сложных и разнообразных технических средств, осуществляющих преобразование, усиление и передачу сигналов электросвязи. Знание теоретических основ построения систем передачи необходимо для грамотной их эксплуатации, проектирования линий связи.

Оптоволоконные линии обладают большой пропускной способностью, но она используется для мультиплексирования многих телефонных разговоров, а не с целью увеличения пропускной способности для отдельного пользователя. По-прежнему между конечным пользователем и оптоволоконном лежит витая пара, не позволяющая использовать пропускную способность оптоволоконной линии. В то же время достаточно установить антенну на крыше, и абоненту будет доступна вся пропускная способность спутника.

Пользователям, которым нужна высокая пропускная способность на уровне ТЗ (44736 Мбит/с), можно арендовать такой канал или использовать SMDS-сервис, если он доступен. Спутник виден практически всегда.

Другой фактор – мобильность. В современном обществе люди хотят иметь связь повсеместно. Сочетание сотовой связи и оптоволоконной линии не всегда решает

эту проблему.

Спутник незаменим там, где географические условия не позволяют создать развитую кабельную систему. Так, в Индонезии национальная телефонная сеть построена на спутниковой связи. Запустить один спутник много дешевле, чем прокладывать под водой километры кабеля. Спутник удобен там, где надо быстро развернуть систему передачи данных, где нет времени или средств создавать кабельную инфраструктуру.

На первый взгляд кажется, что будущее за наземными оптоволоконными системами в сочетании с сотовой связью, а спутниковые найдут применение лишь в исключительных случаях. Однако многое будет зависеть от стоимости услуг. Экономический фактор будет играть существенную роль.

Занятие 3-1. Лекция. Общие понятия о создании и прохождении радиоволн.

Учебные вопросы:

1. Структура и основные элементы радиосвязи
2. Радиоволны, диапазоны радиоволн
3. Антенно-фидерные устройства

Литература:

1. В. И. Зыков, В. В. Степанов, А. Б. Мосягин, А. Н. Петренко «Автоматизированные системы управления и связь», Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, АГПС, Москва, 2019г.

2. Н.В.Фёдоров, Г.Я.Козловский, А.А.Матросов «Связь в пожарной охране».

3. Б.С. Ордобаев, З.Н. Намазов, Ш.С. Абдыкеева, Ж.О. Ордобаев Система связи и оповещения, Курс лекций, КРСУ, г.Бишкек

4. Ю.И. Соколов, Организация связи и оповещения на объекте экономики, библиотечка «Военные знания» 2007 г.

5. Кулаковский Б.Л. «Пожарно-техническое и аварийно-спасательное оборудование» часть 2., стр. 258 - 262, 268 - 270.

1 - учебный вопрос: Структура и основные элементы радиосвязи

Структура и основные элементы радиосвязи

- понятие радиосвязи и радиоканала;
- структурная схема радиоканала;
- симплексная радиосвязь;
- дуплексная радиосвязь;
- полудуплексная радиосвязь.

Радиосвязь – это вид связи, осуществляемый посредством радиоволн, т. е. это обмен сообщениями между двумя и более абонентами при помощи электрических сигналов, переносимых через пространство радиоволнами.

(радиосвязь - род электросвязи, осуществляемой между двумя или несколькими пунктами путем излучения и приема электромагнитных волн с помощью радиостанций)

Радиоканал – это совокупность радиопередающего устройства (РПДУ), среды распространения радиоволн и радиоприемного устройства (РПУ) предназначенная для передачи любого сообщения (речевого, текстового, изображения, цифровых данных и т.п.)

Структурная схема радиоканала

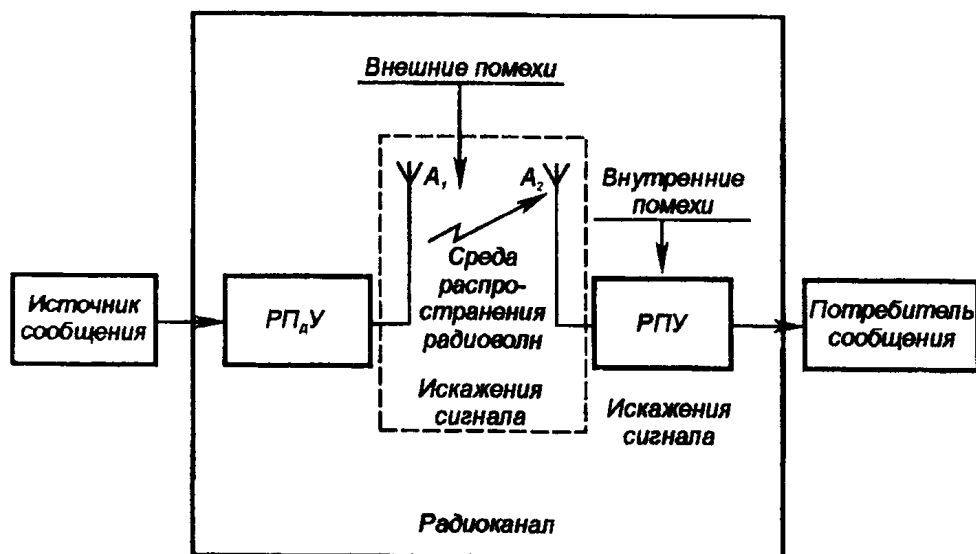


Рисунок 13 - Структурная схема радиосвязи

Радиосвязь бывает одно- и двусторонняя

При односторонней радиосвязи одна из радиостанций осуществляет только передачу, а другая (или другие) – только прием. При двусторонней радиосвязи радиостанции осуществляют как передачу так и прием.

Симплексная радиосвязь – это двусторонняя радиосвязь, при которой каждый абонент ведет поочередно только передачу или только прием, выключая на время свой передатчик (прием и передача осуществляются на одной частоте).

Дуплексная радиосвязь - это двусторонняя радиосвязь, при которой абоненты ведут прием и передачу одновременно (прием и передача осуществляются на разных частотах).

Полудуплексная радиосвязь (двухчастотный симплекс) - это двусторонняя радиосвязь, при которой абоненты ведут прием или передачу поочередно (прием и передача осуществляются на разных частотах). Данный режим связи применяется для организации сетей радиосвязи на больших площадях с использованием ретрансляторов.

Радиоволны.

Диапазоны радиоволн- определение радиоволны- длина волны; - диапазоны радиоволн;- Особенности распространения радиоволн ОВЧ и ВЧ диапазонов.

Радиоволны - электромагнитные колебания, занимающие в спектре электромагнитных волн диапазон частот от $3 \cdot 10^3$ до $3 \cdot 10^{12}$ Гц

Длина волны - расстояние, на которое распространяется электромагнитная энергия в течение одного периода колебаний.

$\lambda = vT = v / f$ - длина волны, м;

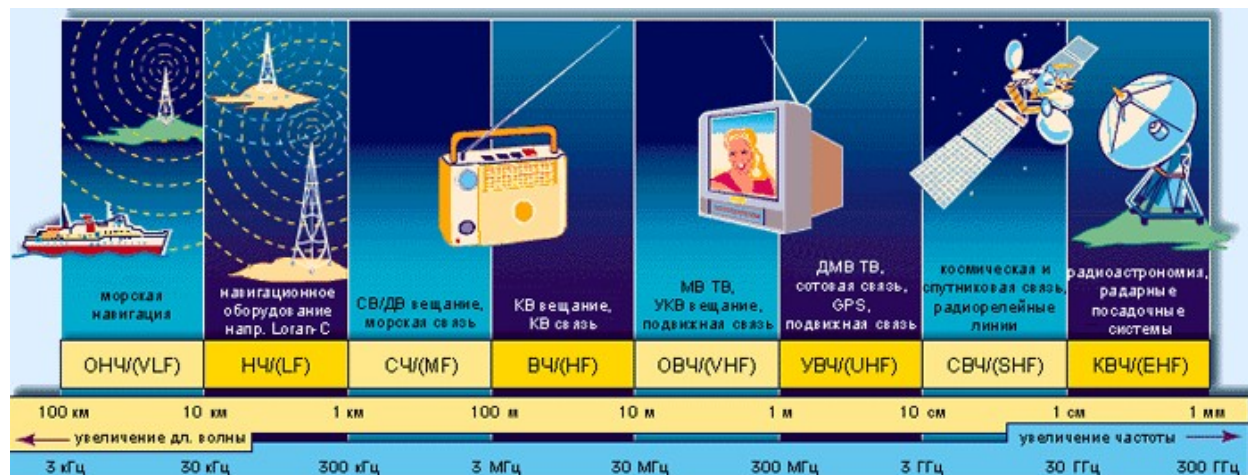
v - скорость распространения электромагнитной энергии, м/с;

T - период колебаний, с;

f - частота, Гц

для практических расчетов: $\lambda = 300 / f$, где f - частота в МГц

2 - учебный вопрос: Радиоволны, диапазоны радиоволн.



№ диапазона	Диапазон	Радиочастота	Длина	Радиоволны
4	3-30 кГц	очень низкая	10-100 км	мириаметры
5	30-300 кГц	низкая (ОНЧ)	1-10 км	километры
6	300-3000 кГц	средняя (СЧ)	100-1000 м	дециметры
7	3-30 МГц	высокая (ВЧ)	10-100 м	метровые
8	300-3000 МГц	ультравысокая (УВЧ)	10-100 см	дециметры
9	3-30 ГГц	высокая (СВЧ)	1-10 см	сантиметры
10	30-300 ГГц	крайне высокая (КВЧ)	1-10 мм	миллиметры
11	300-3000 ГГц	высокая (СВЧ)	0,1-1 мм	миллиметры
12	3000-30000 ГГц	очень высокая (ОВЧ)	0,01-0,1 мм	миллиметры

Термин	Диапазон частот	Пояснения
Коротковолновый диапазон (КВ)	2-30 МГц	Из-за особенностей распространения в основном применяется для дальней связи.
«Си-Би»	25.6-30.1 МГц	Гражданский диапазон, в котором могут пользоваться связью частные лица. В разных

		странах на этом участке выделено от 40 до 80 фиксированных частот (каналов).
«Low Band»	33–50 МГц	Диапазон подвижной наземной связи. Непонятно почему, но в русском языке не нашлось термина, определяющего данный диапазон.
УКВ	136–174 МГц	Наиболее распространенный диапазон подвижной наземной связи.
ДЦВ	400–512 МГц	Диапазон подвижной наземной связи. Иногда не выделяют этот участок в отдельный диапазон, а говорят УКВ, подразумевая полосу частот от 136 до 512 МГц.
«800 МГц»	806–825 и 851–870 МГц	Традиционный «американский» диапазон; широко используется подвижной связью в США. У нас не получил особого распространения.

Рисунок - 14-16. Диапазоны частот.

КВ диапазон 2–25 МГц

- Коротковолновый диапазон (КВ) позволяет организовывать связь на большие расстояния (вплоть до трансконтинентальной).
- К недостаткам КВ диапазона можно отнести сложности с миниатюризацией радиостанций, большие размеры антенн (десятки метров), низкую помехозащищенность (в дни хорошего прохождения сигнала можно услышать на выбранной частоте передачу с противоположной стороны Земли). К достоинствам – полную автономность на больших расстояниях, низкую стоимость оборудования по сравнению с любыми другими видами связи, обеспечивающими такую же дальность.
- В основном применяется для связи:
- между удаленными точками на большие расстояния вплоть до трансконтинентальной связи;

- в труднодоступных районах (леса, пустыни) и районах со сложным рельефом местности (холмы, горы);
- с транспортными средствами на больших расстояниях сотни и тысячи километров;
- с портативными радиостанциями на больших расстояниях (десятки и сотни километров) и районах со сложным рельефом местности (холмы, горы);
- низкоскоростной передачи цифровых данных (файлы, электронная почта, факсы);
- для обмена телеметрическими данными с удаленными и труднодоступными объектами (метеостанции, шлюзы, насосные станции и т.п.).

3 - учебный вопрос: Антенны и распространение радиоволн.

Антенно-фидерные устройства-

понятие фидера;

- разновидности фидерных устройств и требования предъявляемые к ним;
- конструкции антенн, ОБЧ диапазона.

АНТЕННА (от лат. antenna — мачта) в радио — устройство, предназначенное (обычно в сочетании с радиопередатчиком или радиоприемником) для излучения или (и) приема радиоволн.

- Антенна - устройство для преобразования переменного электромагнитного тока высокой частоты в электромагнитные волны (передающая антенна) или наоборот (приемная антенна). Различают направленные антенны и ненаправленные (с круговой диаграммой направленности), активные антенны.
- Антенно-фидерное-устройство (АФУ) – или, как еще иначе называют антенно-фидерный тракт. Включает в себя антенну совместно с подключенной к ней и к радиостанции линией передачи (фидером).
- Основные параметры: коэффициент усиления, волновое сопротивление, поляризация, диаграмма направленности.
- Наиболее распространены: штыревая, волновой канал, логопериодическая, параболическая (апертурная).

Фидер - электрическая цепь и вспомогательные устройства, с помощью которых осуществляется передача электрических колебаний радиочастоты.

По конструкции фидеры подразделяются на:

- симметричные открытые линии из параллельных проводов;
- коаксиальные кабели;
- волноводы.

Коаксиальный кабель

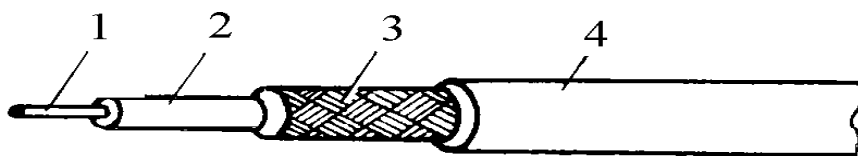


Рисунок 17 - Структура коаксиального кабеля

1 – проводник; 2 – изолятор; 3 – металлическая оплетка; 4 – внешняя изоляция

Различают антенны ненаправленные (широконаправленные) и направленные (напр., антенны с остронаправленной ДН, называемой лучом).

С помощью антенн можно принимать очень слабые радиосигналы, осуществлять направленные передачу и прием сигналов, определять местоположение источников радиоволн и т. д. Разновидности антенн: вибраторные (проволочные), щелевые, рупорные, зеркальные, линзовые, антенные решетки и др.

Конструкция антенн ОВЧ диапазона



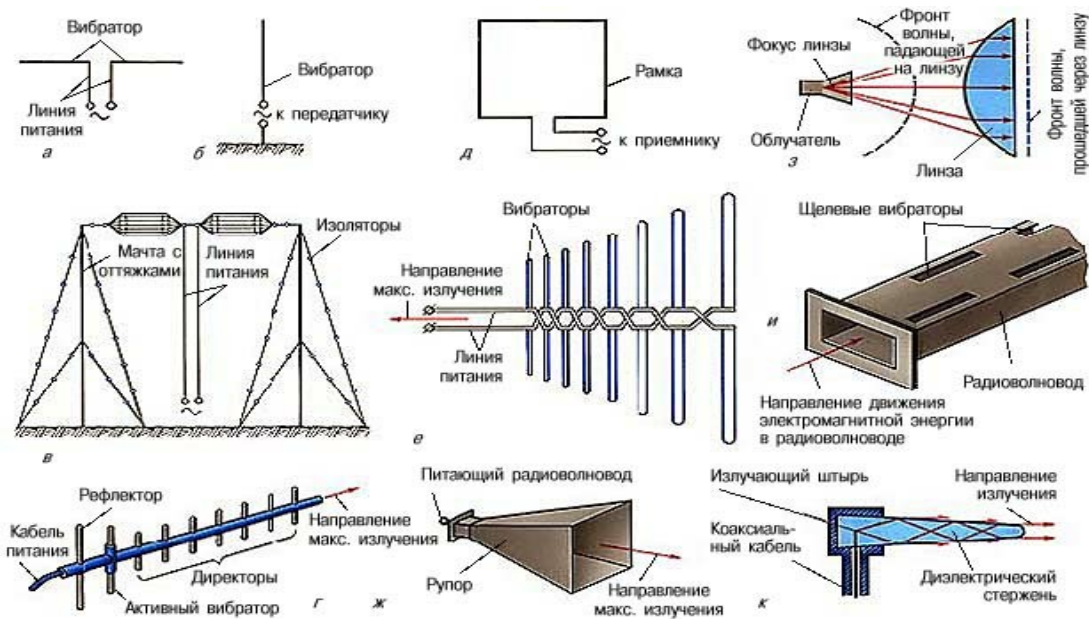


Рис. 18. Конструкция антенн ОВЧ диапазона

Антенна (основные типы): симметричный (а) и несимметричный (б) вибраторы; диполь Надененко (в); «волновой канал» (г); рамочная (д); логопериодическая вибраторная (е); рупорная (ж); линзовая (з); волноводная щелевая (и); диэлектрическая (к).

Антенна Куликова

- гибкая штыревая антенна, которая состоит из гибкого стального троса, на который нанизаны алюминиевые катушки.
- Трос одним концом закреплен в основании антенны, к другому концу припаяна верхняя катушка антенны. В рабочем положении антенны трос натянут.
- За счет действия пружины амортизатора, находящейся в сжатом состоянии, катушки плотно примыкают друг к другу и образуют гибкий, устойчивый вертикальный штырь.
- Антенну можно сложить, ослабив натяжение троса с помощью шарнира. После ослабления троса антенне может быть придана любая конфигурация, удобная для хранения или транспортировки.
- Антенна Куликова используется в возимых радиостанциях.



Рис. 19. Конструкция антенны Куликова.

Задание на самоподготовку

Кулаковский Б.Л. «Пожарно-техническое и аварийно-спасательное оборудование» часть 2., стр. 258 - 262, 268 - 270.

Лекция 4.1. Радиосвязь в ОГЗ.

Учебные вопросы:

1. Ведомственные (профессиональные) системы радиосвязи
2. Средства УКВ радиосвязи в территориальных подразделениях МЧС

РК.

Литература:

1. В. И. Зыков, В. В. Степанов, А. Б. Мосягин, А. Н. Петренко «Автоматизированные системы управления и связь», Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, АГПС, Москва, 2019г.
2. Н.В.Фёдоров, Г.Я.Козловский, А.А.Матросов «Связь в пожарной охране».
3. Б.С. Ордобаев, З.Н. Намазов, Ш.С. Абдыкеева, Ж.О. Ордобаев Система связи и оповещения, Курс лекций, КРСУ, г.Бишкек
4. Ю.И. Соколов, Организация связи и оповещения на объекте экономики, библиотечка «Военные знания» 2007 г.
5. Кулаковский Б.Л. «Пожарно-техническое и аварийно-спасательное оборудование» часть 2., стр. 258 - 262, 268 - 270.

1 учебный вопрос. Ведомственные (профессиональные) системы радиосвязи.

Исторически сложилось так, что первыми стали использоваться ведомственные (профессиональные) системы радиосвязи, так как в условиях ограничений на радиосвязь возможность ее применения для связи с подвижными абонентами предоставлялась, в первую очередь, государственным организациям (органам внутренних дел, пожарной службе, такси и т. п.). И в настоящее время, профессиональная радиосвязь предназначена для того, чтобы наилучшим образом удовлетворять потребность в оперативной мобильной связи сотрудников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям с учетом их профессиональной деятельности и зон их возможного местонахождения. Услуги мобильной связи общего пользования (сотовой телефонии) только частично удовлетворяют этим требованиям и не являются альтернативой профессиональной радиосвязи.

- Профессиональная радиосвязь обеспечивает:
- минимальное время установления связи, возможность вхождения в связь путем нажатия тангенты;
- возможность организации высококачественной групповой связи с неограниченным количеством участников;
- возможность индивидуального вызова радиоабонентов;
- большие зоны покрытия;

- возможность межсистемного (межведомственного) радиодоступа и выхода в телефонную сеть общего пользования;
- высокую надежность и простоту использования.

Ведомственные системы радиосвязи подразделяются:

- конвенциональные (conventional);
- транкинговые (trunk).

В конвенциональных системах каждая радиостанция может ожидать вызов только на одной частоте, что ограничивает эффективность использования частотного ресурса. Такой способ организации связи оказывается достаточно эффективным в тех случаях, когда общее число абонентов системы невелико, а необходимая зона радиопокрытия ограничена. В транкинговых системах в каждой радиостанции используются все доступные частотные каналы, что обеспечивает удобство пользования радиосвязью и возможность наращивания числа абонентов без увеличения частотного ресурса.

В системах ведомственной радиосвязи подразделений ОГЗ используется следующее основное оборудование:

- носимые радиостанции;
- мобильные радиостанции;
- стационарные радиостанции;
- ретрансляторы.

Установка и размещение ОВЧ радиостанций

Размещение и установка стационарных радиостанций должны производиться с учетом рекомендаций завода-изготовителя, ведомственных инструкций и проектных решений.

Стационарные радиостанции рекомендуется устанавливать в специально оборудованном помещении с выполнением следующих основных требований:

- длина антенного фидера – наименьшая;
- аппаратура должна располагаться от отопительных систем на расстоянии не менее 1 м;
- наличие измерительной аппаратуры и приспособлений, необходимых для проведения эксплуатационных измерений основных электрических параметров;
- свободный доступ при осмотрах аппаратуры, снятие кожухов и блоков;
- безопасность и удобство работы обслуживающего персонала;
- обеспечение пыле- и влагозащищенности, защиты от попадания прямых солнечных лучей.

Размещение аккумуляторной батареи в таком помещении не допускается. Установка АКБ возможна только в крайнем случае для питания аппаратуры связи в специальных шкафах с принудительной вентиляцией.

Стационарные антенны рекомендуется устанавливать на господствующей высоте на удалении от окружающих предметов 5–10 м.

Для защиты операторов и аппаратуры связи от грозовых разрядов все конструкции радиостанций должны быть надежно заземлены.

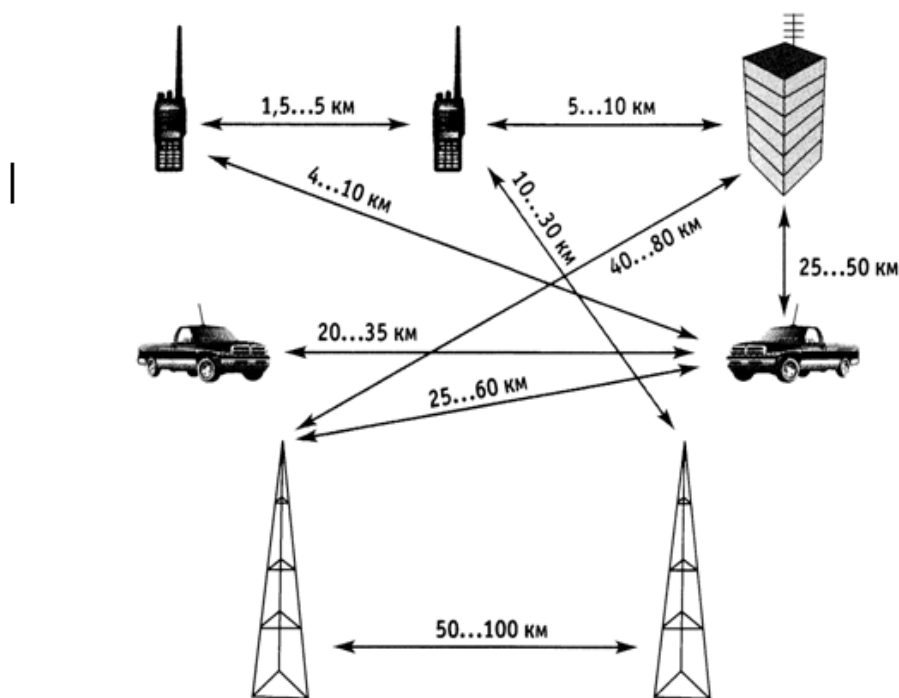


Рис. 11.8. Усредненные ориентировочные значения дальности радиосвязи

Рисунок 20 - Усредненные значения дальности радиосвязи.

2 учебный вопрос. Средства УКВ радиосвязи в территориальных подразделениях МЧС РК.

1. Ретранслятор Hytera RD-985 VHF, стационарный.
(Цифровой ретранслятор Hytera RD-985S)



Рисунок 21. Ретранслятор Hytera RD-985 VHF, стационарный.

RD985S, как улучшенная версия цифрового DMR ретранслятора RD985, RD985S имеет более мощную и совместимую аппаратную платформу, и может гибко функционировать в 3 режимах путем обновления программного обеспечения, удовлетворяя требования клиентов в различных периодах. Аналоговый и обычный DMR режим

Диагностика ретранслятора и управление (RDAC)

RD985S поддерживает удаленные (через IP-порт для подключения к Интернету) и локальные (через USB-порт) диагностические компьютерные приложения, предназначенные для мониторинга, диагностики и управления состоянием ретранслятора, тем самым увеличивая эффективность обслуживания. Разработанная компанией Hytera технология RDAC способна поддерживать несколько главных сетевых подключений, чтобы администратор радиосети мог отслеживать сразу нескольких новых радиосетей.

Цифровая потоковая передача аудиосигнала по двум слотам

RD985S поддерживает потоковую передачу обоих голосовых слотов с помощью контактов заднего порта, позволяя сторонним партнерам расширять возможности устройства.

Автоматическое переключение между аналоговыми и цифровыми каналами

RD985S поддерживает автоматическое переключение между аналоговыми и цифровыми каналами, позволяя эффективно делить частоты между аналоговыми и цифровыми устройствами при переходе на цифровую связь.

Многоузловое IP-соединение

RD985S поддерживает сетевые соединения через IP-порт ретранслятора для создания частной радиосети с широкой зоной покрытия, что позволяет передавать голос и данные в рассредоточенные места.

Максимальная мощность 50 Вт

RD985S поддерживает максимальную мощность ретрансляции 50 Вт, увеличивая охват системы при меньшем количестве настроек оборудования.

16 каналов

RD985S поддерживает до 16 каналов, позволяя эффективно управлять радиосетью в различных ситуациях. Каналы могут переключаться либо через программу RDAC, либо через переключатель каналов на передней панели ретранслятора, а также с помощью механизма управления каналами, подключающегося через задний порт ретранслятора.

Аналоговый/цифровой режим работы

RD985S поддерживает аналоговый и цифровой режимы работы.

Аналоговое/цифровое встречно-параллельное взаимодействие

RD985S поддерживает различные аналоговые и цифровые режимы работы голосовой коммутации, позволяя аналоговым устройствам связываться с цифровыми и наоборот. Это позволяет плавно перейти с аналоговой связи на цифровую.

Аналоговое отключение ретранслятора

RD985S поддерживает отключение ретранслятора, то есть когда ретранслятор включается через задний вспомогательный контакт, тракт передачи ретранслятора закрывается.

Декодирование CTCSS/CDCSS

RD985S поддерживает декодирование до 16 CDCSS/CTCSS в аналоговых каналах, позволяя ретранслировать пользователей различных аналоговых голосовых устройств из различных групп.

Аналоговое сканирование

RD985S поддерживает аналоговое голосовое и сигнальное сканирование, позволяя ретранслировать пользователей различных аналоговых голосовых устройств из различных групп.

Управление доступом к ретранслятору

RD985S поддерживает управление доступом радиостанций к ретранслятору, обеспечивая более высокий уровень безопасности для защиты от несанкционированного доступа к радиосети.

Взаимодействие аналоговых/цифровых телефонов (через DTMF-сигнализацию)

RD985S поддерживает симплексную голосовую связь между радиостанциями и телефонами, за счет чего можно с радиостанции вызывать телефоны, а с телефонов делать как групповые, так и персональные звонки на радиостанции. Данная функция использует коммерческие (COTS) аналоговые телефонные соединительные панели, а также обычную аналоговую телефонную линию (POTS) для подключения ретранслятора к учрежденческой АТС (УАТС) или к коммутируемой телефонной сети общего пользования (ТфОП).

Идентификация методом незатухающих колебаний (CWID)

RD985S поддерживает передачу аналоговых сигналов идентификации ретранслятора в формате азбуки Морзе.



Рисунок 22 - Ретранслятор носимый E-pack 100

Ретранслятор носимый E-pack 100

- Беспроводная мобильная Ad Hoc сеть
- Оперативное развертывание
- Формирование гибкой и надежной сети
- Высокая спектральная эффективность
- Резервный GSM канал
- Индикация позиции абонента

Ретранслятор E-pack предназначен для оперативного и гибкого развертывания коммуникационной системы. E-pack может быть использован не только как радиостанция для совершения или приема вызовов, но предусматривает создание беспроводной мобильной Ad hoc сети для маршрутизации речи. В соответствии с интеллектуальным патентом Hytera, единственный комплект E-

раск функционирует как радиостанция, ретранслятор и узел ячеистой сети на одной частоте, что позволяет существенно сэкономить частотный ресурс. Благодаря легкому и компактному корпусу с уровнем защиты до IP67 E-раск может использоваться как в транспортном средстве, так и в рюкзаке, монтироваться на стене или любой мачте, подходящей для обеспечения временной связи или покрытия сигналом помещения.

АРМ диспетчера (диспетчерское место)



Рисунок 23 - бортовой планшет (zebra)

Автоматизированное рабочее место (АРМ) диспетчера транкинговой системы представляет собой компьютер с установленным клиентским ПО, подключающимся к серверу диспетчеризации по каналам IP. Используется для повышения эффективности управления.

АРМ диспетчера позволяет выполнять следующие функции:

- Координирование групповых, индивидуальных, экстренных вызовов, передачу текстовых сообщений, объединение групп, мультигрупповой вызов, вызов RABX/PSTN.
- Создавать временную динамическую группу посредством отбора определённых абонентов для решения каких-то срочных задач, а затем удалить ее после того, как задача завершена.
- Объединять параллельно общающиеся группы, т.е. иметь возможность удерживать разговор между любыми разговаривающими группами через диспетчерскую станцию, а также отсоединять ненужные группы в любое время, причем остальные группы будут иметь возможность продолжать разговор друг с другом.
- Поддерживать использование настольного микрофона с подвижным держателем типа «гусиная шея» и кнопкой передачи.
- Позволять автоматизировано записывать все переговоры, осуществляемые диспетчером с его корреспондентами. Записи будут храниться в виде файлов с возможностью прослушать их в любой момент.

- Принимать индивидуальные вызовы от абонентских станций или других диспетчеров.
- Контролировать и управлять любыми групповыми вызовами в своей зоне. Информация обо всех вызываемых группах будет отображаться в программном обеспечении.
- Принимать групповые вызовы с абонентских радиостанций или других диспетчеров.
- Прерывать групповые вызовы в рамках одной группы.
- Принудительно подключаться к групповому вызову даже тех групп, к которым он не относится.
- Одновременно отслеживать несколько групповых вызовов.
- При отслеживании определенного группового вызова заглушить другие мешающие прослушиванию группы.
- Осуществлять передачу широковещательных вызов для всех пользователей (вовлечённые пользователи не будут иметь возможность отвечать на такие вызовы, они только принимают такие сообщения).
- Отправлять и принимать экстренные вызовы независимо от того, индивидуальный ли это вызов или групповой. При принятии экстренного вызова диспетчеру будет поступать оповещение.
- Контролировать и управлять экстренным вызовом посредством панели управления вызовами.
- Устанавливать или принимать вызовы PSTN/PABX. Соединение PSTN/PABX может быть установлено в той же группе, где находятся DMR радиоустройства.
- При получении вызова переключить вызов на другого диспетчера посредством функции переадресации, независимо от того, был ли произведён ответ на данный вызов или нет, и индивидуальный ли был это вызов или групповой.
- Скрытно прослушивать любые переговоры транкинговой системы, в том числе индивидуальные и телефонные. При необходимости диспетчер может внедриться в чужой разговор для участия в нём или его завершить.
- Все контролируемые вызовы снабжать идентификационной абонентов информацией, содержащей индивидуальный номер радиостанции, телефонный номер для телефонных вызовов, имя абонента, записанное в базе данных сервера центрального контроллера, текущий статус вызова. Эта информация будет доступна касательно вызывающего и вызываемого абонентов, для контролируемых вызовов и для текущих вызовов, в которых участвует диспетчер.
- Диспетчер может просматривать список текущих вызовов всей транкинговой системы с отображением статусов вызовов и идентификаторами участников. Есть возможность просматривать список последних семи завершённых вызовов, который очищается после перезагрузки клиента.
- Принимать и отправлять текстовые сообщения абонентам (для ускорения отправки часто используемых сообщений система будет позволять использовать заранее записанные в качестве шаблонов текстовые сообщения или статусные сообщения).

- Блокировать потерянные радиостанции (Заблокированная радиостанция не отображает никакой информации на экране и ничего не воспроизводит, но будет иметь возможность передавать свои координаты диспетчеру для поиска её местоположения).
- Иметь возможность разблокировать радиостанцию.
- Видеть местоположение абонентов на встроенной электронной карте. Для этой цели радиостанции будут иметь встроенный модуль GPS.
- Быстро вызвать нужного абонента, найденного на электронной карте, через контекстное меню объекта.
- Просмотреть историю перемещений абонентов за необходимый интервал времени.
- Выбрав рабочую область карты, чтобы при загрузке программы автоматически отображалась необходимая её часть. Все объекты на карте будут менять свой статус (цвет) в зависимости от текущего состояния (в сети, вне сети). Карта будет позволять изменять масштаб представления и измерять расстояния между объектами, а так же измерять площадь территории. Карта будет иметь возможность работать со следующими типами карт: MapInfo, GoogleMap и PGIS.

Состав комплекта	ПК диспетчера, моноблок не менее 21.5 дюйма, разрешение не хуже 1920*1080 (компьютер)
	ПО диспетчера
	Звуковые аксессуары (микрофон с кнопкой передачи)

Цифровая автомобильная радиостанция Hytera «MD-785G»



Рисунок 24 - Радиостанция Hytera «MD-785G»

Может работать в конвенциональном аналоговом, цифровом конвенциональном и транкинговом DMR режимах.
 Большой цветной дисплей с высоким разрешением.
 Семь программируемых клавиш позволяющие упростить процесс связи в различных условиях.
 Встроенный приёмник GPS.

Технические характеристики радиостанции:

Величина	Характеристики
Тип конструкции	Автомобильная
Диапазон частот	136-174 МГц
Количество каналов	1024
Количество зон	64 зоны до 16 каналов в каждой
Шаг сетки частот	12,5, 20, 25 кГц
Виды работ	Радиостанция будет работать в аналоговом, цифровом, транковом режимах DMR (TierIII)
Выходная мощность	50 Вт
Чувствительность приема	В аналоговом режиме: 0,3 мкВ (12 дБ SINAD), 0,22 мкВ (стандартная)(12 дБ SINAD), 0,4 мкВ (20 дБ SINAD) В цифровом режиме: 0,3 мкВ при BER5%
Стандарт влаго\пылезащищенности	IP 54, MIL-STD-810 C\D\E\F\G
Искажение звукового сигнала	3 %
Стабильность частоты	±1,5 ppm
ЖК дисплей	Разрешение не хуже 220×176 пикселей, не менее 262 000 цветов, размер не меньше 2-х дюймов, минимум 4-х строчный
Частотная модуляция	11K0F3E на 12,5 Гц; 14K0F3E на 20 кГц; 16K0F3E на 25 кГц
Цифровая модуляция 4FSK	12,5 кГц только для передачи данных: 7K60FXD 12,5 кГц для передачи данных и голоса: 7K60FXW
Кондуктивное излучение	-36 дБм<1 ГГц -30 дБм>1 ГГц
Девияция частоты	±2,5 кГцпри 12,5 кГц ±4,0 кГцпри 20 кГц ±5,0 кГцпри 25 кГц
ЧМ-фон и шум	40 дБ при 12,5 кГц 43 дБ при 20 кГц 45 дБпри 25 кГц
Избирательность по соседнему	

каналу TIA-603 ETSI	65 дБ при 12,5 кГц / 75дБ при 20 & 25 кГц 60 дБ при 12,5 кГц / 70дБ при 20 & 25 кГц
Интермодуляционная избирательность TIA-603 ETSI	75 дБ при 12,5/20/25 кГц 70 дБ при 12,5/20/25 кГц
Номинальная выходная мощность аудиосигнала	7,5 Вт внешняя (при нагрузке 8 Ом); 3 Вт внутренняя (при нагрузке 20 Ом)
Язык меню	Русский, английский, казахский
GPS	Встроенный GPS приемник
Тип цифрового вокодера	«AMBE++», «SELP»
Цифровой протокол	ETSI-TS102 361-1, 2&3
Диапазон рабочих температур	-30°C...+ 60°C
Температура хранения	-40°C ~ +85°C
Режим работы	Круглосуточный
Устойчивость к электростатическим разрядам	МЭК 61000-4-2 (уровень 4) ±8 кВ (контактный разряд) ±15 кВ (воздушный разряд)
Шифрование	40 Битовый алгоритм, с возможностью улучшения до 256 Бит на программном уровне

Носимая цифровая радиостанция Hytera «PD-785G»



Рисунок 25 - Радиостанция Hytera «PD-785G»

- Функция цифрового голосового вызова.

- Функция цифрового текстового сообщения (программируемые и редактируемые сообщения).
- Дополнительные услуги: удаленный мониторинг, радиостанция вкл/выкл, аварийный сигнал.
- Одинокий работник.
- Базовый скремблер и шифрование.
- Псевдотранкинг (DMO&RMO).
- Дополнительная плата интерфейса.
- Голосовое уведомление при переключении каналов.
- Вызов одной кнопкой / текстовые сообщения.
- Телеметрия.
- Набор номера абонента/группы с отображением на экране.
- Вибрация.
- Аналоговый и цифровой аварийный сигнал.

Технические характеристики радиостанции:

Величина	Характеристики
Тип конструкции	Носимая
Диапазон частот	136-174 МГц
Количество каналов	1024
Количество зон	64 зоны до 16 каналов в каждой
Шаг сетки частот	12.5, 20, 25 кГц
Виды работ	Радиостанция будет работать в аналоговом, цифровом, транковом режимах DMR (TierIII)
Выходная мощность	5 Вт
Рабочее напряжение	7.4 В
Стандарт влаго\пылезащищенности	IP 67, американский военный стандарт MIL-STD-810 C\D\E\F\G
Размеры, вес	125x 55x 37, 355 г
ЖК дисплей	160×128 пикселей, 65536 цветов, 1.8 дюйма, 4 строки
Звуковая чувствительность	От +1 до -3 дБ
Стабильность частоты	±1,5 ppm
DTMF клавиатура	имеется
Частотная модуляция	11K0F3E на 12,5 Гц; 14K0F3E на 20 кГц; 16K0F3E на 25 кГц
Чувствительность приема	В аналоговом режиме: 0,3 мкВ (12 дБ SINAD), 0,22 мкВ (стандартно) (12 дБ SINAD), 0,4 мкВ (20 дБ SINAD)

	В цифровом режиме: 0,3 мкВ при BER5%
Цифровая модуляция 4FSK	12,5 кГц только для передачи данных: 7K60FXD 12,5 кГц для передачи данных и голоса: 7K60FXW
Кондуктивное излучение	-36 дБм<1 ГГц -30 дБм>1 ГГц
Девияция частоты	±2,5 кГц при 12,5 кГц ±4,0 кГц при 20 кГц ±5,0 кГц при 25 кГц
ЧМ-фон и шум	40 дБ при 12,5 кГц 43 дБ при 20 кГц 45 дБ при 25 кГц
Избирательность по соседнему каналу TIA-603 ETSI	60 дБ при 12,5 кГц / 70дБ при 20 & 25 кГц 60 дБ при 12,5 кГц / 70дБ при 20 & 25 кГц
Интермодуляционная избирательность TIA-603 ETSI	70 дБ при 12,5/20/25 кГц 65 дБ при 12,5/20/25 кГц
Номинальная выходная мощность аудиосигнала	0,5 Вт
Сканирование	Аналоговые, цифровые каналы, смешанное сканирование аналоговых и цифровых каналов
Язык меню радиостанции	Русский, английский, казахский
Язык голосовых подсказок	Казахский
Сканирование	Аналоговые, цифровые каналы, смешанное сканирование аналоговых и цифровых каналов
GPS	Встроенный GPS приемник
Тип цифрового вокодера	«AMBE++», «SELP»
Цифровой протокол	ETSI-TS102 361-1, 2&3
Диапазон рабочих температур	-30°C ...+ 60°C
Температура хранения	-40°C ~ +85°C
Шифрование	40 Битовый алгоритм, с возможностью улучшения до 256 Бит на программном уровне

Носимая цифровая радиостанция Hytera «PD-705G»

Функция цифрового голосового вызова.

- Дополнительные услуги: удаленный мониторинг, радиостанция вкл/выкл, аварийный сигнал.
- Одинокий работник.
- Базовый скремблер и шифрование.
- Псевдотранкинг (DMO&RMO).
- Дополнительная плата интерфейса.
- Голосовое уведомление при переключении каналов.
- Аналоговый и цифровой аварийный сигнал.

Рисунок 26 - Радиостанция Hytera «PD-705G»



Технические характеристики радиостанции:

Общие	
Величина	Характеристики
Тип конструкции	Носимая
Диапазон частот	136-174 МГц
Число каналов связи	1024
Число зон связи	3 (до 16 каналов в каждой зоне)
Разнесение каналов	25/20/12,5 кГц
Рабочее напряжение	7,4 В (номинальное)
Аккумулятор	2000 мАчас (литиево-ионный)
Ресурс аккумулятора:	В аналоговом режиме: более 10,5 часов;
(рабочий цикл 5-5-90, высокая мощность передатчика)	В цифровом режиме: более 14 часов.
литиево-ионный аккумулятор увеличенной емкости 2000 мАчас	

Устойчивость частоты		±1,5 тысячных
Полное входное сопротивление антенны		50Ω
Габаритные размеры (В×Ш×Г)		125×55×35 мм (4,921×2,165×1,378 дюймов)
(со стандартным аккумулятором, без антенны)		
Масса (со стандартным аккумулятором и с установленной антенной)		335 г / 0,74 фунтов
Корпус		Поликарбонат
Передатчик		
Выходная мощность		5 Вт
Частотная модуляция		11КФФ3Е при 12,5 кГц
		14КФФ3Е при 20 кГц
		16КФФ3Е при 25 кГц
Цифровая модуляция 4FSK		12,5 кГц, только передача данных: 7К6ФFXD
		12,5 кГц, передача данных и речевого сигнала: 7К6ФFXW
Кондуктивное паразитное излучение		-36 дБмВт< 1 ГГц
		-30 дБмВт> 1 ГГц
Пределы модуляции		±2,5 кГц при 12,5 кГц
		±4,0 кГц при 20 кГц
		±5,0 кГц при 25 кГц
ЧМ шумы		40 дБ при 12,5 кГц
		43 дБ при 20 кГц
		45 дБ при 25 кГц
Мощность смежного канала		60 дБ при 12,5 кГц
		70 дБ при 20/25 кГц
Чувствительного звукового канала		+1 ~ -3 дБ
Искажение звукового сигнала		≤ 3%
Тип цифрового вокодера		AMBE++ или SELP
Цифровой протокол		ETSI-TS102 361-1, 2&3
Приемник		
Чувствительность	В аналоговом режиме:	0,3 мкВ (при SINAD (отношение уровня сигнала к сумме уровней сигнала, шумов, продуктов искажения сигнала) 12 дБ)
		0,22 мкВ (номинальное) (при SINAD 12 дБ)
		0,4 мкВ (при SINAD 20 дБ)
	В цифровом режиме:	0,3 мкВ при коэффициенте двоичных ошибок 5 %
Селективность		

(Ассоциация телекоммуникационной промышленности (TIA-603))	60 дБ при 12,5 кГц / 70 дБ при 20/25 кГц
(Европейский институт стандартизации в области связи (ETSI))	60 дБ при 12,5 кГц / 70 дБ при 20/25 кГц
Нелинейные искажения	
TIA-603	70 дБ при 12,5/20/25 кГц
ETSI	65 дБ при 12,5/20/25 кГц
Блокирование радиопомех	
TIA-603	70 дБ при 12,5/20/25 кГц
ETSI	70 дБ при 12,5/20/25 кГц
Отношение сигнал / шум	40 дБ при 12,5 кГц
	43 дБ при 20 кГц
	45 дБ при 25 кГц
Номинальная выходная мощность звукового сигнала	0,5 Вт
Номинальный уровень искажения звукового сигнала	≤ 3 %
Чувствительного звукового канала	+1 ~ -3 дБ
Кондуктивное паразитное излучение	< -57 дБмВт
GPS	Встроенный GPS приемник
Эксплуатационная температура	-30°C ~ +60°C
Допустимая температура хранения	-40°C ~ +85°C
Электростатический заряд	IEC 61000-4-2 (уровень 4)
	±8 кВ (при контакте)
	±15 кВ (по воздуху)
Американский военный стандарт	MIL-STD-810 C/D/E/F
Защищенность от пыли и влаги	Категория IP67
Влажность	Согласно стандарту MIL-STD-810 C/D/E/F
Вибрация и ударная нагрузка	Согласно стандарту MIL-STD-810 C/D/E/F
Шифрование	40 Битовый алгоритм, с возможностью улучшения до 256 Бит на программном уровне

Лекция 5-1. Руководящие документы по организации связи.

Учебные вопросы.

1. Организация службы связи в пожарной охране
2. Пункты управления МЧС РК
3. Документация в службе связи и организация связи и оповещения.

Литература:

1. В. И. Зыков, В. В. Степанов, А. Б. Мосягин, А. Н. Петренко «Автоматизированные системы управления и связь», Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, АГПС, Москва, 2019г.
2. Н.В.Фёдоров, Г.Я.Козловский, А.А.Матросов «Связь в пожарной охране».
3. Б.С. Ордобаев, З.Н. Намазов, Ш.С. Абдыкеева, Ж.О. Ордобаев Система связи и оповещения, Курс лекций, КРСУ, г.Бишкек
4. Ю.И. Соколов, Организация связи и оповещения на объекте экономики, библиотечка «Военные знания» 2007 г.
5. Кулаковский Б.Л. «Пожарно-техническое и аварийно-спасательное оборудование» часть 2., стр. 258 - 262, 268 - 270.

1 учебный вопрос. Организация службы связи в пожарной охране.

Служба связи территориального гарнизона пожарной охраны организуется в соответствии с Наставлением по службе связи. В ее состав включаются подразделения и мобильные средства, предназначенные для осуществления функций связи в гарнизоне.

Непосредственное руководство использованием и техническим обслуживанием средств связи территориального гарнизона осуществляет начальник службы связи гарнизона, который назначается на основании приказа начальника соответствующего территориального подразделения ГУ «ДЧС», в местном гарнизоне пожарной охраны – приказом соответствующего руководителя подразделения СПиАСР, уполномоченного на это начальником территориального органа.

Служба связи может создаваться на постоянной штатной основе или на нештатной основе. Служба связи на постоянной штатной основе создается решением МЧС по представлению соответствующих органов управления МЧС.

Основной задачей службы связи МЧС является организация связи при предупреждении пожаров, их тушении и при ликвидации последствий ЧС.

Основные функции службы связи

Служба связи территориального гарнизона:

ведет учет и анализ наличия и состояния всех имеющихся в территориальном и подчиненных местных гарнизонах средств и систем связи и автоматизации с целью оценки их достаточности для нужд управления, планирует, организует, осуществляет и контролирует их всестороннее техническое обеспечение и эксплуатацию;

на основании распоряжений и указаний по организации связи вышестоящих органов управления разрабатывает схемы проводной связи и радиосвязи с необходимыми пояснительными записками для территориальных и местных гарнизонов;

с учетом текущего состояния, ближайших перспектив нового строительства сетей и систем, развития ресурсов и услуг связи оператора связи РК планирует дальнейшее совершенствование собственной системы

связи в территориальном и местных гарнизонах, изыскивает для этой цели необходимые финансовые средства;

разрабатывает и выдает обоснованные исходные данные для проектирования и строительства новых систем и сооружений связи в гарнизоне (гарнизонах);

разрабатывает отчеты о работе средств связи и дает предложения по изменению табелей положенности этих средств для органов управления и подразделений ОГПС;

осуществляет снабжение местных гарнизонов средствами связи, технического обеспечения и эксплуатационно-расходными материалами;

оказывает помощь службам связи местных гарнизонов в организации связи, эксплуатации техники, обеспечении взаимодействия подразделений,

специальной подготовке личного состава квалифицированному пользованию средствами связи;

осуществляет постоянное взаимодействие с местными органами государственного управления, и предприятиями связи различной принадлежности, предоставляющими ОГПС линии и каналы связи в аренду, с целью быстрого устранения этими предприятиями аварий и неисправностей на обслуживаемых кабельных линиях и удовлетворения претензий при некачественном предоставлении ими платных услуг связи;

планирует, активно участвует и контролирует проведение в гарнизонах специальной подготовки и обучения руководящего и всего личного состава ОГПС квалифицированному пользованию средствами связи и автоматизации, находящимися в эксплуатации и поступающими на вооружение.

Служба связи (нештатная служба связи) местного гарнизона:

организует и обеспечивает связь в гарнизоне в соответствии с распоряжениями и указаниями руководящего органа МЧС, разрабатывает подробные схемы организации связи местного гарнизона и необходимые справочные материалы;

участвует в разработке регламентной документации на пункте связи отряда и пункте связи части, в части, касающейся организации и обеспечения связи управления и взаимодействия, и своевременно корректирует соответствующие разделы этих документов;

ведет в установленном порядке учет средств связи и сигнализации, находящихся в подразделениях ОГПС в эксплуатации и в резерве (на хранении), и их качественного состояния;

организует и осуществляет эксплуатацию аппаратуры связи и автоматизации, их техническое обслуживание с целью поддержания в исправности

и постоянной готовности к применению в соответствии с требованиями Наставления;

непосредственно участвует в устранении отказов и повреждений, в проведении плановых и неплановых ремонтов средств связи, ведет учет и анализ причин неисправностей аппаратуры связи, в том числе возникающих при боевой работе подразделений на местах пожаров, и представляет эти данные в вышестоящий орган;

организует и проводит занятия по освоению новых средств связи личным составом подразделений гарнизона.

2 учебный вопрос. Пункты управления МЧС РК.

1 Пункты управления МЧС РК:

- МЧС РК, дом министерств, 2 подъезд, г. Нур-Султан;
- ЦУКС МЧС РК- ул.Бейбитшилик,22, г. Нур-Султан
- 33ПУ - загородный защищенный пункт управления Премьер-министра РК;
- ДЧС области и городов Нур-Султан, Алматы, Шымкент - пункт постоянной дислокации- командный пункт территориального подразделения МЧС РК;
- ГУ «СПиАСР» ДЧС области и городов Нур-Султан, Алматы, Шымкент;
- ГЗПУ – городской защищенный пункт управления акима городов Нур-Султан, Алматы, Шымкент;
- 33ПУ - загородный защищенный пункт управления акима городов Нур-Султан, Алматы, Шымкент;
- ППУ- подвижный пункт управления премьер-министра, министра по ЧС, начальника ДЧС, акима области и городов Нур-Султан, Алматы, Шымкент, командиров воинских частей ГО;
- ЦМК- ГУ «Центр медицины катастроф», г. Нур-Султан, ул.Женыс,7.
- областные филиалы ЦМК- ГУ «Центр медицины катастроф»;
- Региональные аэромобильные оперативно-спасательные отряды :
центральный ЦРАОСО г. Нур-Султан, Западный ЗРАОСО г.Уральск, северный СРАОСО г.Костанай,, восточный ВРАОСО г.Усть-Каменогорск, жжный ЮРАСО г.
- Республиканский оперативно-спасательный отряд РОСО, г.Алматы;
- АО «Казселезащита», г.Алматы, филиалы:
- АО «Казавиаспас», г. Нур-Султан и филиалы:

3 учебный вопрос. Организация связи и оповещения.

- Ведомственная сеть связи МЧС РК состоит из:

проводной связи – на основе Виртуальной сети передачи данных по технологии VPN; единой ведомственной телефонной сети связи на АТС PANASONIC TDE-200, сети городских телефонных номеров сети телекоммуникаций общего пользования (СТОП); сети СИП-телефонии, аппаратно-программных комплексов видеоконференцсвязи; факсимильных аппаратов связи, электронной почты EMER; единой транспортной сети государственных органов ЕТС ГО, системы ЕСЭДО (единой системы электронного документооборота по программному обеспечению «ЛОТОС НОТЕС»);

Радиосвязи- КВ радиосети министра ЧС, первого заместителя вице-министра по ЧС;

УКВ радиосети министра «Назар», УКВ радиосетей ДЧС, ГУ «СПиАСР», командиров частей ГО и подведомственных организаций и учреждений;

Спутниковой связи: путем включения стационарных спутниковых терминалов ДЧС областей и филиалов подведомственных организаций и учреждений по договорам с оператором спутниковой связи АО «Астел», бортовых спутниковых терминалов на сети оператора спутниковой связи АО «Астел», и носимых терминалов на сетях ТОО «Жарык» и др.

Документы по службе связи.

План (схема) связи **разрабатывается начальником связи и утверждается начальником штаба полка (заместителем начальника ДЧС).**

Для постановки задач по связи на основе плана связи штаб (полка, батальона) разрабатывает распоряжение по связи, в соответствии с Наставлением по связи.

В распоряжении по связи, кроме того, отражаются указания по защите радиосвязи от помех, и указываться мероприятия по противодействию техническим средствам разведки противника и другие мероприятия по защите информационной безопасности.

Распоряжение по связи оформляется письменно, подписывается начальником штаба и начальником связи и доводится до подчиненных частей и подразделений. К нему прилагаются таблица состава радиосетей и радионаправлений с радиоданными, а также таблица позывных ответственных лиц и узлов (пунктов) связи.

На схеме организации радио- и проводной связи и взаимодействия отображаются виды и количество связей на каждом направлении, какими средствами связи они обеспечиваются, расчет сил и средств связи, с какими подразделениями других ведомств и по каким средствам связи организовывается взаимодействие с указанием их позывных.

Пояснительная записка разрабатывается на отдельном бланке, где отражаются: задачи подразделения связи; замысел организации связи; виды и количество связей, организуемых с подчиненными и взаимодействующими частями и подразделениями; мероприятия по защите системы связи от радиоразведки противника, от преднамеренных, и взаимных радиопомех и от оружия массового поражения, а также другие важные вопросы, не нашедшие отражения на графических документах плана связи.

Подразделению связи задачи по установлению связи, и ее обеспечению начальник связи ставит лично.

Связь в полку организуется:

1. От командного пункта полка (ДЧС) – с органом управления в области ГСГЗ, с территориальным органом управления в области ГСГЗ в оперативном подчинении которого находится подразделение, со штабом военного округа МО РК, с подчиненными и приданными частями (подразделениями), тыловым пунктом управления и с взаимодействующими частями и подразделениями.

2. От тылового пункта управления - с подразделениями технического обеспечения и тыла.

В полку (ДЧС) организуются следующие радиосети:

1. Радиосеть командира (начальника) полка (ДЧС) в составе радиостанций командира, начальника штаба, тылового пункта управления, командиров подчиненных и приданных частей (подразделений), командиров отрядов обеспечения движения.

2. Радиосеть разведки в составе радиостанций командира (начальника штаба) (полка, батальона), начальника разведки полка и командиров разведывательного отряда и разведывательных дозоров.

3. Радиосеть командира отряда обеспечения движения в составе радиостанций командира отряда и командиров подразделений, включенных в состав отряда обеспечения движения.

4. Радиосеть командира (батальона, самостоятельной роты) в составе радиостанций командиров подчиненных подразделений.

5. Радиосеть комендантской службы в составе радиостанций командного пункта и органов комендантской службы.

Радиосвязь в (полку, батальоне) организуется с учетом обеспечения надежного управления до звена командира отделения.

Радиосвязь командира полка с органом управления в области ГСГЗ – по радиосети соответствующего органа управления, с органом военного управления и воинскими частями обеспечивается по радиосети военного округа министерства обороны Республики Казахстан.

Оповещение полка осуществляется органом военного управления министерства обороны Республики Казахстан по радиосети оповещения и по имеющимся каналам радио- и проводной связи.

Проводная связь в полку организуется от командного пункта полка – с вышестоящим и территориальным органом управления в области ГСГЗ, с органом военного управления, командными (командно-наблюдательными)

пунктами подчиненных и приданных частей (подразделений), а также с тыловым пунктом управления; от тылового пункта управления – с подчиненными подразделениями технического обеспечения и тыла.

Проводная связь между частями (подразделениями) полка осуществляется через узел связи командного пункта полка (УКС ДЧС).

Для обеспечения проводной связи используются табельные средства, местная сеть связи, а также по средствам СТОП (сеть телефонии общего пользования).

Связь между взаимодействующими частями (подразделениями) и формированиями устанавливается средствами каждого из взаимодействующих штабов распоряжением вышестоящего штаба. При потере связи командиры и штабы взаимодействующих частей (подразделений) принимают все меры для ее восстановления.

В батальоне связь организуется от командно-наблюдательного пункта с пунктом управления старшего начальника, подчиненными и взаимодействующими подразделениями и формированиями.

В батальоне организуются следующие радиосети:

1. Радиосеть командира батальона в составе радиостанций командира, начальника штаба, командиров подчиненных подразделений и формирований.
2. Радиосеть разведки в составе радиостанций командира батальона и разведывательных дозоров.

Радиосвязь с территориальным органом управления в области ГСГЗ, в оперативном подчинении которого находится батальон, обеспечивается по радиосети органа управления путем включения в эту радиосеть радиостанции батальона; с командиром полка - по радиосети полка.

Проводная связь в батальоне организуется от командно-наблюдательного пункта с командным пунктом полка, командно-наблюдательными пунктами подчиненных подразделений и приданных формирований, а между подразделениями – через узел связи командно-наблюдательного пункта батальона.

При выдвижении полка, батальона в исходный район связь обеспечивается главным образом подвижными и сигнальными средствами. Радиосвязь находится в постоянной готовности к немедленной передаче команд, распоряжений и донесений в движении или с коротких остановок. Для приема и передачи зрительных сигналов на каждую машину назначается наблюдатель.

При выдвижении полка, батальона к очагу поражения для обеспечения связи используются радио-, подвижные и сигнальные средства, а также с использованием линий связи сетей телекоммуникаций общего пользования, на которых оборудуются переговорные телефонные посты.

Связь в ходе спасательных и других неотложных аварийно-восстановительных работ в очагах поражения обеспечивается всеми имеющимися средствами. Проводная связь организуется с учетом использования табельных полевых средств, сохранившихся и восстановленных линий, и средств связи местной телефонной сети. При организации связи в очаге поражения учитываются уменьшение дальности действия радиостанций,

особенно ультракоротковолнового диапазона, вследствие экранирующего влияния городских строений; затруднение прокладки проводных линий связи и частые их повреждения из-за большого количества завалов и пожаров; ограниченные возможности использования подвижных и сигнальных средств связи. С учетом этого узлы связи необходимо разворачивать в убежищах, прочных подвалах, тоннелях.

№ п/п	Наименование документа	Деж. по УС	Элемент УС	Нач.деж. расч. и № деж.расч. БП	Пункт связи
1	Схема-приказ узлу (пункту) связи (элементу узла связи, боевому посту).	+	+	+	+
2	Схема организации дежурства на узле (пункте, элементе узла, БП) связи с расчетом личного состава дежурной смены.	+	+	+	+
3	Схема каналообразования узла связи.	+	Только ЦКО	+	-
4	Временной график выполнения мероприятий при приведении узла связи (элемента узла связи, БП) в высшие степени боевой готовности.	Только узлов	+ для стац связи	ионарных	-
5	Инструкции должностным лицам и личному составу дежурных смен.	+	+	+	+
6	Рабочая карта.	+	-	-	-
7	График несения боевого дежурства.	+	+	+	+
8	План-график технического обслуживания техники связи и оборудования ИТО	+	+	+	+
9	Инструкции по технике безопасности и пожарной безопасности.	+	+	+	+
10	Журнал несения дежурства (аппаратный, технический, экспедиторский и др. журналы).	+	+	+	+
11	Журналы приказаний узлу (пункту) связи.	+	-	-	+
12	Утвержденные контрольные сроки прохождения сигналов БУ и всех видов информации, действующие нормативы по установлению (восстановлению) связи и по работе на средствах связи, установленные эксплуатационные нормы на электрические характеристики и параметры аппаратуры (средств), информационных потоков, транспортной среды (каналов, линий связи) и оборудования ИТС	+	+	+	+
13	Схема электроснабжения узла связи (элемента узла связи, боевого поста).	+	+	+	-
14	Азимутальная схема антенных сооружений.	+	только ппрц (ру)	+	+

Примечание: на центре энергожизнеобеспечения данные документы не разрабатываются.

Кроме того на элементах узла связи и боевых постах дополнительно разрабатываются и ведутся следующие документы :

а) у дежурного по центру каналообразования :

таблицы распределения каналов путем высокочастотного телефонирования и тонального телеграфирования.

б) у номеров дежурных расчетов боевых постов центра каналообразования: карточки на каналы тональной частоты, подлежащие засекречиванию; паспорт на каждую систему передачи.

в) у дежурного телефониста: схема вызова; списки должностных лиц, имеющих право ведения телефонных переговоров; списки абонентов телефонных станций узла связи; выписка из правил обеспечения телефонных переговоров на узлах связи Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан; выписка из положения о категориях срочности и паролях.

г) у дежурного по центру обеспечения прохождения информации : журнал контроля прохождения исходящей информации; журнал контроля прохождения входящей (принятой) информации; схемы связи для передачи документальной информации с указанием обходных направлений; план расположения отделов пункта управления; книга приписки частей и учреждений на телеграфное обслуживание.

д) у дежурного по центру энерго-жизнеобеспечения (ЦЭЖ): график работы инженерно-технических систем; журнал учета работы инженерно-технических систем; боевой расчет нештатной пожарной команды; схема размещения пожарного оборудования и аварийно-спасательного имущества; график тренировок личного состава дежурной смены ЦЭЖ; боевой расчет аварийно-восстановительной команды; журнал учета температурно-влажностного режима.

е) у номера дежурного расчета боевого поста систем электроснабжения: бланки нарядов-допусков на производство работ в электроустановках; документы по организации производства работ в электроустановках согласно правил техники безопасности; журнал аккумуляторной батареи; машинный журнал дизеля;

ж) у начальника дежурного расчета специального поста связи боевого управления: журнал учета прохождения сигналов централизованного боевого управления на узле связи. Схема-приказ узлу и пункту связи разрабатывается (отделом, службой) связи территориального Департамента по чрезвычайным ситуациям, воинской части ГО и утверждается Начальником связи Министерства.

На схеме указываются:

1) узлы и пункты связи своего пункта управления и пункты управления старших, подчиненных и взаимодействующих органов управления и воинских частей;

2) направления связи с обозначением условных номеров линий, систем, каналов связи, типов используемой для обеспечения связи аппаратуры (средств) связи, АСУ, номера ключевых документов для засекреченных связей;

3) очередность и сроки установления каждой связи. Схема-приказ также содержит текстуальную часть, определяющую режим работы связей, порядок установления и обеспечения связи. Схема-приказ находится у дежурного по узлу связи. Схема-приказ элементу узла связи разрабатывается на основании схемы-приказ узлу связи и подписывается начальником связи, на ней указываются номера боевых постов, обеспечивающих связь. Схема-приказ элементу узла связи находится у дежурного по элементу узла связи. На основании схемы-приказ элементу узла связи начальник узла связи разрабатывает и подписывает схемы-приказ каждому боевому посту элемента узла связи и каждому номеру дежурного расчета боевого поста. На схемах указываются условные номера направлений и виды связи, обеспечиваемые данным боевым постом, типы и оперативные номера используемой для обеспечения связи аппаратуры, средств связи и автоматизированных систем управления, номера соединительных линий с взаимодействующими боевыми постами, очередность и сроки установления каждой связи. На основании схемы-приказ боевому посту разрабатываются отдельные схемы-приказ номерам дежурного расчета данного боевого поста. При наличии в схеме-приказ боевому посту указания о порядке резервирования средств связи и автоматизированных систем управления, каналов и линий связи схема резервирования для боевого поста отдельно не разрабатывается. Схемы-приказ узлу связи, элементам узла связи, боевым постам (номерам дежурных расчетов боевых постов) корректируются при изменении задач по обеспечению связи, увеличении или сокращении количества аппаратуры, средств связи и автоматизированных систем управления, изменении штата узла связи и табеля к нему, а также по указанию старшего начальника. На узлах связи (элементах узла) на основании схемы-приказ узлу (элементу узла) связи разрабатывается схема действующей связи.

Схема каналообразования узла связи разрабатывается на основании распоряжений и указаний старшего органа управления и подписывается начальником узла связи. На схеме указываются: узлы связи и НУПы (неуправляемые(необслуживаемые) усилительные пункты), с которыми имеются прямые и транзитные системы передачи, направление, тип и длина кабельных линий к ним, разветвительные НУПы и их номера, тип используемой аппаратуры (средств) связи и номера образованных ими систем передачи.

Временной график выполнения мероприятий при приведении узла связи (элемента узла связи, боевого поста) в установленные степени боевой готовности разрабатывается на основании утвержденного плана приведения узла связи в боевую готовность и подписывается начальником узла связи (элемента узла). На графике отображаются: очередность и сроки выполнения конкретных мероприятий, предусмотренных планом приведения узла связи в боевую готовность, в том числе оповещение и сбор личного состава, усиление состава дежурных расчетов боевых постов, проверка действующих и приведение в готовность к применению резервной аппаратуры (средств), каналов (линий) связи, средств автоматизированных систем управления, инженерно-технических систем и мероприятия по установлению связи со старшими, подчиненными и взаимодействующими узлами связи по приему каналов из сети телекоммуникаций общего пользования, приведение в готовность аварийно-восстановительных команд и другие мероприятия.

Графики выполнения мероприятий по приведению в установленные степени боевой готовности элемента узла связи и боевых постов разрабатываются на основании выполнения мероприятий узла связи и дополнительно содержат мероприятия, проводимые только на данном элементе узла связи и боевых постах.

Схема резервирования аппаратуры (средств), каналов (линий) связи и средств автоматизированных систем управления узла связи (элемента узла, боевого поста) разрабатывается на узле связи (элементе узла, боевом посту) и предусматривает возможные варианты замены вышедших из строя аппаратуры (средств), каналов (линий) связи, средств автоматизированных систем управления, антенно-фидерных (мачтовых) устройств, источников электропитания на исправные резервные. Степень детализации схемы резервирования имеет вид достаточной для выполнения лицами дежурной смены и номерами дежурных расчетов боевых постов узла связи мероприятий в аварийных ситуациях, предусмотренных схемой резервирования, без обращения к другим лицам и документам. Схема резервирования аппаратуры (средств), каналов (линий) связи и средств автоматизированных систем управления узла связи хранится у дежурного по связи (у дежурного по элементу узла связи, на боевом посту) и корректируется по мере необходимости, но не реже одного раза в год.

В журнале несения дежурства на узле связи (элементе узла, боевом посту) отражаются:

1) приказы, распоряжения ответственных лиц дежурной смены, старших узлов связи и старших начальников по вопросам организации и обеспечения связи и автоматизированных систем управления, прохождения информации и несения дежурства на узле связи (элементе узла, боевом посту);

2) отданные дежурным по узлу (дежурным по элементу узла, начальником дежурного расчета боевого поста) за время несения дежурства команды, распоряжения;

3) поступившие и сделанные доклады о действиях по выполнению приказаний (распоряжений), о состоянии и перерывах связи, о задержках в прохождении информации, нарушениях правил скрытого управления войсками, дисциплины связи, безопасности связи и режима секретности;

4) результаты выполнения плана-графика тренировок по связи и их качество;

5) результаты контроля ответственными лицами узла связи (элемента узла) и старшего органа управления порядка организации и несения дежурства личным составом дежурной смены;

6) другие вопросы, решаемые в ходе несения дежурства. Все записи в журнале делаются аккуратно, разборчиво, с указанием времени и должности лица, от которого (кому) поступило (отдано) приказание (распоряжение) и ход его выполнения. В конце смены дежурный по узлу связи (дежурный по элементу узла связи, начальник дежурного расчета боевого поста) составляет рапорт на имя начальника узла (элемента) связи об итогах несения дежурства за смену.

В рапорте отражаются:

1) количественные и качественные показатели прохождения информации на узле связи (элементе узла, боевом посту) отдельно по сигналам боевого управления, документальным сообщениям, обеспечению телеграфных и телефонных переговоров;

2) качество обеспечения связи и надежность работы аппаратуры связи, средств автоматизированных систем управления и инженерно - технических систем;

3) состояние безопасности связи, режима секретности и дисциплины дежурства;

4) оценка несения дежурства личным составом дежурной смены узла связи (элемента узла, дежурного расчета боевого поста). В конце рапорта сменяющийся и заступающий дежурный по узлу связи (дежурные по элементу узла, начальники дежурного расчета боевого поста) расписываются о сдаче (приеме) дежурства.

На боевых постах, где руководящими документами (руководствами, правилами, положениями) определено ведение аппаратных, технических, эксплуатационных, экспедиторских и других журналов, журнал несения дежурства не ведется.

На рабочую карту наносятся: узлы связи своего пункта управления (воинской части), старшего и подчиненных пункты управления, а также взаимодействующих войск, с которыми обеспечивается связь; опорные узлы связи (пункты выделения каналов СТОП) и линии привязки к ним; места размещения отдельно расположенных элементов узла связи, коммутационных пунктов; соединительные линии и линии дистанционного управления к ним; сигналы управления, оповещения; радиационная и химическая обстановка и другие необходимые данные. По рабочей карте дежурного по узлу связи (дежурных по ЦКО (центру каналаобразования) и отдельно расположенным элементам узла) дополнительно указывается: трассы и условия прокладки кабелей связи, их типы и технические номера, НУПы, ОУПы, участки эксплуатационного прикрытия, типы и оперативные номера используемой каналаобразующей аппаратуры.

Графики несения дежурства определяют по фамильный состав дежурных смен и расчетов, очередность и календарные сроки несения ими дежурства. График несения дежурства на узле связи составляется заместителем начальника узла связи по оперативно-технической службе и утверждается начальником узла связи. В него включаются дежурные по узлу и элементам узла связи. График несения дежурства на элементе узла связи (боевом посту) включает весь личный состав дежурных смен узла связи (дежурных расчетов боевых постов) и утверждается начальником элемента узла связи. Контрольные сроки прохождения сигналов боевого управления и всех видов информации разрабатываются на каждом узле связи и утверждаются начальником, кому подчинен узел связи. Эти контрольные сроки не должны превышать сроков, установленных директивными указаниями старших начальников. Нормативы по установлению (восстановлению) связи и по работе на средствах связи и автоматизированных систем управления, а также эксплуатационные нормы на электрические характеристики и параметры аппаратуры (средств), групповых

трактов, каналов (линий) связи и средств автоматизированных систем управления разрабатываются

Начальником связи Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан. При отсутствии нормативов для работы на отдельных (новых) образцах средств связи и автоматизированных систем управления узла связи, нормативы отрабатываются на узле связи из опыта эксплуатации, утверждаются Начальником связи Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан и содержат перечень, последовательность и сроки выполнения личным составом отдельных операций и задач в целом. Инструкции по технике безопасности лицам дежурной смены содержат порядок проверки при приеме дежурства аппаратуры и линий связи, средств автоматизированных систем управления и инженерно - технических систем, защитных средств, средств измерений и инструмента с точки зрения безопасности их использования; обязанности лиц дежурной смены по соблюдению правил техники безопасности при эксплуатации и техническом обслуживании аппаратуры и линий связи, средств автоматизированных систем управления и инженерно - технических систем (меры безопасности при производстве отдельных работ, порядок аварийного отключения электропитания, места вывешивания запрещающих и предписывающих плакатов, перечень запрещенных действий и др.) с учетом специфики размещения оборудования каждого боевого поста и задач, решаемых дежурным расчетом в ходе несения дежурства которые приведены в типовом виде

Журналы приказаний (распоряжений) находятся у дежурных по узлу и элементах узла связи и ведутся ими лично. В журнале записываются приказания (распоряжения), срок выполнения которых составляет более суток.

На схеме электроснабжения узла связи (элемента узла, боевого поста), указываются:

1) внешние источники электроэнергии узла связи (трансформаторная подстанции государственной энергосистемы с распределительными устройствами и отходящими линиями);

2) питающие кабельные (воздушные) линии от трансформаторных подстанций государственной энергосистемы до трансформаторной подстанции (главного распределительного пункта) узла связи с указанием марки кабеля (провода), его сечения и длины;

3) распределительные устройства напряжением выше 1000 В трансформаторной подстанции узла связи с указанием: номера секции шин и напряжения на них, коммутационной аппаратуры и ее типа, марки, сечения, количества и длин отходящих кабельных линий, трансформаторов тока, их типов и величины напряжения;

4) силовые трансформаторы, их порядковый номер, тип, мощность, схему соединения обмоток;

5) главный распределительный щит, расположенный непосредственно на узле связи, с указанием: номеров секций шин и величин напряжения на них, отходящих линий к распределительным (силовым) щитам с коммутационными аппаратами, измерительных приборов, линий резервирования;

6) автономная дизель-электрическая станция (ДЭС) с указанием ее типа, мощности и коммутационной аппаратуры;

7) установка гарантированного питания (УГП) с указанием ее типа и мощности;

8) выпрямительные устройства с указанием их типа;

9) аккумуляторные батареи с указанием их типа и напряжения;

10) распределительные (силовые) щиты с коммутационной аппаратурой.

Схема разрабатывается и подписывается начальником элемента узла связи, в состав которого входят инженерно-технические системы. Таблицы позывных узлов связи и должностных лиц пунктов управления, списки должностных лиц имеющих право ведения телеграфных и телефонных переговоров, списки абонентов телефонных станций узла связи разрабатываются, утверждаются и направляются на узел связи старшим органом управления. При появлении изменений списки уточняются начальником узла связи.

Азимутальные схемы антенных сооружений разрабатываются на приемном и передающем радиопунктах узла связи. На схеме наносятся антенные сооружения с указанием типов, условных номеров и рабочих диапазонов частот антенн, азимутов их диаграмм направленности, фидерные устройства и устройства коммутации антенн (антенные коммутаторы, трансформаторы и переключатели), закрепление антеннофидерных устройств за направлениями радиосвязи и возможные варианты использования антенных сооружений в различных условиях обстановки.

Таблицы распределения каналов составляются на каждую систему высокочастотного телефонирования и тонального телеграфирования на основании схемы-приказа узлу связи. Карточки на каналы тональной частоты, подлежащих засекречиванию разрабатываются и ведутся на центре каналообразования. В них указываются: тип аппаратуры каналообразования, оперативный номер системы передачи, номер первичной группы и канала связи, тип аппаратуры, работающей по данному каналу, вид связи, условный номер связи и таблица для записи результатов периодических измерений электрических характеристик канала. Паспорт на каждую систему передачи оформляется по установленной форме представителем организации, ответственной за выполнение пуско-наладочных работ при вводе системы передачи в эксплуатацию. В дальнейшем старшим инженером (инженером) элемента узла связи в паспорт заносятся результаты измерений, проводимые в ходе технического обслуживания системы передачи с периодичностью, установленной руководящими документами по техническому обслуживанию средств связи и автоматизированных систем управления. Журнал контроля прохождения исходящей (входящей) информации ведется дежурным офицером по контролю за прохождением исходящей (входящей) информации, где учитываются результаты прохождения всех документальных сообщений.

Схема связи для передачи документальной информации разрабатывается на основании схемы-приказ узлу связи. На схеме отражаются связи, предназначенные для передачи документальной информации, с указанием возможных обходных направлений связи. Схема разрабатывается в виде таблицы.

Журнал учета прохождения сигналов боевого управления ведется начальником дежурного расчета специального поста связи боевого управления, которому поступают доклады со всех элементов узла, обеспечивающих непосредственный прием (передачу) сигналов. При отсутствии на узле связи специального поста связи БУ ведение журнала возлагается на ответственное лицо дежурной смены, назначенное начальником узла связи ответственным за контроль прохождения сигналов боевого управления.

Книга приписки к узлу связи частей и учреждений на телеграфное обслуживание ведется на каждом узле связи, где есть телеграфная станция.

Боевой расчет нештатной пожарной команды дежурной смены составляется штатным (нештатным) начальником противопожарной службы (или начальником узла связи) и утверждается начальником территориального Департамента по чрезвычайным ситуациям, командиром воинской части,

Руководителем учреждения и организации Министерства. В нем указывается: состав, обязанности по тушению пожара и снаряжение противопожарными средствами и индивидуальными средствами защиты нештатной пожарной команды.

Схема размещения пожарного оборудования и аварийно-спасательного имущества составляется штатным (нештатным) начальником противопожарной службы (или начальником узла связи). В схеме указываются все имеющиеся средства пожаротушения, средства защиты и аварийно-спасательное имущество, их количество и размещение по помещениям узла связи.

График тренировок личного состава центра энерго-жизнеобеспечения составляется начальником центра (элемента узла связи) и подписывается главным (старшим) инженером узла связи. В графике указывается: перечень тренировок, сроки проведения, нормативы времени по их выполнению и лица, ответственные за проведение. В журнале учета температурно-влажностного режима указывается время измерений и значения температуры и относительной влажности воздуха в помещениях узла связи.

Журнал аккумуляторной батареи заводится на каждую аккумуляторную батарею и содержит данные о проведенных обслуживаньях (осмотрах) и объемах выполненных работ. В машинном журнале дизеля содержатся сведения о времени его работы и результатах измерений рабочих параметров,

Боевые посты узла связи обеспечиваются правилами, наставлениями, эксплуатационно-технической документацией на средства связи, автоматизированных систем управления и инженерно - технических систем, выписками из приказов и директив по обеспечению связи, необходимыми для выполнения задач на данном боевом посту. На узлах и пунктах связи, содержащих незначительное количество связей, боевых постов и незначительный обмен информацией, решением Начальника связи которому подчинены эти узлы, часть документов может объединяться в один документ, который отражает содержание объединяемых документов. Кроме документов по оперативно-технической службе, приведенных в настоящих Правилах, на узлах и пунктах связи ведутся также документы, предусмотренные действующими наставлениями, положениями, правилами и инструкциями по организации и обеспечению связи, оборудованию и эксплуатации элементов узла связи, отдельных аппаратных, аппаратуры и каналов (линий) связи, средств автоматизированных систем управления и инженерно - технических систем. Кроме того, решением Начальника связи Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан дополнительно могут

вводятся документы, отражающие специфику организации оперативно-технической службы на узлах связи.

Схема организации радиосвязи ДЧС

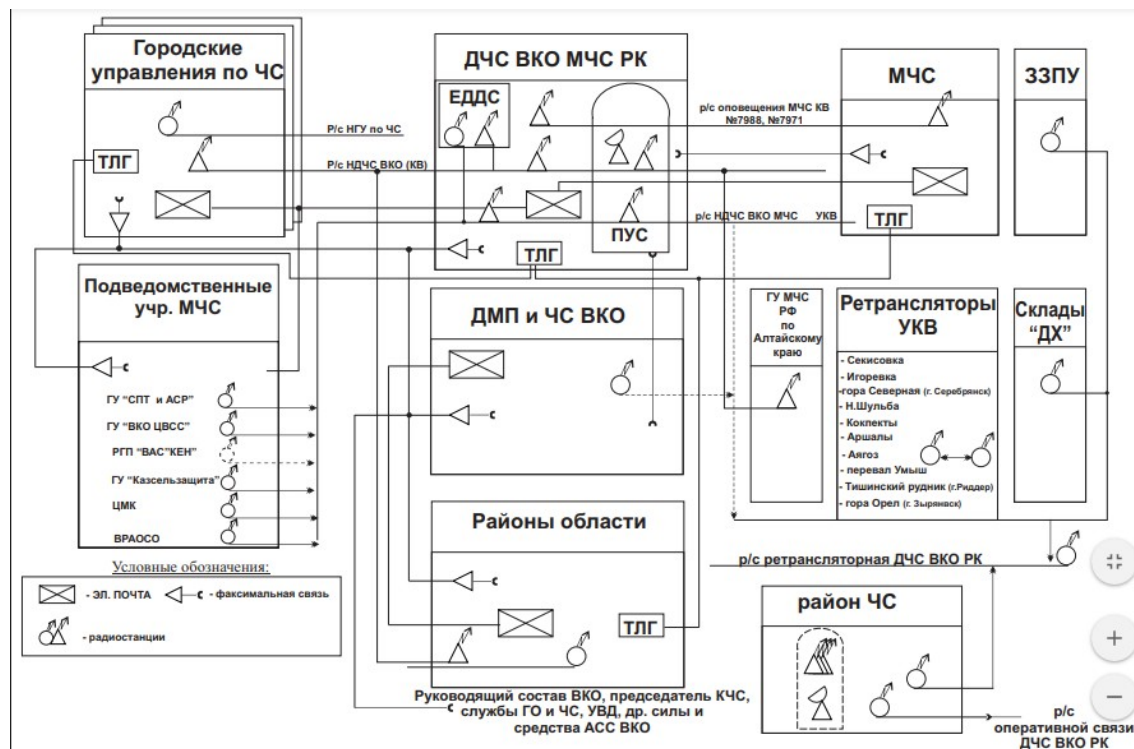


Рисунок 27 - Схема организации радиосвязи ДЧС

Приложение 2
к Правилам организации связи
и оповещения в органах и
подразделениях по чрезвычайным
ситуациям Республики Беларусь

Схема организации связи

(подробнее)

МЧС РБ	РЦУРС МЧС		МПУ МЧС	ГААСУ «Авиация» МЧС	РУП «Беллесавия»	Минское городское управление МЧС		ГРОЧС	ПАСЧ, ПАСО, ПАСП
		АТС ТФОП АТС «Центрек»				ЦОУ	ППУ		
		ОТФС							
		АТ «Телекс»							
		Факсимильная связь							
		Оповещение							
		Телекоммуникационная сеть							
		Р/с №1							
		Р/с А 03, 13, 23							
				Сотовая связь					
				Спутниковая связь					

Начальник сектора связи и оповещения
подполковник внутренней службы
200 г.

С.В.Иванов

Лекция 6. Организация связи в ОГЗ.

Учебные вопросы:

1. Рода связи
2. Связь в противопожарной службе МЧС РК
2. Виды связи

Литература:

1. В. И. Зыков, В. В. Степанов, А. Б. Мосягин, А. Н. Петренко
«Автоматизированные системы управления и связь», Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, АГПС, Москва, 2019г.
2. Н.В.Фёдоров, Г.Я.Козловский, А.А.Матросов «Связь в пожарной охране».
3. Б.С. Ордобаев, З.Н. Намазов, Ш.С. Абдыкеева, Ж.О. Ордобаев Система связи и оповещения, Курс лекций, КРСУ, г.Бишкек
4. Ю.И. Соколов, Организация связи и оповещения на объекте экономики, библиотечка «Военные знания» 2007 г.

5. Кулаковский Б.Л. «Пожарно-техническое и аварийно-спасательное оборудование» часть 2., стр. 258 - 262, 268 - 270.

6. Учебное пособие, Под редакц. Рудакова А.Л. Жакубаева А.А. Подготовка по связи 2013, ВИБВ МВД РК

Учебный вопрос 1. Рода связи.

Для реализации процесса связи в сложных условиях в боевой обстановке и реальной местности применяются различные рода и виды связи.

Род связи – классификационная группировка военной связи, выделенная по среде распространения сигналов и типу линейных средств.

В военной связи различают следующие рода связи:

- радиосвязь;
- радиорелейная связь;
- тропосферная связь;
- спутниковая связь;
- проводная связь;
- волоконно- оптическая связь;
- фельдъегерско-почтовая связь;
- сигнальная связь.

Радиосвязь – это род связи, который реализуется с использованием радиосредств, земных и ионосферных радиоволн. Радиосвязь применяется во всех звеньях управления. В тактическом звене управления радиосвязь является важнейшей, а во многих случаях единственной связью, способной обеспечить управления частями и подразделениями в самой сложной обстановке и при нахождении командиров в движении.

Радиорелейная связь – это род связи, который реализуется с использованием радиорелейных средств связи и радиоволн в УКВ диапазоне. Радиорелейная связь применяется в звеньях управления от полка и выше.

Тропосферная связь – это род связи, который реализуется с использованием тропосферных средств связи и физического явления дальнего тропосферного распространения УКВ (ДТР УКВ). По своему назначению, боевому применению и качеству тропосферная связь аналогична радиорелейной. Тропосферная связь применяется в звеньях управления от дивизии и выше.

Спутниковая связь – это частный случай космической связи, когда между двумя и более корреспондентами наземного, воздушного или морского базирования связь осуществляется с использованием ретранслятора, размещенного на искусственном спутнике в космосе на околоземной орбите. Современные военные станции спутниковой связи обеспечивают связь на расстояниях от 5000 км и более. В системе военной связи спутниковая связь находит применение в звене от батальона и выше, а также для связи с разведывательными группами и специальными отрядами (подразделениями). В

настоящее время имеет место устойчивая тенденция повышения роли космической и спутниковой связи в военных системах связи.

Проводная связь – это связь, осуществляемая по проводным (кабельным) линиям связи.

В системах проводной связи электрический сигнал передается по кабельной линии. Средства проводной связи обеспечивают высокое качество каналов, простоту организации связи, относительно большую скрытность по сравнению с радиосвязью, почти не подвержены воздействию преднамеренных помех. Проводная связь применяется во всех звеньях управления (от взвода (роты) и выше).

Волоконно – оптическая связь – это связь, осуществляемая по волоконно - оптическому кабелю с применением специальной аппаратуры преобразования электрических сигналов в оптические.

Фельдъегерско-почтовая связь – это связь, организуемая транспортными средствами фельдъегерско-почтовой связи и служит для доставки формализованных и не формализованных документов.

Подвижные средства применяются для обеспечения фельдъегерско-почтовой связи с вышестоящим штабом, между пунктами управления подчиненных частей (подразделений) во всех видах боевых действий, при перемещении и расположении войск на месте. В качестве подвижных средств связи используются вертолеты, бронетранспортеры, автомобили и мотоциклы.

Фельдъегерско-почтовая связь обеспечивает доставку штабам соединений, частей и подразделений практически неограниченного количества подлинных боевых документов - приказов, распоряжений, донесений и других секретных и служебных документов, а также постоянное общение личного состава между собой и с населением страны путем доставки (пересылки) почтовых отправок.

Доставка документов в подлинном виде исключает возможность искажения сообщений и обеспечивает высокую скрытность их содержания.

Сигнальная связь – это связь, осуществляемая с помощью заранее определенных зрительных и звуковых сигналов управления. В настоящее время для управления боем используются зрительные средства (световые ракеты, цветные дымы и др.) и звуковые средства (сирены, свистки и др.)

Учебный вопрос 2. Связь в противопожарной службе МЧС РК

Система связи службы пожаротушения и аварийно-спасательных работ (далее - СПиАСР) организуется начальником гарнизона органа противопожарной службы. В ее состав включаются подразделения и мобильные средства, предназначенные для осуществления функций связи в противопожарном гарнизоне (далее - Гарнизон).

Непосредственное руководство за состоянием связи, её использование и техническое обслуживание средств связи гарнизона осуществляет начальник управления связи службы пожаротушения и аварийно-спасательных работ

(далее – Начальник связи), который назначается на основании приказа начальника гарнизона противопожарной службы, в местном гарнизоне пожарной охраны (Далее -местный гарнизон) - приказом соответствующего руководителя подразделения СПиАСР.

Средства связи являются основными элементами подвижных и стационарных объектов и сооружений связи.

К подвижным объектам связи относятся средства связи, смонтированные на транспортных средствах.

К стационарным объектам связи относятся стационарные узлы связи, усиительные и ретрансляционные пункты.

К сооружениям связи относятся стационарные антенно-мачтовые и фидерные устройства, постоянные кабельные и воздушные линии связи.

Стационарный узел связи представляет собой комплекс средств связи, линий и каналов связи, объединенных в определенном порядке и предназначенных для обеспечения управления повседневной деятельностью подразделений и решения других задач.

В состав стационарных объектов связи могут входить технические системы и системы электроснабжения.

К техническим системам стационарных объектов связи относятся системы водоснабжения, теплоснабжения и отопления, системы дистанционного и автоматического управления и контроля за техническими устройствами.

К системам электроснабжения стационарных объектов связи относятся: трансформаторные подстанции, установки резервного электропитания, кабельная электрическая сеть, распределительные устройства, системы освещения, заземляющие контуры.

Подвижный узел связи предназначен для организации оперативно-го управления подразделениями при тушении пожаров и проведении связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, обеспечения информационной поддержки руководителя тушения пожара (далее - РТП) и взаимодействия с выше-стоящими органами управления.

Стационарными и подвижными узлами (пунктами) связи гарнизона являются:

1. Центр оперативного управления силами и средствами, центральный пункт пожарной связи (далее –ЦППС).
2. Пункт связи отряда (Далее-ПСО).
3. Пункт связи части (Далее-ПСЧ).
4. Подвижной узел связи (Далее –ПУС).

Связь в гарнизоне строится на основе сетей проводной и радиосвязи путем создания разветвленной сети стационарных и передвижных узлов (пунктов) связи, оборудованных средствами связи, в соответствии со своим назначением.

2.2. Основными задачами службы связи СПиАСР являются организация управления силами и средствами при предупреждении пожаров; тушении пожаров и ведении аварийно спасательных и других неотложных работ.

Связь в управлениях в кризисных ситуациях (УКС) при возникновении пожаров, природных и техногенных чрезвычайных ситуаций

Связь в УКС организуется по сетям связи общего пользования по единому номеру службы спасения 112, и пожарной охраны 101. За организацию связи в УКС отвечает начальник отдела связи и оповещения органа управления территориального ДЧС и службы пожаротушения и аварийно-спасательных работ, а за организацию и состояние службы на УКС начальник управления по реагированию в ЧС органа управления территориального ДЧС.

Оперативный дежурный (оператор) УКС обеспечивается прямой телефонной связью с председателем КЧС, начальником территориального ДЧС, оперативным дежурным ЦУКС, диспетчером пожарной охраны «101», УКВ и КВ радиосвязью - с оперативной группой ликвидации ЧС, а также с противопожарными и аварийно-спасательными формированиями, расположенными на территории области.

Связь при проведении спасательных работ и гуманитарной помощи за пределами территории РК.

1. Связь за пределами территории Республики Казахстан организуется по плану взаимодействия, с государствами, по территории которых проходит маршрут доставки спасателей и гуманитарной помощи.

Ответственность за организацию связи и взаимодействия несет начальник связи – начальник управления связи МЧС Республики Казахстан.

Ответственность за непосредственную организацию связи оперативной группы по доставке спасателей и гуманитарной помощи за пределы Республики Казахстан несет начальник связи подразделения осуществляющего доставку.

2. Для организации связи оперативной группы МЧС РК, находящейся на территории других государств, с узлом связи МЧС РК, узлом связи оперативной группы МЧС РК используются международные каналы проводной связи, международные и национальные спутниковые системы связи, сети КВ радиосвязи, системы спутниковой и сотовой связи.

3. При передвижении оперативной группы своим ходом организуются КВ и УКВ-радиосети начальника сопровождения колонны. Связь взаимодействия между подвижными средствами организуется по УКВ-радиосети начальника оперативной группы.

Связь в условиях локальных военных конфликтов, поведения антитеррористических операций

1. Связь в условиях локальных военных конфликтов и поведения антитеррористических операций организуется по плану взаимодействия МЧС РК с оперативной группировкой войск. При необходимости на КП оперативной

группировки войск делегируется представитель МЧС РК со своими средствами связи.

2. При проведении гуманитарных операций в локальных военных конфликтах и антитеррористических операциях за организацию связи отвечают: в МЧС РК начальник связи – начальник управления связи МЧС РК; в территориальном ДЧС и воинской части ГО начальник связи – начальник отдела связи территориального ДЧС.

3. На командном пункте оперативной группы МЧС устанавливаются следующие виды связи: правительственная закрытая телефонная – с оперативным дежурным ЦУКС, узлом связи ПКНШ МО РК, узлом связи штаба военного округа, в оперативных границах которого проводится военный конфликт, узлами связи пунктов управления ГСЧС находящихся в зоне конфликта; закрытая телефонная связь – с узлом связи командного пункта военного округа; закрытая сеть передачи данных - с оперативным дежурным ЦУКС, узлом связи пункта управления территориального ДЧС; открытая телефонная и факсимильная связь – с оперативным дежурным ЦУКС, узлом связи ПКНШ МО РК, узлом связи пунктов управления территориального ДЧС находящихся в зоне конфликта; открытая телефонная - с полевым госпиталем ГУ «ЦМК», лагерями беженцев; спутниковая связь, УКВ и КВ радиосвязь - с узлом связи ЦА МЧС, оперативным дежурным ЦУКС и спасательными, подразделениями МЧС, воинскими частями ГО.

4. Внутри оперативной группы МЧС РК организуется УКВ радиосвязь руководителя оперативного штаба ОГ МЧС.

5. При передвижении ОГ МЧС РК своим ходом организуется УКВ радиосвязь начальника сопровождения колонны на базе носимых радиостанций и КВ радиосвязь по средствам командно-штабных машин.

На Службу связи гарнизона возлагается:

1. Вести учет и анализ наличия и состояния всех имеющихся в Гарнизоне и подчиненных местных гарнизонах средств, систем связи и информатизации с целью оценки их достаточности для нужд управления, и контроль за техническим обеспечением и эксплуатации.

2.1 Разработку схемы организации проводной и радиосвязи с необходимыми пояснительными записками в территориальных и местных гарнизонах.

2.3. С учетом текущего состояния, ближайших перспектив нового строительства сетей и систем, развития ресурсов и услуг связи городах республиканского значения, областных центров планирование по дальнейшему совершенствованию, собственной системы связи в Гарнизоне и местных гарнизонах.

2.4. Разработку и ведение исходных данных для проектирования и строительства новых систем и сооружений связи в Гарнизоне.

2.5. Предоставления в вышестоящий орган отчетов о работе средств связи и предложений по изменениям таблицей положенности этих средств для органов управления и подразделений СПиАСР.

2.6. Сбор заявок от местных гарнизонов на средства связи, технического обеспечения и эксплуатационно-расходными материалами и для предложений в выше-стоящий орган противопожарной службы на приобретение средств связи и эксплуатационно-расходных материалов.

2.7. Оказание помощи службам связи местных гарнизонов в организации связи, эксплуатации техники, обеспечении взаимодействия подразделений, специальной подготовке личного состава квалифицированному пользованию средствами связи.

2.8. Взаимодействие с органами исполнительной власти субъектов РК, органами местного самоуправления и предприятиями связи различной принадлежности, предоставляющими линии и каналы связи в аренду, с целью быстрого устранения этими предприятиями аварий и неисправностей на обслуживаемых кабельных линиях и удовлетворения претензий при некачественном предоставлении ими платных услуг связи.

2.9. Планирование и активное участие в проведении в гарнизонах специальной подготовки и обучения руководящего и всего личного состава квалифицированному пользованию средствами связи и информатизации находящимися в эксплуатации и поступающими на вооружение.

2.10. Участие в разработке регламентной документации, предусмотренной УСПС и Боевым уставом противопожарной службы, на пункте связи отряда (далее - ПСО) и пункте связи части (далее - ПСЧ) в части, касающейся организации и обеспечения связи управления и взаимодействия, и своевременно корректирует соответствующие разделы этих документов.

2.11. Ведение в установленном порядке учет средств связи и сигнализации, находящихся в подразделениях СПиАСР в эксплуатации и в резерве (на хранении), и их качественного состояния.

2.12. Организация, обеспечение эксплуатации аппаратуры связи и информатизации, техническое обслуживание с целью поддержания в исправности и постоянной готовности к применению.

2.13. Непосредственное участие в устранении отказов и повреждений, в проведении плановых и внеплановых ремонтов средств связи, ведение учета и анализа причин неисправностей аппаратуры связи, в том числе возникающих при боевой работе подразделений на местах пожаров.

3.1. Начальник связи территориальной СПиАСР отрабатывает на период повседневной деятельности и на особый период перечень документов в соответствии с пунктами наставления по связи.

Начальник связи (штатной службы связи) подчиняется начальнику СПиАСР, а по службе связи начальнику связи территориального органа управления в области ГСГЗ, и несет ответственность за организацию связи, содержание и сбережение, постоянную готовность к использованию технических средств, и средств связи их развитие, совершенствование, эксплуатацию, своевременное представление отчетов, заявок на средства связи и эксплуатационно-расходные материалы в своем Гарнизоне.

На Начальника связи Гарнизона возлагается:

Организация связи между подразделениями СПиАСР, важнейшими объектами народного хозяйства и службами жизнеобеспечения. Обеспечивать своевременную разработку плана эксплуатации средств связи, определять потребность в денежных средствах на содержание и эксплуатацию средств связи и контролировать их выполнение. Знать состояние технических средств связи СПиАСР, организовывать ведение их учета и распределение по подразделениям. Анализировать работу службы связи, разрабатывать мероприятия по совершенствованию системы связи. Организовывать специальную подготовку личного состава Гарнизона, тренировку и разрешать допуск к самостоятельной работе на средствах связи и к их техническому обслуживанию. Организация и контроль за рекламационной работой. Организация и контроль за работой частей технической службы (по ремонту средств связи), метрологическое обеспечение средств измерений, вопросы категорирования и списания средств связи. Обеспечивать мероприятия по соблюдению правил и мер безопасности при работе и эксплуатации средств связи. Обобщать и направлять в органы снабжения отчеты, заявки на средства связи и эксплуатационно-расходные материалы, контролировать правильность и своевременность их использования. Изучать, обобщать и распространять передовой опыт эксплуатации и технического обслуживания средств связи. Разрабатывать схемы организации оперативной связи и радиоданные для подразделений Гарнизона и согласовывать с начальником связи территориального органа управления в области ГСГЗ. Разрабатывает и утверждает начальником территориального органа управления ГСГЗ, типовые обязанности для личного состава, ответственных лиц боевых постов и подразделений связи Гарнизона. Проведение мероприятий по обучению личного состава Гарнизона правилам ведения служебных переговоров и пользованием средствами связи. Осуществлять контроль за правильным хранением средств связи.

3.2. Виды по функциям и назначению

По тому, какие функции выполняет та или иная часть общей системы связи выделяются нижеследующие виды:

Связь извещения.

Занимается только обеспечением передачи уведомлений о возникших возгораниях. Главная ее цель заключается в обеспечении бесперебойной трансляции уведомлений от гражданских лиц и сигналов от противопожарных сигнализаторов на ЦОУСС и ПСЧ.

В ее функции входит:

Обеспечение специальной телефонной связи между городскими пунктами приема сообщений с ЧС и ЦОУСС. Имеющаяся станция осуществляет соединение абонентов с пожарной службой с помощью набора цифр «101» (при

наличии в населенном пункте АТС). Если в местности находится только ручной коммутатор, то заявитель передает сигнал в виде текста «пожар».

Установление в противопожарных частях сигнализации. На нее поступают сообщения с объектов, имеющих особый статус. Кроме того они должны входить в зону функционирования той или иной части.

Создание соединительных прямых линий ЦОУСС, ПСЧ и ПСО с городскими объектами, имеющими особую важность.

Организует коммуникацию напрямую с отделами быстрого реагирования, оказывающими помощь и взаимодействие.

Обеспечивает постоянную прямую линию ЦОУСС с правоохранительными органами, включая охранные предприятия для своевременного оповещения о пожарах.

Соединяет огнеборцев с пунктами ЦОУСС (при наличии средств радиосвязи)

Поддерживает связь ЦПР с мобильными бригадами, транспортом связи и автомобилями специального назначения, следующими к месту ЧП. Этот вид выполняет оперативную диспетчерскую функцию.

Ее используют для обеспечения прямого общения между ЦОУСС и пожарными частями, дежурными постами, отрядами.

Связь на пожаре.

Видами связи на пожаре и проведении АСР являются:

Связь управления,

Связь информации,

Связь взаимодействия.

Необходима для непрерывного управления всей техникой и силами, делает их сотрудничество друг с другом более эффективным. Организует передачу сообщений с места ЧП на центральный связной пункт.

Необходима для управления всеми человеческими силами и техническими средствами в районе пожара. Этот вид связи лежит в основе их взаимодействия, и обеспечивает оперативный обмен информацией.

При организации связи на пожаре в пунктах и частях пожарной службы создаются стационарные и мобильные пункты для связи.

К ним относят:

Центральное управление силами и техникой (ЦОУСС);

Пункт связи части (ПСЧ).

Состоит из станции, которая имеет прямое соединение с городскими телефонными линиями, с важными объектами инфраструктуры, и с ЦОУСС. В ПСЧ также включены фиксированные радиостанции и тревожная сигнализация, а также другое необходимое оборудование.

Подвижный пункт связи (ППС).

Это посты временной связи для более быстрого и эффективного уведомления о возникающих сложностях.

Пункт связи отряда (ПСО).

Данный вид связи в противопожарной структуре необходим для постоянного обмена сведениями между руководящим составом чрезвычайной группы ее членами и другими подразделениями, принимающими участие в ликвидации возгораний. Помогает управлять работой всех задействованных групп и получать от них данные об обстановке на месте ЧС.

При борьбе с крупным или многоочаговым возгоранием организуется связь не только между начальником и действующим оперативным штабом, но и руководителем тыла, боевых зон и пожарным транспортом.

Организация связи на пожаре осуществляется при помощи мобильных радиостанций и различных установок с громкоговорителем (усилители звука, микрофон). При необходимости применяется автотранспорт связи и оповещения (АСО), переносные радиостанции, электромегафоны и полевые (походные) телефоны.

В ситуации, когда отсутствует возможность использования этих технических средств, задействуют сигналы управления и связные.

Оперативно-диспетчерская связь.

Обеспечивает более быстрое решение практических задач. для поддержания телефонного соединения со всеми городскими службами взаимодействия при различных происшествиях.

Активно применяется для поддержания передачи сообщений между центральным пунктом и задействованным транспортом.

Административно-управленческий вид.

Служит для контроля и разрешения вопросов административного характера.

Нужна для осуществления контролирующей функции. Посредством данной связи происходит наблюдение за деятельностью инспекции, а также управление ее подразделениями. Для передачи необходимых сообщений используются ведомственные телефоны.

В непредвиденных ситуациях допускается использование аппаратов для «срочной» связи. Однако подобное их использование не должно наносить вред проводимых на данный момент тактических операций.

Создается разветвленная сеть проводной телефонии и радиосвязи. Для этого создаются постоянные и подвижные пункты передачи данных, которые оборудуются всеми необходимыми средствами для выполнения своих задач.

Сигналы могут передаваться с помощью телефона, телеграфа, факса, сети Интернет и противопожарной сигнализации.

На ЦППС возлагается выполнение следующих функций:

1. Прием извещений о пожарах.

2. Своевременное направление подразделений на тушение пожаров или ликвидацию последствий аварий и стихийных бедствий.
3. Обеспечение временной передислокации подразделений, а также оповещение руководящего состава СПиАСР.
4. Обеспечение оперативно-диспетчерской связи с подразделениями пожарной охраны.
5. Передача и прием информации с места работы подразделений.
6. Обеспечение надежной связи с наиболее важными объектами и службами, взаимодействующими с СПиАСР, находящимися на территории Гарнизона.
7. Обеспечение оперативного учета пожарной техники гарнизона, находящейся в боевом расчете, в резерве, на выполнении заданий.
8. Ведение контроля за переговорами в радиосетях гарнизона противопожарной службы.

ЦППС имеет:

1. Диспетчерский зал, где размещаются рабочие места диспетчеров с техническими средствами связи и отображения информации.
2. Аппаратную, где устанавливается кросс, штативы, испытательные приборы, звукозаписывающая аппаратура, зарядные и распределительные устройства, усилители оповещения и другая вспомогательная аппаратура.
3. Помещение центрального пункта радиосвязи, где располагается аппаратура радиосвязи.
4. Серверную.
5. Аккумуляторную.
6. Помещение системы гарантированного электрообеспечения, в которой устанавливается резервный агрегат электропитания и источник бесперебойного питания из расчета потребляемой мощности ЦППС.
7. Техническую комнату.
8. Комнату отдыха диспетчеров (при круглосуточном дежурстве), а также другие помещения, необходимые для организации работы ЦОУСС.

Пульты диспетчеров ЦППС обеспечиваются средствами оперативной диспетчерской связи с подключением к ним специальных входящих линий, входящих и исходящих соединительных линий с подразделениями гарнизона, со службами жизнеобеспечения города, наиболее важными и пожароопасными объектами.

Для подключения соединительных линий и организации прямых телефонных каналов связи ЦППС обеспечиваются кабельным вводом городской телефонной сети связи, емкость которого определяется необходимой емкостью оперативно-диспетчерской связи с учетом развития на дальнейшую перспективу.

Для повышения надежности связи ЦППС оборудуется двумя кабельными вводами; один основной, прокладываемый непосредственно от кросса городской или районной АТС, а второй резервный - от другой городской или районной АТС (или той же АТС, проложенный по другой трассе).

Основными документами учета работы ЦППС являются: журнал учета информации ЦППС, журнал учета неисправностей средств связи; журнал учета маг-нитофонных записей и батарейный журнал.

ЦПР имеет:

1. Аппаратную.
2. Диспетчерскую.

ЦПР оборудуется радиостанциями из расчета одна радиостанция на каждую радиосеть или радионаправление. Для обеспечения надежной радиосвязи предусматриваются резервные радиостанции, радиосети и радионаправления. Для регистрации передаваемой оперативной информации по радиока-налам на ЦПР устанавливаются специальная аппаратура магнитной звукозаписи.

ЦПР функционирует автономно, но при этом соединяется с ЦППС прямым телефонным каналом. ПСО организуется и оборудуется по принципу ЦППС.

ПСЧ создается при каждой пожарной части и осуществляет следующие функции:

1. Прием от заявителя и фиксирование информации о пожаре.
2. Прием приказов о выезде на пожары, поступающих от диспетчера ЦППС.
3. Прием извещений о пожарах, поступающих от соседних подразделений гарнизона.
4. Высылку боевых расчетов части на тушение пожаров.
5. Поддержание связи с пожарными автомобилями подразделения, выехавшего на пожар, а также при выезде на пожарно-тактические учения и иные гарни-зонные мероприятия.
6. Информирование ЦППС, а также ответственных лиц и организаций о пожарах.

ПСЧ оборудуется:

1. Коммутатором с подключением к нему соединительных линий городской (объектовой) телефонной станции для приема извещений о пожарах и осуществле-ния служебной связи, прямых соединительных линий с наиболее важными объек-тами, находящимися в районе выезда пожарной части, а также прямой соедини-тельной линией с ЦППС.
2. Радиостанциями для связи с пожарными автомобилями и ЦППС.
3. Установкой тревожной сигнализации и другой аппаратурой, а также часами и иными необходимыми принадлежностями.

ПСЧ обеспечиваются и оборудуются приемно-контрольными прибо-рами установок пожарной сигнализации.

На ПСО дополнительно возлагается обеспечение приема и передач телефо-нограмм и распоряжений для руководства отряда.

ПСЧ в пожарном депо следует располагать справа, а пост технического об-служивания слева от помещения пожарной техники по ходу выезда автомобилей.

Учебный вопрос 3. Виды связи.

Вид военной связи - это классификационная группировка военной связи, выделенная по виду передаваемого сообщения (оконечного оборудования или средства связи).

При использовании соответствующей оконечной аппаратуры по каналам радио, радиорелейных, тропосферных, спутниковых, проводных (кабельных) линий связи обеспечиваются следующие виды связи:

- телефонная;
- телеграфная;
- факсимильная связь;
- передача данных;
- видеотелефонная связь;

Телеграфную связь, передачу данных и факсимильную связь принято объединять понятием «документированная связь».

Телефонная связь – это вид электросвязи, обеспечивающий передачу (прием) речевой информации, переговоры должностным лицам органов управления. Телефонная связь создает условия, близкие к личному общению, поэтому является наиболее удобной в тактическом звене управления, но сохраняет свое значение и в других звеньях управления. С целью скрытия от противника содержания телефонных переговоров в каналах связи применяется аппаратура засекречивания или устройства технического маскирования речи. В зависимости от применяемой оконечной и специальной аппаратуры телефонная связь может быть открытой, маскированной, засекреченной временной или гарантированной стойкости.

Телеграфная связь – вид электросвязи, обеспечивающий обмен телеграмми (краткими текстовыми сообщениями) и переговоры должностным лицам органов управления с применением средств телеграфной связи. Кроме того, она предназначается для передачи документальных сообщений в виде шифрограмм, кодограмм.

Телеграфная связь может быть буквопечатающей или слуховой, засекреченной или открытой (с применением аппаратуры засекречивания или без ее применения). Телеграммы, несущие важную информацию, могут предварительно шифроваться или кодироваться.

Факсимильная связь – это вид электросвязи, обеспечивающий обмен документальной информацией в цветном и черно-белом изображении. Она предназначается для передачи документов в виде карт, схем, чертежей, рисунков и буквенно-цифровых текстов в черно-белом или цветном изображении. Данная связь предоставляет большое удобство должностным лицам органов управления, так как на приемном устройстве получается готовый для дальнейшей работы документ с соответствующими подписями и печатями.

Факсимильная связь находит применение в оперативном и стратегическом звеньях управления.

Передача данных – это вид электросвязи, обеспечивающий обмен формализованными и неформализованными сообщениями между электронно-вычислительными комплексами, автоматизированными рабочими местами должностных лиц ПУ. Она предназначена для обмена информацией в АСУ войсками и оружием (АСУ ВО). Под данными будем информацию, представленную в виде, пригодном для автоматической обработки.

Видеотелефонная связь – это вид электросвязи, обеспечивающей передачу боевой обстановки и других событий на местности в реальном масштабе времени. Она используется в высших звеньях управления.

С учетом особенностей организации и решения конкретных задач управления и связи в различных звеньях управления войсками и оружием применяются следующие виды связи:

- в звене батальон-рота-взвод-отделение – телефонная связь;
- в звене полк-батальон – телефонная связь, а при управлении подразделениями ПВО и разведки – передача данных;
- в звене бригада-полк – телефонная связь, передача данных, факсимильная связь и телеграфная слуховая связь;
- в звене бригада и выше – все вышеуказанные виды связи.

Все выше перечисленные рода и виды связи используются в соответствии с принципами организации связи.

Принципы организации связи – это правила организации связи между старшими и подчиненными командирами и штабами, между взаимодействующими частями и подразделениями, правила установления ответственности за связь и выделения средств связи

Лекция 7.1. Организация спутниковой связи в территориальных подразделениях.

Учебные вопросы:

1. Космическая связь
2. Спутниковые системы связи
3. Частотные диапазоны.
4. Связь через ИСЗ.
5. Связь между КА.

Литература:

1. В. И. Зыков, В. В. Степанов, А. Б. Мосягин, А. Н. Петренко
«Автоматизированные системы управления и связь», Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, АГПС, Москва, 2019г.

2. Н.В.Фёдоров, Г.Я.Козловский, А.А.Матросов «Связь в пожарной охране».

3. Б.С. Ордобаев, З.Н. Намазов, Ш.С. Абдыкеева, Ж.О. Ордобаев Система связи и оповещения, Курс лекций, КРСУ, г.Бишкек

4. Ю.И. Соколов, Организация связи и оповещения на объекте экономики, библиотечка «Военные знания» 2007 г.

5. Кулаковский Б.Л. «Пожарно-техническое и аварийно-спасательное оборудование» часть 2., стр. 258 - 262, 268 - 270.

6. Учебное пособие, Под редакц. Рудакова А.Л. Жакубаева А.А. Подготовка по связи 2013, ВИБВ МВД РК

1 учебный вопрос. Космическая связь.

Передача информации: между земными пунктами и космическим аппаратами (КА); между двумя или несколькими земными пунктами через расположенные в космосе КА или искусственные средства (пояс изолок, облако ионизированных частиц и т. п.); между двумя или несколькими КА. В космосе широко используются системы связи самого различного назначения: для передачи телеметрической, телефонной, телеграфной, телевизионной и прочей информации; для передачи сигналов команд и управления КА; для проведения траекторных измерений. Наиболее широко в системах космической связи используется радиосвязь. Основные особенности систем космической связи, отличающие их от наземных: непрерывное (часто весьма быстрое) изменение положения КА; необходимость знания текущих координат КА и наведения приёмных и передающих антенн земного пункта связи на заданный КА; непрерывное изменение частоты принимаемых сигналов из-за Доплера эффекта; ограниченные и изменяющиеся во времени зоны взаимной видимости земного пункта и КА; ограниченная мощность бортовых радиопередатчиков КА; большая дальность связи и как следствие работа с очень малыми уровнями принимаемых радиосигналов. Всё это обуславливает создание для космической связи специальных комплексов сложной аппаратуры, включающих наводящиеся антенны больших размеров, приёмные устройства с малым уровнем шумов, высокоэффективные системы обнаружения, выделения и регистрации радиосигналов. Необходимость знания текущего положения КА требует периодического измерения его координат и вычисления параметров его траектории. система космической связи существует, как правило, при совместном действии измерительных средств (система траекторных измерений), вычислительного центра и комплекса управления КА. Для радиоканалов космической связи в зависимости от их направления и назначения применяются различные диапазоны частот. Их распределение и порядок использования определяются регламентом радиосвязи.

Связь Земля — КА. Связь между земным пунктом и КА предназначена для обеспечения двусторонней передачи всех видов необходимой информации. Для связи с дальними КА (автоматическими межпланетными станциями — АМС) характерны крайне малые уровни принимаемых радиосигналов и

большое время взаимной видимости, поскольку изменение направления земной пункт — КА определяется в основном скоростью суточного вращения Земли. Для связи с близкими КА (искусственными спутниками Земли ИСЗ, космическими кораблями — КК, орбитальными космическими станциями и др.) характерны большая скорость изменения направления связи, малое время взаимной видимости, относительно небольшие дальности и соответственно достаточно большие уровни радиосигналов.

Линия Земля — борт КА (З — Б) и борт КА — Земля (Б — З) несут различную информационную нагрузку и имеют различный энергетический потенциал. Линия З — Б обеспечивает передачу на КА сигналов управления, траекторных измерений, телефонную, телеграфную, связь с космонавтами на обитаемых КК. Линия Б — З, как правило, имеет значительно более низкий энергетический потенциал, т. к. мощность передатчика КА ниже мощности передатчика земной станции в линии З — Б (обычные мощности на КА — единицы-десятки Вт, на земной станции — единицы-десятки кВт). Однако основной поток информации идёт именно по линии Б — З. Это вынуждает применять на земных пунктах для приёма информации с КА антенны с весьма большой эффективной площадью (десятки m^2), а в случае приёма информации с межпланетных КА (поскольку мощность принимаемого сигнала уменьшается пропорционально квадрату расстояния) необходимы эффективные площади в сотни и тысячи m^2 . Эффективные площади 2—5 тыс. m^2 достигаются только в уникальных дорогостоящих антенных системах. Посредством таких антенных систем может быть обеспечена телефонная связь на межпланетных расстояниях.

2 учебный вопрос. Спутниковые системы связи.

Спутник связи должен иметь несколько приемопередатчиков — транспондеров. Каждый транспондер принимает свою часть спектра, усиливает полученный сигнал и передает его обратно на Землю в нужном направлении, на нужной частоте, отличной от частоты приема, чтобы избежать интерференции с принимаемым сигналом. Возвращаемый луч может быть либо широким, покрывая большую территорию, либо, наоборот, узконаправленным.

Геостационарные спутники

Согласно третьему закону Кеплера период вращения спутника пропорционален $3/2$ степени орбитального радиуса. На высоте 36000 км над экватором период вращения спутника будет равен 24 часам. Наблюдателю такой спутник на экваторе будет казаться неподвижным. Такая неподвижность является большим достоинством, так как в противном случае пришлось бы проектировать сложные антенные системы. В силу интерференции волн необходимо размещать спутники не ближе, чем в 2 градусах друг от друга к экваториальной плоскости.

Таким образом, в одно и то же время на экваториальной орбите может находиться не более 180 спутников, работающих на одной и той же частоте.

Так как часть из этих орбит зарезервирована не только для целей связи, то их на самом деле меньше.

Обычно спутник связи имеет 12–20 транспондеров с пропускной способностью 36–50 Мбит/с каждый, что может быть использовано для передачи 50 Мбит/с потока данных и 800 телефонных разговоров на скорости 64 Кбит/с каждый. Можно по-разному поляризовать сигналы так, что два транспондера смогут использовать одну и ту же частоту.

Первые спутники имели один широкий луч. Современные спутники имеют несколько относительно узких лучей, пятно которых охватывает несколько сот километров.

Относительно новой технологией является технология малых антенн, называемых VSAT (Very Small Aperture Terminals – терминалы с очень маленькой

апертурой). Каждый терминал имеет антенну длиной 1 м, способную излучать сигнал мощностью в 1 Вт. Антенны способны передавать данные со скоростью примерно 19,2 Кбит/с и принимать – 512 Кбит/с. Вследствие малой мощности эти терминалы взаимодействуют через специальный спутник.

Спутниковые системы связи имеют существенные отличия от наземных систем «точка – точка». Несмотря на то, что сигнал распространяется со скоростью света, задержка велика – 250–300 мс, тогда как на коаксиальном и оптоволоконных кабелях – 3–5 мкс/км.

Спутниковые системы принципиально вещательного типа. Для некоторых приложений это является важной особенностью. Стоимость передачи не зависит от количества получателей, которым предназначено сообщение. Однако проблема безопасности передаваемой информации здесь требует особого внимания, так как каждый пользователь способен принять всю информацию, которая передается. Для защиты информации используется шифрование. Стоимость передачи не зависит от расстояния. Этот способ передачи имеет очень низкий коэффициент ошибок при передаче.

Низкоорбитальные спутники. Изначально низколетящие спутники не рассматривались в качестве средств связи, так как быстро перемещались над определенным местом. В 1990 г. компания «Моторола» представила проект системы низколетящих спутников. Идея была очень проста: когда один спутник исчезал, подлетал другой, поэтому передача не прерывалась. Компания подсчитала, что потребуется 77 спутников на высоте 750 км. Позднее это число сократилось до 66. Проект получил название «Иридиум».

Основной задачей проекта является обеспечение связи с наземными средствами, даже портативными, во всем мире. Этот проект непосредственно конкурирует с PCS/PCN сотовыми системами и, в случае успеха, делает их не столь необходимыми. Схематично этот проект имеет следующую реализацию. Вдоль меридиана на расстоянии 32 градуса располагаются 11 спутников, летящих на высоте 750 км. Таких «ожерелий» будет 6, которые должны охватить всю Землю. Каждый спутник имеет 48 пятен, так что 1628 пятен (сот) покроют Землю. Каждая сота имеет 174 дуплексных каналов на частоте

обычного сотового радиотелефона. Во всем мире будет поддерживаться 283 272 канала. Некоторые из них будут использоваться для пэйджинга и навигации, так что не потребуют большой пропускной способности.

Прием и передача будут идти на частоте 1,6 ГГц, что позволит использовать устройства, работающие от батареек. Если сообщение, принятое одним спутником, адресовано в область, покрываемую другим, то оно будет передано от одного спутника другому. Проект компании «Моторола» будет конкурентоспособен сотовым системам связи.

Сравнительная характеристика спутниковых и оптоволоконных каналов связи

3 учебный вопрос. Спутниковые системы связи

Спутниковые системы связи (ССС) известны давно, и используются для передачи различных сигналов на протяженные расстояния. С момента своего появления спутниковая связь стремительно развивалась, и по мере накопления опыта, совершенствования аппаратуры, развития методов передачи сигналов произошел переход от отдельных линий спутниковой связи к локальным и глобальным системам.

Такие темпы развития СССР объясняются рядом достоинств, которыми они обладают. К ним, в частности, относятся большая пропускная способность, неограниченные перекрываемые пространства, высокое качество и надежность каналов связи. Эти достоинства, которые определяют широкие возможности спутниковой связи, делают ее уникальным и эффективным средством связи. Спутниковая связь в настоящее время является основным видом международной и национальной связи на большие и средние расстояния. Использование искусственных спутников Земли для организации связи продолжает расширяться по мере развития существующих сетей связи. Многие страны создают собственные национальные сети спутниковой связи.

Принципы организации спутниковых каналов связи

Спутниковая связь — один из видов радиосвязи, основанный на использовании искусственных спутников земли в качестве ретрансляторов.

Спутниковая связь осуществляется между земными станциями, которые могут быть как стационарными, так и подвижными. Спутниковая связь является развитием традиционной радиорелейной связи путем вынесения ретранслятора на очень большую высоту (от сотен до десятков тысяч км). Так как зона его видимости в этом случае — почти половина Земного шара, то необходимость в цепочке ретрансляторов отпадает. Для передачи через спутник сигнал должен быть модулирован. Модуляция производится на земной станции. Модулированный сигнал усиливается, переносится на нужную частоту и поступает на передающую антенну. В первые годы исследований использовались пассивные спутниковые ретрансляторы, которые представляли собой простой отражатель радиосигнала (часто — металлическая или полимерная сфера с металлическим напылением), не несущий на борту какого-либо приёмопередающего оборудования. Такие спутники не получили

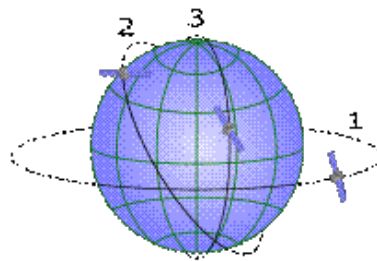
распространения. Все современные спутники связи являются активными. Активные ретрансляторы оборудованы электронной аппаратурой для приема, обработки, усиления и ретрансляции сигнала. Спутниковые ретрансляторы могут быть не регенеративными и регенеративными.

- Не регенеративный спутник, приняв сигнал от одной земной станции, переносит его на другую частоту, усиливает и передает другой земной станции. Спутник может использовать несколько независимых каналов, осуществляющих эти операции, каждый из которых работает с определенной частью спектра (эти каналы обработки называются транспондерами).

- Регенеративный спутник производит демодуляцию принятого сигнала и заново модулирует его. Благодаря этому исправление ошибок производится дважды: на спутнике и на принимающей земной станции. Недостаток этого метода — сложность (а значит, гораздо более высокая цена спутника), а также увеличенная задержка передачи сигнала.

Орбиты спутников связи

Орбиты, на которых размещаются спутниковые ретрансляторы, подразделяют на три класса:



1 - экваториальные, 2 - наклонные, 3 - полярные

Рисунок 29 - Орбиты спутников связи

Важной разновидностью экваториальной орбиты является *геостационарная орбита*, на которой спутник вращается с угловой скоростью, равной угловой скорости Земли, в направлении, совпадающем с направлением вращения Земли. Очевидным преимуществом геостационарной орбиты является то, что приемник в зоне обслуживания «видит» спутник постоянно. Однако геостационарная орбита одна, и все спутники вывести на неё невозможно. Другим её недостатком является большая высота, а значит, и большая цена вывода спутника на орбиту. Кроме того, спутник на геостационарной орбите не способен обслуживать земные станции в приполярной области.

Наклонная орбита позволяет решить эти проблемы, однако, из-за перемещения спутника относительно наземного наблюдателя необходимо запускать не меньше трех спутников на одну орбиту, чтобы обеспечить круглосуточный доступ к связи.

Полярная орбита — предельный случай наклонной.

При использовании наклонных орбит земные станции оборудуются системами слежения, осуществляющими наведение антенны на спутник. Станции, работающие со спутниками, находящимися на геостационарной

орбите, как правило, также оборудуются такими системами, чтобы компенсировать отклонение от идеальной геостационарной орбиты. Исключение составляют небольшие антенны, используемые для приема спутникового телевидения: их диаграмма направленности достаточно широкая, поэтому они не чувствуют колебаний спутника возле идеальной точки. Особенностью большинства систем подвижной спутниковой связи является маленький размер антенны терминала, что затрудняет прием сигнала.

Сферы применения спутниковой связи:

Магистральная спутниковая связь: Изначально возникновение спутниковой связи было продиктовано потребностями передачи больших объемов информации. С течением времени доля передачи речи в общем объеме магистрального трафика постоянно снижалась, уступая место передаче данных. С развитием волоконно-оптических сетей последние начали вытеснять спутниковую связь с рынка магистральной связи.

Системы VSAT : системы VSAT (VerySmallApertureTerminal — терминал с очень маленькой апертурой антенны) предоставляют услуги спутниковой связи клиентам (как правило, небольшим организациям), которым не требуется высокая пропускная способность канала. Скорость передачи данных для VSAT-терминала обычно не превышает 2048 кбит/с. Слова «очень маленькая апертура» относятся к размерам антенн терминалов по сравнению с размерами более старых антенн магистральных систем связи. VSAT-терминалы, работающие в С-диапазоне, обычно используют антенны диаметром 1,8-2,4 м, в Ku-диапазоне — 0,75-1,8 м. В системах VSAT применяется технология предоставления каналов по требованию.

Системы подвижной спутниковой связи: особенностью большинства систем подвижной спутниковой связи является маленький размер антенны терминала, что затрудняет прием сигнала.

Принципы организации спутниковой связи VSAT:



Рисунок 30 - Спутниковая связь VSAT

Основной элемент спутниковой сети VSAT — ЦОУСС. Именно Центр Управления Сетью обеспечивает доступ клиентского оборудования с сети интернет, телефонной сети общего пользования, другим терминалам сети VSAT, реализует обмен трафиком внутри корпоративной сети клиента. ЦОУСС имеет широкополосное подключение к магистральным каналам связи, предоставляемым магистральными операторами и обеспечивает передачу информации от удаленного VSAT-терминала во внешний мир.

Принципы организации подвижной спутниковой связи:

Для того, чтобы мощность сигнала, достигающего мобильного спутникового приемника, была достаточной, применяют одно из двух решений:

Спутники располагаются на геостационарной орбите. Поскольку эта орбита удалена от Земли на расстояние 35786 км, на спутник требуется установить мощный передатчик.

Множество спутников располагается на наклонных или полярных орбитах. При этом требуемая мощность передатчика не так высока, и стоимость вывода спутника на орбиту ниже. Однако такой подход требует не только большого числа спутников, но и разветвленной сети наземных коммутаторов.

Оборудование клиента (мобильные спутниковые терминалы, спутниковые телефоны) взаимодействует с внешним миром или друг с другом посредством спутника-ретранслятора и станций сопряжения оператора услуг мобильной спутниковой связи, обеспечивающих подключение к внешним наземным каналам связи (телефонной сети общего пользования, сети интернет и пр.)



Рисунок 31- Технологии, используемые в спутниковой связи

Многократное использование частот в спутниковой связи. Поскольку радиочастоты являются ограниченным ресурсом, необходимо обеспечить возможность использования одних и тех же частот разными земными станциями. Сделать это можно двумя способами:

пространственное разделение — каждая антенна спутника принимает сигнал только с определенного района, при этом разные районы могут использовать одни и те же частоты.

поляризационное разделение — различные антенны принимают и передают сигнал во взаимно перпендикулярных плоскостях поляризации, при этом одни и те же частоты могут применяться два раза (для каждой из плоскостей).

4 учебный вопрос. Частотные диапазоны.

Выбор частоты для передачи данных от земной станции к спутнику и от спутника к земной станции не является произвольным. От частоты зависит, например, поглощение радиоволн в атмосфере, а также необходимые размеры передающей и приемной антенн. Частоты, на которых происходит передача от земной станции к спутнику, отличаются от частот, используемых для передачи от спутника к земной станции (как правило, первые выше). Частоты, используемые в спутниковой связи, разделяют на диапазоны, обозначаемые буквами:

Название диапазона	Частоты	Применение
L	1,5 ГГц	Подвижная спутниковая связь
S	2,5 ГГц	Подвижная спутниковая связь
C	4 ГГц, 6 ГГц	Фиксированная спутниковая связь
X	Для спутниковой связи в этом диапазоне частоты не определены. Для приложений радиолокации указан диапазон 8-12 ГГц.	Фиксированная спутниковая связь (для военных целей)
Ku	11 ГГц, 12 ГГц, 14 ГГц	Фиксированная спутниковая связь, спутниковое вещание
K	20 ГГц	Фиксированная спутниковая связь, спутниковое вещание
Ka	30 ГГц	Фиксированная

		спутниковая связь, межспутниковая связь
--	--	--

Таблица. Диапазоны спутниковой связи.

Ки-диапазон позволяет производить прием сравнительно небольшими антеннами, и поэтому используется в спутниковом телевидении (DVB), несмотря на то, что в этом диапазоне погодные условия оказывают существенное влияние на качество передачи. Для передачи данных крупными пользователями (организациями) часто применяется С-диапазон. Это обеспечивает более высокое качество приема, но требует довольно больших размеров антенны.

Модуляция и помехоустойчивое кодирование

Особенностью спутниковых систем связи является необходимость работать в условиях сравнительно низкого отношения сигнал/шум, вызванного несколькими факторами:

- значительной удаленностью приемника от передатчика,
- ограниченной мощностью спутника

Спутниковая связь плохо подходит для передачи аналоговых сигналов. Поэтому для передачи речи её предварительно оцифровывают, используя импульсно-кодировую модуляцию.

Для передачи цифровых данных по спутниковому каналу связи они должны быть сначала преобразованы в радиосигнал, занимающий определенный частотный диапазон. Для этого применяется модуляция (цифровая модуляция называется также манипуляцией). Из-за низкой мощности сигнала возникает необходимость в системах исправления ошибок. Для этого применяются различные схемы помехоустойчивого кодирования, чаще всего различные варианты сверточных кодов, а также турбо-коды.

5 учебный вопрос. Связь через искусственные спутники Земли (ИСЗ).

Обычно связь на большие расстояния обеспечивается по радиорелейным линиям прямой видимости, состоящим из двух оконечных и ряда промежуточных пунктов-ретрансляторов, отстоящих друг от друга на расстояние прямой видимости (50—70 км). При установке одного промежуточного ретранслятора на борту ИСЗ с высокой орбитой можно осуществить связь между двумя пунктами, удалёнными один от другого на тысячи км. Максимальная дальность непосредственной связи при этом определяется возможностью видения ИСЗ одновременно с каждого пункта.

Связные ИСЗ могут применяться как в отдельных линиях связи, так и в сетях радиорелейных линий для передачи телевизионных программ, многоканальной телефонии и телеграфии и др. видов информации.

Примером сети, имеющей большое число земных станций, может служить система, действующая в Советском Союзе с 1967. Для связи могут

использоваться ИСЗ, обращающиеся по различным орбитам и на разных высотах. Основные варианты орбит для связных ИСЗ: круговая стационарная, сильно вытянутая эллиптическая синхронная, средневысокая круговая, низкая круговая. ИСЗ на стационарной орбите (стационарный ИСЗ) постоянно находится («висит») над выбранной точкой экватора и обеспечивает круглосуточную связь между земными станциями на широтах меньше 75° в радиусе до 8000 км от точки, над которой расположен спутник, например, ИСЗ «Интелсат». Три таких ИСЗ, находящихся на равном удалении вдоль экватора, осуществляют связь любых земных станций в пределах указанных широт. Для районов, расположенных на широтах выше $70\text{—}75^\circ$, наиболее выгодны сильно вытянутые эллиптические синхронные орбиты с апогеем над центром обслуживаемой линии связи и с периодом обращения ИСЗ в половину или целые сутки (см. ИСЗ «Молния»). При надлежащем выборе угла наклона и места расположения апогея орбиты спутник будет значительную часть суток находиться в пределах видимости из заданного района.

Для работы с ИСЗ на стационарной или эллиптической синхронной орбите применяются на земных пунктах связи антенны большого размера, т. к. расстояние ИСЗ — земной пункт превышает 30000 км и мощность принимаемых сигналов мала. ИСЗ на средневысоких и низких круговых орбитах, например, ИСЗ «Курьер», «Реле», обеспечивают значительно большие мощности принимаемых сигналов. Однако уменьшение высоты полёта сокращает время взаимной видимости спутника и земного пункта связи и приводит в конечном счёте к значительному увеличению количества спутников, требуемых для непрерывной связи. Кроме того, усложняется система слежения и наведения антенн земных станций. При малой высоте полёта непосредственная связь между значительно удалёнными пунктами невозможна и приходится применять систему радиолиний с задержанной ретрансляцией. Однако в этом случае уровни принимаемых сигналов достаточно велики и не нужны большие и дорогостоящие антенные системы, благодаря чему связь с низкими ИСЗ может проводиться даже небольшими подвижными пунктами.

Связной ИСЗ для транзитной передачи сигналов может быть оснащен активным ретранслятором, обеспечивающим также усиление сигналов, или представлять собой пассивный ретранслятор, т. е. отражатель. Кроме ИСЗ в виде отражателя были предложены и испытаны линии связи с рассеянными отражателями в виде пояса иголок, облака ионизированных частиц. Пассивный ретранслятор может обслуживать радиосеть, состоящую из большого числа линий с различными частотами радиосигналов, т. к. он отражает или рассеивает энергию многих одновременно приходящих радиосигналов без взаимных помех, например, ИСЗ «Эхо».

В отличие от него, активный ретранслятор может обслуживать сеть связи только с ограниченным числом линий, причём для устранения взаимных помех необходимо применять частотное, временное или кодовое разделение

сигналов, поддерживать необходимый их уровень и не допускать перегрузок ретранслятора. Несмотря на это, наибольшее распространение имеют системы с активными ретрансляторами, которые обеспечивают одновременную передачу сообщений по нескольким (до десятка) телевизионным или нескольким тысячам телефонных каналов, например, ИСЗ «Молния», «Интелсат», «Синком».

Для экономичности связи применяют многоканальные линии радиосвязи, что приводит к необходимости увеличения полосы пропускания частот в линии. Широкая полоса требуется также для ретрансляции телевизионных сигналов. С расширением полосы пропускания растет опасность искажения сообщений помехами радиоприёму. Поэтому приём сообщений с допустимыми искажениями — важная задача, решаемая увеличением мощности радиосигналов, выбором частот связи, уменьшением уровня шумов радиоприёмников, применением эффективного кодирования, выбором типа модуляции, способа приёма и обработки радиосигналов при малом отношении сигнал/помеха и др. Например, частоты радиосигналов выбирают в пределах от 1 до 10 ГГц, т. к. на меньших частотах резко растут помехи от шумов космоса, а на больших — от шумов атмосферы; в первых каскадах усилителей радиоприёмников земных станций используют мал шумящие квантовые усилители и параметрические усилители, охлаждаемые жидким гелием.

В линии связи с пассивным ретранслятором для обеспечения необходимого уровня принимаемого сигнала увеличивают мощность передатчика и размеры антенны земной станции, размеры отражателя ретранслятора или переходят к ретрансляторам с направленным рассеянием энергии на земную станцию, а также сужают полосу пропускания частот в линии и понижают скорость передачи сообщений. Перечисленные меры имеют свои пределы, т. к. увеличивают стоимость оборудования линии связи и её эксплуатации.

6 - учебный вопрос. Связь между космическими аппаратами (КА).

Связь между КА может осуществляться для обмена информацией между экипажами двух или нескольких КК, одновременно находящихся в космосе, и между экипажами КК и космонавтами, находящимися в открытом космическом пространстве. Кроме того, может осуществляться связь между двумя автоматическими КА с целью ретрансляции сигналов, измерения положения, навигации, управления движением и сближения. Особенности связи между КА следующие. Как правило, связь обеспечивается между взаимодействующими КА, т. е. между ИСЗ, на сравнительно небольших расстояниях, например, между КК «Восток-3» и «Восток-4» или между «Восток-5» и «Восток-6». Из-за трудности взаимной ориентации антенн КА предпочтительна ненаправленная связь. Отсутствие воздействия атмосферы, а при высоких орбитах и ионосферы обеспечивает более свободный выбор диапазона радиочастот и использование оптических средств связи. При выборе диапазона частот и организации связи

между ИСЗ необходимо учитывать возможность помех от мощных наземных станций. Системы К. с. усложняются при высадке космических экспедиций на Луну, например, КК «Аполлон», или другие небесные тела, т. к. требуется поддерживать связь экспедиции с КК, остающимся на планетоцентрической орбите, и (через КК или непосредственно) с Землёй. В этом случае объединяются все особенности связи между ИСЗ и земным пунктом, а также между дальними КА и земными пунктами.

Лекция 8.1. Основы эксплуатации средств связи.

Учебные вопросы:

1. Понятие эксплуатации средств связи.
2. Структура технического обслуживания
3. Виды ремонта. задачи технического обслуживания средств связи
4. Система электропитания узлов связи.

Литература:

1. В. И. Зыков, В. В. Степанов, А. Б. Мосягин, А. Н. Петренко «Автоматизированные системы управления и связь», Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, АГПС, Москва, 2019г.
2. Н.В.Фёдоров, Г.Я.Козловский, А.А.Матросов «Связь в пожарной охране».
3. Б.С. Ордобаев, З.Н. Намазов, Ш.С. Абдыкеева, Ж.О. Ордобаев Система связи и оповещения, Курс лекций, КРСУ, г.Бишкек
4. Ю.И. Соколов, Организация связи и оповещения на объекте экономики, библиотечка «Военные знания» 2007 г.

5. Кулаковский Б.Л. «Пожарно-техническое и аварийно-спасательное оборудование» часть 2., стр. 258 - 262, 268 - 270.

6. Учебное пособие, Под редакц. Рудакова А.Л. Жакубаева А.А. Подготовка по связи 2013, ВИБВ МВД РК

1- учебный вопрос: Понятие эксплуатации средств связи.

Основные термины и определения

Эксплуатация средств связи – комплекс организационно-технических мероприятий, обеспечивающих функционирование средств связи в соответствии с требованиями эксплуатационно-технической документации. Эксплуатация включает в себя использование, техническое обслуживание, ремонт и хранение.

Техническое обслуживание средств связи – комплекс работ для поддержания исправности и работоспособности аппаратуры связи при ее подготовке к использованию и в процессе применения по назначению, а также при хранении и транспортировании.

Существуют следующие 10 видов технического обслуживания: периодическое, сезонное, в особых условиях, регламентированное, с периодическим контролем, с непрерывным контролем, при использовании, ожидании, хранении и транспортировке.

В системе технического обслуживания можно выделить две важнейшие подсистемы: профилактику и восстановление (ремонт), которые тесно связаны между собой.

Профилактика – это группа операций (имеющая планово-предупредительный характер) для поддержания технического устройства в работоспособном состоянии при заданном уровне надежности. Профилактику, как правило,

осуществляют в заранее намеченные сроки, однако она может производиться и в незапланированные сроки – одновременно с восстановлением работоспособности технического устройства после отказа.

Ремонт – это комплекс мероприятий по восстановлению исправности или работоспособности технических устройств, по восстановлению их ресурса.

Надежность – свойство объекта выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения установленных эксплуатационных показателей в заданных пределах.

Надежность включает в себя:

безотказность,

долговечность,

ремонтопригодность,

сохраняемость.

Под безотказностью понимают свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени.

Долговечность – свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания.

Ремонтопригодность – свойство объекта приспосабливаться к предупреждению и обнаружению причин возникновения его отказов, к устранению их последствий путем проведения технического обслуживания.

Сохраняемость – свойство объекта непрерывно сохранять исправное и работоспособное состояние в течение хранения и после него.

Работоспособность – такое состояние объекта (технического устройства), при котором оно способно выполнять заданные функции согласно указаниям, данным в технической документации.

Отказ – событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта.

2.учебный вопрос. Структура технического обслуживания

Техническое обеспечение связи

1. Техническое обеспечение – комплекс мероприятий по укомплектованию узлов (подразделений) связи, воинских частей и формирований средствами связи и оповещения, а также поддержанию их в состоянии, обеспечивающем постоянную готовность. Она заключается в организации и осуществлении своевременного обеспечения органов управления ГСЧС средствами связи и оповещения, а также другим техническим имуществом, их технического обслуживания, ремонта и восполнения.

Четкая организация технического обеспечения основа высокого качества связи.

2. Основными мероприятиями технического обеспечения являются своевременное снабжение узлов, подразделений связи, воинских частей и формирований средствами связи и оповещения; содержание техники, запасного имущества и принадлежностей (ЗИП), эксплуатационных и расходных материалов в комплекте и в исправности; своевременное проведение технического обслуживания и проверок средств связи; организация ремонта поврежденной (неисправной) техники и имущества связи и быстрого возвращения их в строй; своевременное восполнение потерь и расхода, а также другие мероприятия, относящиеся к эксплуатации и обслуживанию техники и имущества связи.

3. Своевременное и всестороннее техническое обеспечение достигается постоянным знанием укомплектованности узлов и подразделений связи, воинских частей и формирований техникой связи и ее состояния; качественной подготовкой личного состава узлов, подразделений и формирований связи; регулярным проведением технического обслуживания средств связи в объеме и

в сроки, установленные эксплуатационно-технической и регламентной документацией, а также быстрым и качественным ремонтом поврежденной и неисправной техники; правильным хранением, учетом и рациональным использованием оборудования, ремонтных комплектов, измерительных приборов, комплектов ЗИП и эксплуатационно-расходных материалов; содержанием запасов в пределах установленных норм, правильным их расходом и своевременным восполнением.

4. Организацию техническим обеспечением осуществляют органы управления ДЧС (УЧС) областей, городов.

Обеспечение средствами связи узлов и подразделений связи центрального подчинения осуществляется за счет средств МЧС РК, а территориального подчинения за счет территориального ДЧС. Узлы и подразделения связи ГСЧС областей, городов и районов оснащаются за счет средств соответствующих областей РК.

5. Техническое обслуживание включает в себя комплекс организационных и технических мероприятий по поддержанию средств связи и оповещения в технически исправном состоянии и готовности к использованию по прямому назначению.

Основными задачами технического обслуживания средств связи и оповещения является обеспечение их постоянной готовности к работе; предупреждение отказов и повреждений в процессе хранения и эксплуатации; поддержание электрических характеристик и параметров аппаратуры в пределах норм, установленных технической документацией; продление межремонтных сроков эксплуатации и срока службы.

6. Эффективность технического обслуживания достигается своевременным и качественным планированием регламентных работ и доведением их до исполнителей; постановкой конкретных задач узлам, подразделениям связи и должностным лицам по подготовке и выполнению регламентных работ; своевременным и полным материальным обеспечением мероприятий по техническому обслуживанию средств связи и оповещения; твердым знанием и соблюдением личным составом объема и методики проведения работ в соответствии с требованиями эксплуатационной и регламентной документации; анализом причин отказов и принятием мер, исключающих их повторение; постоянным руководством и систематическим контролем должностных лиц за подготовкой и качеством проведения регламентных работ; подведением итогов выполнения работ, анализом действий личного состава, обобщением и распространением передовых методов организации труда, воспитанием личного состава в духе любви и бережного отношения к технике.

7. Техническое обслуживание средств связи, задействованных для обеспечения связи, осуществляется путем их замены резервными средствами без снижения устойчивости и пропускной способности системы связи.

При планировании и проведении технического обслуживания средств связи и оповещения необходимо предусмотреть их быстрый ввод в действие для обеспечения связи и оповещения соответствующего узла (пункта) связи.

8. Все ответственные лица осуществляют постоянный контроль за техническим состоянием средств связи и оповещения и своевременно организовывать проведение регламентных работ.

9. Ремонт включает в себя комплекс работ по восстановлению работоспособности и ресурса средств связи и оповещения.

Основными задачами ремонта средств связи и оповещения являются устранение отказов и эксплуатационных неисправностей с доведением параметров до норм технических условий; устранение повреждений; восстановление израсходованного ресурса и комплектующих изделий.

10. Ремонт средств связи узлов (подразделений) связи, воинских частей и формирований производится ремонтными группами. Техническое обслуживание и ремонт средств оповещения производится на договорной основе между соответствующими органами управления и предприятиями связи, на которых они установлены.

11. Списание табельных средств связи, информатизации и оповещения узлов и подразделений связи органов управления, воинских частей ГО производится через министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан в установленном порядке, после согласования с Департаментом связи (информатизации) министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан.

Списание средств связи, информатизации и оповещения приобретенных за счет территориальных ДЧС производится соответствующими начальниками, в установленном порядке.

Тыловое обеспечение системы и подразделений связи.

1. Основными видами тылового обеспечения является: материальное, транспортное, медицинское, квартирно-эксплуатационное и финансовое обеспечения.

2. Тыловое обеспечение системы и подразделений связи организуется и осуществляется согласованно с техническим обеспечением для решения следующих задач: размещения и передислокации средств и подразделений связи, специализированных групп технического обслуживания и ремонта; подвоза материальных средств и ЗИП; обеспечения транспортными средствами; выполнение эвакуационных мероприятий.

3. Основой тылового обеспечения системы и подразделений связи является материальное обеспечение, которое организуется и осуществляется с целью своевременного и полного удовлетворения потребностям подразделений связи в технике связи и ЗИП, различном техническом имуществе и иных материальных средствах, горюче-смазочных материалах. Материальное обеспечение системы и подразделений связи осуществляется централизованно, и децентрализованно на основании соответствующих заявок о потребностях.

Техническое обслуживание осуществляется различными методами: поточным, централизованным и децентрализованным, методом технического обслуживания эксплуатационным персоналом, специализированным персоналом, эксплуатирующей организацией, специализированной организацией, предприятием-изготовителем.

Все эти методы применимы к техническим средствам связи и управления, используемым в пожарной охране.

Техническое обслуживание средств связи при использовании по назначению регламентируется в пожарной охране «Наставлением по службе связи пожарной охраны» МЧС РК.

При использовании по прямому назначению средства связи могут находиться в двух состояниях:

включенными под напряжением (при выполнении основных функций) и обесточенными (при хранении, транспортировке, ожидании и др.). Следует отметить, что использование средств связи по прямому назначению зависит от многих причин, неразрывно связанных между собой.

Анализируя надежность средств связи, можно выявить ряд факторов, которые условно следует разделить на две группы: субъективные и объективные.

Субъективные факторы определяются деятельностью человека, начиная с момента проектирования аппаратуры.

К объективным факторам главным образом относятся воздействие окружающей среды, длительность и условия эксплуатации.

Особенно важными этапами с точки зрения обеспечения надежности являются проектирование и изготовление. На стадии конструирования и изготовления надежность технического устройства обеспечивается путем выбора рациональных схемных и конструктивных решений; выбора элементов и материалов; технологии сборки и настройки; тренировки узлов и элементов; путем выбора объемов и методов необходимого контроля изготовления и сдачи готовой продукции. Надежность технического устройства зависит от числа входящих в него элементов. Уменьшение их приводит к повышению надежности.

Существенное влияние на надежность технических устройств оказывают объективные факторы: время эксплуатации (старение и изнашивание); электрические режимы; температура окружающей среды, влажность и атмосферные осадки; давление; солнечная радиация; механические нагрузки; биологическая среда.

3.учебный вопрос. Виды ремонта. задачи технического обслуживания средств связи.

Как было сказано выше, система технического обслуживания включает две

подсистемы – профилактику и ремонт, которые очень тесно связаны между собой. Ремонт средств обеспечивает продление ресурса путем устранения возникших неисправностей и отказов в результате износа или внезапной потери работоспособности отдельных деталей, узлов и устройств.

В зависимости от степени износа и старения, характера неисправности, сложности и объема работ, необходимых для восстановления работоспособности средств связи, ремонт подразделяется на текущий и восстановительный.

Восстановительный, в свою очередь, может быть средним и капитальным.

Текущий ремонт – ремонт, осуществляемый для обеспечения работоспособности аппаратуры и состоящий в замене и(или) восстановлении ее отдельных частей и их регулировке. Текущий ремонт производится силами ремонтного персонала части связи, как правило, на месте эксплуатации.

Средний ремонт – ремонт, выполняемый для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса средств связи с заменой или восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры и контролем технического состояния частей, осуществляемый в объеме, установленном в нормативной документации.

Под капитальным ремонтом имеется в виду ремонт, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса изделия с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые. Ремонт, выполняемый для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса изделия (технического устройства) с заменой или восстановлением составных частей ограниченной номенклатуры, носит название среднего. Значение частично восстанавливаемого ресурса определяется

нормативно-технической документацией.

Ремонт, постановка на который осуществляется в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, носит название планового.

Плановый ремонт, выполняемый с периодичностью и в объеме, установленном в эксплуатационной документации (независимо от технического состояния изделия в момент начала ремонта), называется регламентированным.

Задачи технического обслуживания средств связи в общем виде можно сформулировать как профилактику (в целях предупреждения отказов) и ремонт (в целях восстановления работоспособности) неисправной аппаратуры.

Профилактические мероприятия осуществляются в основном в три этапа.

1. При обесточенной аппаратуре производятся: разборка, осмотр состояния креплений, паек и монтажа; чистка элементов и блоков, замена смазки; проверка качества изоляции монтажа, кабелей; проверка утечки конденсаторов; проверка надежности срабатывания контактов и реле с помощью соответствующей контрольно-измерительной аппаратуры.

2. При испытаниях аппаратуры под током осуществляется: проверка и подбор режимов работы; проверка работоспособности элементов и узлов при

различных режимах; регулировка и настройка отдельных параметров элементов и узлов.

3. При контроле функционирования аппаратуры производятся испытания работоспособности устройств при различных режимах работы, а также комплексная отладка и проверка основных параметров в целом.

Объем и периодичность выполнения профилактических работ определяются специально разработанным применительно к данному типу технических устройств регламентом, т. е. сводом правил, устанавливающих соответствующий порядок работ.

По времени исполнения профилактические работы подразделяются на ежедневные, месячные, квартальные, полугодовые и годовые.

По степени сложности – на внешний осмотр и чистку, контрольно-регулирующие работы, сезонные смазочные и крепежные работы.

В большинстве случаев внешний осмотр, чистка, смазочные и крепежные работы выполняются персоналом, непосредственно использующим аппаратуру.

Контрольно-регулирующие работы выполняются специально подготовленными лицами службы связи гарнизона. Во время внешнего осмотра аппаратуры связи проверяется общее состояние конструкций, полнота ее комплектации запасными частями, а также наличие и правильность ведения технической документации. На данном этапе можно вскрыть неопломбированные защитные кожухи и произвести внутренний осмотр аппаратуры, в процессе которого следует заменить явно видимые неисправные элементы и узлы.

В процессе внешнего осмотра определяется целостность сигнальных индикаторов, а также их наличие, плавность хода и четкость срабатывания ручек управления и регулировки (при необходимости осуществляется их регулировка или замена). Кроме того, проверяется надежность соединений, выполненных с помощью разъемов, состояние источников питания и устройств крепления – от отдельных блоков до всей конструкции в целом. Дата и перечень работ, выполненных в период внешнего осмотра, заносятся в эксплуатационный журнал.

Контрольно-регулирующие работы выполняются в соответствии с указаниями технического описания для конкретного вида аппаратуры. Выявленная

в процессе подготовки к использованию неисправная аппаратура подлежит ремонту.

Контроль технического состояния средств связи.

«Технический контроль» по ГОСТ 16504-74 – это проверка соответствия продукции или процесса, от которого зависит качество продукции, установленным техническим требованиям. Объектом контроля является продукция или процесс, подвергаемый контролю. Технический контроль насчитывает 24 вида.

Технический контроль осуществляется в два этапа: получение информации о фактическом состоянии некоторого объекта (первичная информация) и сопоставление этой информации с заранее установленными нормами, критериями.

Контроль основывается на измерениях определенного числа параметров, например параметры входных и выходных сигналов (чувствительность приемника, выходная мощность приемника и передатчика, несущая частота сигналов); параметры, не несущие запаса энергии (коэффициент шума, входные и выходные сопротивления).

Для оценки состояния средств связи используют следующие методы контроля:

- проверку работоспособности технического устройства (или его отдельных элементов) по внешним признакам;

- исследование с помощью контрольно-измерительной аппаратуры;

- прогнозирование по характерным признакам (отказавший функциональный элемент определяется путем сравнения возникшей неисправности с неисправностями, приведенными в специальных таблицах технической документации);

- последовательную поэлементную проверку (суть этого метода состоит в обнаружении отказавшего элемента и одновременной проверке элементов

- всей цепи до полного восстановления всех неисправных элементов).

Ряд технических средств связи работает в непрерывном режиме. При эксплуатации непрерывно работающей аппаратуры в ней могут возникать отказы двух видов – внезапные и постепенные.

Внезапные отказы представляют собой простейший поток случайных событий, который характеризуется постоянной интенсивностью. Такие отказы не

поддаются прогнозированию, поэтому их устраняют по мере возникновения.

Постепенные отказы возникают в результате изменения параметров элементов аппаратуры, что в целом позволяет предотвращать отказы проведением

профилактических мероприятий (регламентных работ).

Одним из методов, позволяющих наиболее эффективно предотвращать и предупреждать отказы, является прогнозирование. Прогнозирование постепенных отказов позволяет резко сократить общее число отказов, которые возникают в процессе эксплуатации аппаратуры, так как неисправные элементы выявляются до наступления отказа и заменяются новыми или восстанавливаются.

Практически прогнозирование постепенных отказов осуществляется контролем отдельных параметров или выходного параметра аппаратуры, зависящего от изменения физико-химической структуры функциональных элементов.

Информацию о состоянии аппаратуры (о появлении постепенных отказов) можно получить при выполнении контрольно-регулирующих (регламентных) работ, проводимых периодически. При сокращении межрегламентного периода повышается надежность аппаратуры за счет своевременного проведения контрольно-регулирующих работ, однако увеличивается общий объем профилактики и снижается коэффициент готовности, так как контролируемая аппаратура простаивает при выполнении проверок. В связи с этим представляет практический интерес определение оптимального периода проведения регламентных профилактических работ, обеспечивающего лучшее соотношение между надежностью аппаратуры и объемом профилактики.

4 учебный вопрос. Текущий ремонт средств связи и управления.

В ходе текущего ремонта силами ремонтного персонала отдела связи проводятся мероприятия, направленные на поддержание работоспособности оборудования. Ниже приведены некоторые возможные ситуации.

1. Замена или восстановление какого-либо неисправного элемента применяется в целях повышения готовности аппаратуры. Данный метод называют

агрегатным. Его достоинство – сокращение времени простоя аппаратуры в неработоспособном состоянии, так как отыскать неисправный блок намного проще, чем неисправный элемент.

2. Замена невосстанавливаемого элемента распространяется в настоящее время не только на замену таких неремонтируемых элементов, как резисторы,

конденсаторы, транзисторы, электронные лампы, но и на печатные платы, неремонтируемые модели, ячейки. Выгода заключается в меньшем расходе времени, в возможности использования менее квалифицированного обслуживающего персонала, в уменьшении числа поломок во время ремонта. Особенно выгодно применять в сложной аппаратуре модульные конструкции.

3. Ремонт при наличии резервирования осуществляется без снятия с аппаратуры выполняемых функций. Этот метод требует значительных затрат на резервирование.

4. Замена текущего ремонта профилактическим обслуживанием предусматривает разделение отказов аппаратуры на два вида: профилактируемые и непрофилактируемые. К профилактируемым отказам относятся почти все постепенные отказы и часть внезапных, для которых закон распределения времени безотказной работы является функцией наработки элемента. Зная только этот закон, можно обоснованно принять решение о профилактической замене элемента. Применяемая иногда сплошная замена элементов по истечении определенного срока службы является порочным подходом, так как не базируется на закономерности отказов и, следовательно, не столько предупреждает отказы,

сколько приводит к ним. Однако профилактическое обслуживание не может полностью заменить текущий ремонт.

Процесс текущего ремонта средств связи включает следующие этапы: установление наличия неисправности; установление характера отказа и отыскание неисправного элемента; устранение неисправности; проверка аппаратуры после ремонта.

Выполняя текущий ремонт, специалист обычно производит следующие операции: получает (со склада) и устанавливает испытательные приборы и инструменты; читает технические описания, инструкции по эксплуатации ремонтируемой аппаратуры; подсоединяет испытательные приборы; собирает и разбирает, чистит и смазывает аппаратуру; удаляет, заменяет или восстанавливает

неисправный элемент; сжимает и обратно сдвигает блоки, модули; регулирует аппаратуру, подвергшуюся ремонту; испытывает аппаратуру, подвергшуюся

ремонту; если необходимо, консультируется с обслуживающим персоналом;

записывает результаты произведенного ремонта.

Наиболее трудоемкой операцией является.

Алгоритм отыскания неисправностей состоит в следующем.

1. Исследуемая схема делится по условной вероятности отказа пополам, и в точке деления производится испытание.

2. В зависимости от результатов испытания принимается неисправной та или иная часть схемы.

3. Для неисправной части схемы указанная процедура вновь повторяется, и деление схемы производится до тех пор, пока неисправным останется только один элемент.

В практике нередко применяют следующие способы проверки исправности элементов (или части схемы): **внешний осмотр; промежуточные измерения; сравнение; замена.**

При внешнем осмотре устанавливается наличие изменений внешнего вида комплектующих элементов, цепей (перегрев, искрение, подгорание и т. д.).

Промежуточные измерения – это измерения параметров аппаратуры и установка соответствия их заданным допускам изменения (по документации). Способ сравнения заключается в том, что режимы работы подозреваемого элемента (или участка схемы) сравниваются с режимами работ заведомо исправного однотипного элемента и делается вывод о его работоспособности. Способ замены характеризуется тем, что отдельные элементы (блок, модуль, электровакуумные и полупроводниковые приборы) заменяются на заведомо исправные. Этот способ довольно эффективен, если съемными элементами являются блоки или модули. Если же заменяются электровакуумные и полупроводниковые приборы (что чаще всего так и бывает), такой способ приводит к большим потерям комплектующих элементов.

Ремонт неисправной техники может начинаться сразу после выхода устройства из строя или после того, как накопится определенное количество отказавших устройств или блоков. Ремонт может осуществляться несколькими специалистами или группами (бригадами) работников, специализирующихся на определенных типах аппаратуры. При этом ремонт может быть централизованным (в центральных мастерских) или децентрализованным (на месте работы аппаратуры). Возможен и комбинированный вариант в зависимости от сложности аппаратуры и вида отказа.

4-учебный вопрос- Система электроснабжения.

Системой электроснабжения называется совокупность электроустановок, предназначенных для обеспечения потребителей электрической энергией. Система электроснабжения узлов связи состоит из внешнего и внутреннего электроснабжения.

Система внешнего электроснабжения представляет собой объединение энергетических и электротехнических устройств, обеспечивающих электроэнергией потребителей узла и пункта связи от государственной или ведомственной энергосистемы и является основным источником электроснабжения узла связи при повседневной и боевой эксплуатации.

В состав системы внешнего электроснабжения входят высоковольтные линии электропередач (воздушные и кабельные) и трансформаторные подстанции.

Система внутреннего электроснабжения представляет собой совокупность электроустановок для передачи, распределения и потребления электрической энергии. В состав системы внутреннего электроснабжения входят автономные источники электроэнергии (дизель-электрические станции, аккумуляторные батареи), токораспределительные устройства, преобразователи рода тока, напряжения и частоты, установки гарантированного питания, электрические сети и другие элементы.

Разграничение внешней и внутренней систем электроснабжения производится на основании акта учреждения Министерства, территориального органа (воинской части) с районным предприятием электросетей о зонах ответственности. Работа системы электроснабжения характеризуется количественными (вырабатываемая или потребляемая мощность, величина напряжения, частоты) и качественными (отклонение и колебание напряжения и частоты от установленных норм, косинусоидальность формы кривой напряжения, а также смещение нейтрали и не симметрия напряжений основной частоты) показателями.

Потребители электрической энергии узла связи в зависимости от требований надежности электроснабжения подразделяются на три категории.

I категория - потребители, непосредственно обеспечивающие боевое использование узла связи, прекращение электроснабжения которых может

привести к срыву выполнения боевой задачи, либо создать опасность для жизни личного состава.

В зависимости от продолжительности допустимого перерыва электроснабжения потребители 1 категории в свою очередь делятся на три группы.

Группа 1-А - потребители, совершенно не допускающие перерыва в электроснабжении.

Группа 1-Б - потребители, допускающие перерыв в электроснабжении на время автоматического переключения источника электроэнергии.

Группа 1-В - потребители, допускающие перерыв в электроснабжении на время автоматического запуска и включения дизель генератора.

II категория - потребители, перерыв в электроснабжении которых допускается на время, необходимое для включения резервного источника питания действиями личного состава дежурной смены.

III категория - все остальные потребители, не попадающие под определение первых двух категорий.

Для потребителей группы 1-А и 1-Б в системе внутреннего электроснабжения предусматривается установки гарантированного питания.

Питание электроприемников I и II категорий осуществляется от двух независимых источников электроэнергии. Электроприемники III категории могут питаться от одного источника электроэнергии.

В качестве независимых источников электроэнергии электроприемников I и II категорий в период повседневной эксплуатации применяется:

1) два независимых ввода от государственной сети, если недопустимо использование автономных источников электроэнергии;

2) один или два ввода от государственной сети и автономные источники электроэнергии, если допускается их использование при повседневной эксплуатации.

На случай падения мощности автономных источников электроэнергии на узле связи разрабатывается **принудительный график нагрузки** по электропитанию потребителей узла связи.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УЗЛА СВЯЗИ.

Средства системы электроснабжения узла связи содержатся в исправности и используются в соответствии с установленным порядком и графиками работы. Использование средств системы электроснабжения (включение, отключение, переход на резервные агрегаты, контроль и изменение режима работы) осуществляется только личным составом дежурной смены по команде дежурного по узлу (элементу узла) связи.

Начало и конец работы средств системы электроснабжения и время возникающих неисправностей фиксируются в журнале несения дежурства номера дежурного расчета боевого поста, а учет их работы - в формулярах. В

случае необходимости внесения изменений в порядок использования средств системы электроснабжения, начальники элементов узла связи действуют через начальника узла связи и дежурного по узлу связи.

При повседневной эксплуатации система электроснабжения содержится в режиме питания потребителей узла связи от внешних источников электроснабжения по всем вводам. При этом:

1) силовые и осветительные трансформаторы находятся под напряжением и нагрузкой;

2) электрическое освещение обеспечивает боевую и повседневную деятельность личного состава, в помещениях, где находится личный состав, предусматривается рабочее и аварийное освещение;

3) все устройства автоматического включения резерва включены в работу;

4) установка гарантированного питания находится в работе и обеспечивает электроэнергией потребителей групп I - А и I - Б;

5) дежурный дизель-генератор находится в готовности к пуску и приему нагрузки.

В целях проверки готовности дизель генераторов к длительному использованию 1 раз в две недели производится их пуск и работа в параллель с государственной сетью или на нагрузочное устройство длительностью 1 час и нагрузкой 85+100% P_n . При этом 1 раз в месяц проводится опробование автономных источников в работе на собственную нагрузку и проверка всех элементов автоматики дизельэлектрической станции (ДЭС) путем имитации аварий. Опробование ДЭС проводятся на основании планов-графиков, утвержденных главным (старшим) инженером узла связи. Аккумуляторные батареи содержатся в постоянной готовности к приему нагрузки. Ежедневно осуществляется контроль за состоянием аккумуляторных батарей путем внешнего осмотра и измерения на контрольных элементах напряжения, плотности, уровня и температуры электролита.

Результаты измерений заносятся в аккумуляторный журнал. Расчет контрольных элементов проводится таким образом, чтобы измерения на каждом элементе всех аккумуляторных батарей были проведены не реже 1 раза в месяц. За выделением водорода в аккумуляторном цеху организуется постоянный контроль. Зарядное устройство должно автоматически отключаться при прекращении работы вытяжной вентиляции из помещения аккумуляторной. Контроль за количественными и качественными показателями электроэнергии проводится не реже одного раза в два часа с записью в журнал несения дежурства.

При отключении основных показателей электроэнергии от нормативных выявляются причины и принимаются меры по их устранению. С переводом узла связи в высшие степени боевой готовности электропитание потребителей производится от внешних источников электроснабжения с включенной в работу установкой гарантированного питания. Автономные источники электроснабжения содержатся в готовности к длительной работе, дизель генераторы проверяются на работоспособность и находятся в готовности к

запуску и принятию нагрузки. При нарушении внешнего электроснабжения запускается необходимое количество дизель генераторов.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НА УЗЛАХ СВЯЗИ.

Планирование и организацию проведения технического обслуживания и ремонта средств системы электроснабжения на узле связи осуществляет начальник (старший инженер) элемента узла связи, за которым закреплены эти средства. Виды, периодичность и объем работ по техническому обслуживанию и ремонту средств системы электроснабжения устанавливаются в соответствии с Правилами организации технического обеспечения, эксплуатации средств связи и информатизации в Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан, заводскими инструкциями и другими руководящими документами. При планировании технического обслуживания и ремонта системы внутреннего электроснабжения (главные распределительные щиты, распределительные устройства) предусматривается возможность, не реже одного раза в 3 года, отключения потребителей узла связи с переводом систем связи, по решению начальника органа управления, командира воинской части, на другие узлы с целью проведения проверок, измерений параметров и испытаний электрооборудования (на срок до 3 суток). Виды проверок и

**ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ВВОДАХ УЗЛА СВЯЗИ ПРИ ПИТАНИИ**

1. От системы внешнего электроснабжения:

Режим работы	Показатели качества электроэнергии	Величина %	Продолжительность	Примечание
Нормальный эксплуатационный режим при питании от хозяйствующих субъектов	Отклонения напряжения	± 5 $\pm 12,5$	Длитель. 3 мин.	На время работы ПШ При пиковых нагрузках
	Колебания напряжения	+15 -22,5	10 сек.	
	Отклонение частоты	$\pm 0,5$	Длитель.	
	Несимметрия напряжения	2 5	Длитель. Кратковремен.	
	Несинусоидальность	5 10	Длитель. Кратковременно	
Аварийный режим при питании от энергосистемы	Колебания напряжения	+15 -20	30сек.	
	Колебания частоты	-12	5сек.	
	Перенапряжения (атмосферные)	200-300	50мкс.	

Б. От системы автономного электроснабжения

Показатели качества электроэнергии	Величина, %
Отклонение напряжения	± 5
Колебания напряжения (продолжительностью до 3 сек.): при включений и отключений 100% нагрузки по току при $\cos \varphi = 0,8$	+ 15, - 20
Отклонение частоты.	$\pm 1,5$
Колебания частоты (продолжительностью до 3 сек) повторно-кратковременные при включении и отключении 100% нагрузки по току при $\cos \varphi = 0,8$	$\pm 7,5$ 5
Несимметрия напряжения	10

2. От установок гарантированного питания.

Наименование показателей качества электроэнергии	Аккумуляторные УГП	Дизель-инерционные УГП с синхронным генераторами
Отклонение напряжения при любой неизменной нагрузке в пределах от холостого хода до номинальной, %	Не более 3	Не более 3

Колебания напряжения, %: повторно-кратковременные при включений и отключений 100% нагрузки по току при $\cos \varphi = 0.8$ (индуктивном)	+15, - 20	+15, - 20
кратковременные при включении асинхронных короткозамкнутых двигателей мощностью до 50% от номинальной мощности УТП	- 35	- 35
Отклонения частоты при любой неизменной нагрузке в пределах от холостого хода до номинальной, %:		
в нормальном режиме УТП	Не более 3	Не более 3
в аварийном режиме УТП	Не более 3	Не более 10
Колебания частоты, %: повторно-кратковременные при включении и отключении 100% нагрузки по току при $\cos \varphi = 0.8$ (индуктивном)	± 5	± 3
Кратковременные при включении асинхронных короткозамкнутых двигателей мощностью до 50 % от номинальной мощности УТП	± 16	± 13
Несимметрия напряжения (при несимметричной нагрузке не более $\pm 25\%$ от номинального тока), %	± 5	± 5
несинусоидальность формы кривой напряжения, %	Не более 10	Не более 10

Примечание:

1. Отклонение напряжения (частоты) - это разность между фактическим значением напряжения (частоты) в установившемся режиме и его (ее) номинальным значением, выраженная в процентах.
2. Колебания напряжения (частоты) - это разность между минимальным или максимальным значением напряжения (частоты) при переходном режиме и номинальным значением напряжения (частоты), выраженная в процентах.
3. Несинусоидальность формы кривой напряжения - это выраженное в процентах искажение квадратного корня из суммы квадратов амплитуд высших гармонических составляющих данной периодической кривой к амплитуде ее основной гармонической составляющей.

Основанием для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы электроснабжения является месячный план обслуживания и ремонта средств системы электроснабжения. Внеплановые работы по ремонту технических средств, вызванные производственной необходимостью, проводятся по указанию главного (старшего) инженера узла связи. Выполнение всех видов работ на средствах системы электроснабжения разрешает дежурный по узлу (элементу узла) связи. На основании полученного разрешения на производство ремонтных работ на средствах системы электроснабжения, номер дежурного расчета боевого поста записывает в журнале несения дежурства боевого поста: воинское звание, фамилию лица, с разрешения которого производятся работы, дату и причину вывода в ремонт технического средства, воинское звание и фамилию руководителя работ. Производство работ по техническому обслуживанию и ремонту, предотвращению аварий и устранению неисправностей средств системы электроснабжения организуется и проводится в соответствии с требованиями действующих Правил технической эксплуатации и Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ и ПТБ). По окончании ремонтных работ на средствах системы электроснабжения номер дежурного расчета боевого поста в присутствии руководителя работ и личного состава, производившего ремонт, проверяет технические средства в работе и проводит испытание.

Продолжительность испытания и порядок его проведения устанавливает начальник (старший инженер) элемента узла связи. Результаты испытания и проверки эффективности работы технического средства заносятся в его формуляр. По завершению работ номер дежурного расчета боевого поста оставляет запись в журнале несения дежурства и докладывает дежурному по узлу (элементу узла) связи о результатах работы. При производстве ремонта средств системы электроснабжения силами привлеченной ремонтной организации приемка произведенных работ осуществляется по акту комиссией, составленной из представителей узла связи и этой организации.

4. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМАХ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ НА УЗЛАХ СВЯЗИ.

В системы жизнеобеспечения узла связи входят: вентиляция и кондиционирование воздуха, водоснабжение, отопление и горячее водоснабжение. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха (воздухозаборные устройства, водяные или электрические калориферы, шумопоглощающие устройства, вентиляционные агрегаты, воздуховоды, кондиционеры, запорнорегулирующие устройства и другие) узла связи предназначены для создания и поддержания необходимого температурно-влажностного режима и подразделяются на технологические и общеобменные.

Системы технологической вентиляции предназначены для создания параметров воздушной среды, наиболее благоприятных для технологического процесса. Системы общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха предназначены для создания и поддержания внутри помещений определенных кондиций (условий) воздушной среды, благоприятных для самочувствия и работоспособности людей. Требуемый температурно-влажностный режим обеспечивается работой систем вентиляции и кондиционирования воздуха по установленному главным (старшим) инженером узла связи графику. Замеры температуры и относительной влажности воздуха производятся в наиболее характерных помещениях номером дежурного расчета боевого поста центра энерго-жизнеобеспечения (ЦЭЖ) или по решению главного (старшего) инженера узла связи дежурным одного из боевых постов узла связи не менее 2 раз в сутки (в ночное и дневное время).

Результаты замеров номер дежурного расчета боевого поста заносит в **журнал учета температурно-влажностного режима** и докладывает дежурному по узлу (элементу узла) связи. При нарушении температурно-влажностного режима дежурный по узлу (элементу узла) связи выявляет причины и принимает меры по их устранению.

Требуемые температурно-влажностные параметры воздуха в помещениях узла связи.

Требуемые температурно-влажностные параметры воздуха в помещениях узла связи

Время года	Оптимальные значения		Допустимые значения	
	t воздуха, С	относительная влажность, %	t воздуха, С	относительная влажность
Холодный и переходный период года	+16 - +23	40 - 60	+15 - +25	75
Теплый период года	+18 - +25	40 - 60	+28	55

Примечание:

1. Теплый период года характеризуется среднесуточной температурой наружного воздуха +10С и выше.
2. Холодный и переходный период года характеризуется среднесуточной температурой наружного воздуха ниже +10С.
3. В случае, когда средняя температура наружного воздуха в 13 часов самого жаркого месяца превышает 25С, допустимые температуры воздуха в производственных помещениях на постоянных рабочих местах, указанные в таблице, можно повышать в теплый период года при сохранении указанных значений относительной влажности:
 - на 5С, но не выше 31С в помещениях с незначительными избытками явного тепла;
 - на 5С, но не выше 33С в помещениях со значительными избытками явного тепла.

Система водоснабжения (водозаборные сооружения, резервуары, насосы, подающие и отводящие трубопроводы, запорно- регулировочная арматура, контрольно-измерительные приборы и другие) предназначена для обеспечения бесперебойной подачи воды потребителям необходимого количества, под заданным напором и требуемого качества. Контроль за качеством воды систем водоснабжения осуществляется медицинской службой (воинской части обеспечения).

Система отопления (источник теплоснабжения, подающие и отводящие трубопроводы, нагревательные приборы, запорно-регулирующая арматура, устройства для удаления воздуха из системы и другие) предназначена для создания в служебных и вспомогательных помещениях температурных условий, необходимых для нормальной деятельности личного состава и обеспечения требуемого температурного режима. Поддержание систем жизнеобеспечения в исправном состоянии на узлах связи, где штатной структурой не предусмотрен центр энергожизнеобеспечения, осуществляется силами эксплуатационных органов квартирно-эксплуатационной частью гарнизона по заявке и под контролем главного (старшего) инженера узла связи.

Контрольные вопросы

1. Перечислите качества управления связью.
2. Основные термины и определения.
3. Качественные характеристики надежности.

4. Количественные характеристики надежности.
5. Оценка надежности многокомпонентных структур.
6. Структура технического обслуживания.
7. Виды ремонта.
8. В чем заключается технический контроль средств связи?
9. В чем состоит текущий ремонт средств связи?

Лекция 9.1. Перспективы развития средств связи и телекоммуникационных систем.

Учебные вопросы:

- 1. Цели развития системы связи.**
- 2. Концепция радиосвязи.**
- 3. Концепция оповещения.**
- 4. Концепция развития ситуационно-кризисных центров**

Литература:

1. В. И. Зыков, В. В. Степанов, А. Б. Мосягин, А. Н. Петренко
«Автоматизированные системы управления и связь», Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, АГПС, Москва, 2019г.

1учебный вопрос. . Цели развития системы связи.

Главной целью развития системы связи ОГПС МЧС РК является приведение ее в состояние, позволяющее обеспечить резко возросшие потребности противопожарной

службы в своевременной и достоверной информации. Управление в системе ОГПС невозможно без своевременной и высококачественной передачи информации по всем ее уровням. Поэтому необходимо обновление устаревшей материально–технической базы средств связи на основе новейших информационных и телекоммуникационных технологий.

В гарнизонах пожарной охраны ощущается острая нехватка коммутационной, каналобразующей аппаратуры, в том числе пультов оперативной телефонной связи, а также аппаратуры для передачи данных и документирования информации. Существует определенный дефицит аппаратуры для контроля за уровнем пожарной опасности объектов и передачи сигналов от систем пожарной сигнализации, средств радиосвязи и т. д. Плюс ко всему отечественные системы связи, применяемые в ОГПС, отсутствуют, а имеющиеся отстают от зарубежных аналогов на 10 - 15 лет.

Работы по созданию перспективных систем и средств связи носят несогласованный характер и не всегда дают положительный результат.

Для кардинального улучшения дел в области связи необходимо проведение в гарнизонах пожарной охраны организационных, правовых и технических мероприятий, направленных на совершенствование управления подразделениями ОГПС и повышение эффективности их работы.

Основным направлением в развитии систем связи ОГПС в настоящее время и в ближайшей перспективе должна стать постепенная модернизация существующих аналоговых систем связи в аналого-цифровые путем разработки и внедрения в практику работы ОГПС новой аппаратуры и современных

коммуникационных технологий, учитывающих преемственность по отношению к существующей системе связи.

Основными направлениями развития связи в системе ОГПС на отдаленную перспективу (до 2025 г.) являются создание современных интегральных сетей связи для территориальных органов ГЗ и организация на их базе единой сети связи ОГЗ МЧС РК.

Для этого необходимо освоить новые диапазоны частот, провести комплексирование современных цифровых средства связи и модернизацию существующих аналоговых систем связи территориального уровней управления в цифровые и внедрить новые коммуникационные технологии, в том числе:

- коммутационные системы с расширенными функциональными возможностями;

- цифровые системы передачи данных;

- системы радиосвязи с зонавым и сотовым принципами построения;

- транкинговые системы;

- системы радиорелейной связи;

- спутниковые системы связи.

В последнее время в ОГЗ МЧС РК наметилась положительная тенденция по улучшению функционирования существующих сетей связи и созданию новых, что благоприятно скажется на дальнейшем развитии систем связи в гарнизонах противопожарной службы и повысит качество управления.

2- учебный вопрос. Концепция радиосвязи.

Важнейшим инструментом решения задач эффективного управления мероприятиями Гражданской обороны и Чрезвычайных ситуаций, является наличие в республике отвечающей современным требованиям, надежно действующей системы радиосвязи между службами, силами и средствами ГСГЗ(далее – ГСГЗ) различной ведомственной принадлежности. Настоящая Концепция развития радиосвязи Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан (далее – Концепция) разработана в соответствии с положениями Стратегического плана развития Республики Казахстан. Оценка состояния коротковолновых и ультракоротковолновых радиосетей Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан (далее – Министерство) показала, что вследствие административно-территориальных изменений, передислокации части органов государственного управления, отдельные радиосети в пределах областей не действуют или работают не в полном объеме. При этом, качество радиосвязи в Мангыстауской, Западно-Казахстанской, Атырауской областях оценивается как неудовлетворительное. Во всех областях состав и количество участников радиосетей определяются распоряжениями и указаниями Министерства. При работе в радиосетях используются разнообразная техника, обрудование и аппаратура, такие как P-140-0,5, P-142Н, Kenwood, Icom, Vertex, Standart, Motorola, Alinco, YAESU,

Ястреб и прочие. Не отвечает современным требованиям и положение с организацией радиосетей территориальных подразделений Министерства с морскими и воздушными объектами. В целом на сегодняшний день, радиосвязь в территориальных органах Министерства разобщена и функционирует недостаточно эффективно по следующим причинам: отсутствие комплексного и системного подхода к организации радиосвязи; отсутствие единой централизованной политики в вопросе унификации, технической поддержки и сопровождения оборудования радиосвязи; низкие технические возможности существующего оборудования и невозможность его совершенствования на имеющейся базе; отсутствие совместимости имеющихся радиосетей с системами связи подразделений ГСГЗ различной ведомственной принадлежности.

Основными задачами Концепции являются: повышение эффективности оперативного управления территориальными Департаментами по чрезвычайным ситуациям, воинскими частями гражданской обороны, службами пожаротушения и аварийно-спасательных работ, спасательными и другими формированиями Министерства, службами, силами и средствами ГСГЗ при проведении мероприятий гражданской обороны и ликвидации чрезвычайных ситуаций; ускорение передачи сигналов управления и оповещения органам управления и населению Республики Казахстан; обеспечение связи оперативным группам Министерства всех уровней в районах возникновения чрезвычайных ситуаций с целью организации взаимодействия с оперативными группами других министерств и ведомств, входящих в состав ГСГЗ, и управления спасательными и аварийно-восстановительными или аварийно-спасательными работами; обеспечение обмена данными между комплексами средств автоматизации стационарных и мобильных пунктов управления Министерства, министерств и ведомств, входящих в ГСГЗ; обеспечение информационного обмена с взаимодействующими органами управления стран Содружества Независимых Государств и международных организаций. обеспечение информационной безопасности при проведении мероприятий гражданской обороны и ликвидации чрезвычайных ситуаций; оптимизация имеющихся в Министерстве материально-технических ресурсов радиосвязи. Мероприятия по развитию радиосвязи Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан охватывают центральный аппарат, ведомства, территориальные органы, подведомственные организации и учреждения Министерства.

Реализация положений Концепции позволит Министерству осуществить мероприятия по совершенствованию системы управления и экстренного реагирования при чрезвычайных ситуациях, в том числе: формирование единой технической и технологической политики в вопросе унификации, технической поддержки и сопровождения оборудования радиосвязи; повышение эффективности использования радиочастотного ресурса Министерства; повышение технических возможностей существующего оборудования; обеспечение совместимости радиосетей Министерства с сетями связи

подразделений ГСЧС различной ведомственной принадлежности; обеспечение оперативного информационного обмена данными между структурными подразделениями наземного, морского и воздушного базирования МЧС РК, органов управления, входящих в систему ГСЧС; обеспечение информационной безопасности при проведении мероприятий ГСЧС; оптимизация имеющихся в Министерстве материально-технических ресурсов; повышение безопасности населения республики и защищенности критически важных объектов от угроз природного и техногенного характера.

Основные принципы и общие подходы к развитию радиосвязи Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан.

В современных условиях, тенденция устойчивого роста масштабов природных и техногенных катастроф, появление новых угроз, связанных с терроризмом, и соответственно резкое увеличение объемов, связанной с этим информации обусловила необходимость создания в Министерстве принципиально новой системы радиосвязи. Главными особенностями новой единой системы радиосвязи должны стать: надежность и долговременность ее эксплуатации; возможность ее дальнейшего совершенствования; совместимость с системами связи подразделений ГСГЗ различной ведомственной принадлежности. Осуществление мер по коренному улучшению возможностей радиосвязи Министерства требует системного и комплексного подхода к решению этой задачи, использования лучших достижений современных цифровых технологий. Конечным итогом реализации Концепции является построение современной инфраструктуры управления на базе единой транспортной среды, высокотехнологичного унифицированного комплекса оборудования, направленной на обеспечение эффективной, оперативной и качественной радиосвязи при предупреждении и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

С этой целью Концепцией предполагается создание в структурах Министерства комплексной системы радиосвязи (далее – КСРС) нового поколения, с автоматической коммутацией и самонастраивающейся инфраструктурой подвижных и стационарных радиосетей обмена данными по открытому IP-протоколу сетевого взаимодействия с использованием современных технических средств и стандартов связи с использованием передового зарубежного опыта. Применение IP-протокола позволит обеспечить совместимость информационных систем различной ведомственной принадлежности между собой. В целях оптимизации имеющихся материально-технических ресурсов Концепция предусматривает использование единой транспортной среды, создаваемой в Министерстве, а также параллельное применение в КСРС имеющихся аналоговых устройств двусторонней радиосвязи с последующим переходом к стопроцентному применению цифровых систем. Архитектура КСРС должна представлять собой гибкий фундамент, ориентированный на установку новых, дополнительных возможностей для последующего усовершенствования и увеличения цифровых сетей. Кроме того, КСРС должна обеспечивать: сплошное покрытие

оперативной зоны с ретрансляцией сигнала с использованием реально существующих и вновь созданных радиосетей; относительно небольшое время доступа к каналу передачи данных; межсетевое взаимодействие с сетями связи ГСГЗ различной ведомственной принадлежности, построенных на оборудовании разных производителей; высокую безопасность данных, функционирующих в технологической радиосети (применяемые технологии обеспечивают защиту от подавления, перехвата или несанкционированного доступа к работе в составе технологической радиосети); оперативность развертывания в новом районе за счет использования мобильных пунктов управления, подвижного оборудования связи Министерства; относительно низкую стоимость реализации, эксплуатации и технической поддержки оборудования и программного обеспечения. В рамках создания КСРС должны быть предусмотрены мероприятия по организации и проведению обучения должностных лиц Министерства работе с оборудованием, повышению уровня профессиональной подготовки специалистов связи.

3- учебный вопрос. Концепция оповещения.

Географическое положение, природно-климатические особенности, горно-геологические условия, развитая промышленная инфраструктура определяют повышенную подверженность большей части территории Казахстана, его инфраструктуры и населения природным и техногенным катастрофам. 27 городов и более 400 населенных пунктов расположены в пределах сейсмически опасных зон. Предгорные и горные районы страны находятся под постоянной угрозой землетрясений, схода селей. В поймах крупных рек и на северо-восточном побережье Каспийского моря нередки наводнения и паводки. Сильные морозы и метели в зимнее время угрожают объектам жизнеобеспечения, приводят к заносам на автомобильных и железнодорожных магистралях. Концепция модернизации системы оповещения органов государственного управления и населения Республики Казахстан (далее – Система) при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций (далее – Концепция) разработана на основе идей и направлений, заданных Концепцией предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и совершенствования государственной системы управления в этой области, одобренной Постановлением Правительства Республики Казахстан от 23 ноября 2005 года № 1154.

Одной из важнейших миссий Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан (далее – МЧС РК) является информирование государственных органов, населения и организаций о чрезвычайных ситуациях и мерах по их предупреждению и ликвидации, а также доведение сигналов Гражданской обороны в военное время. Исторически эта функция передавалась правопреемникам системы Гражданской обороны Союза Советских Социалистических Республик, и с сентября 2004 года МЧС РК обеспечивает выполнение ее на всей территории страны. На момент создания независимого

Казахстана, на территории республики реально функционировали две отдельные системы оповещения – Министерства Обороны Республики Казахстан (далее – МО РК) и Штаба Гражданской обороны Республики Казахстан. Данные системы имели двухуровневую структуру и могли обеспечить передачу сигналов управления республиканских органов управления до районного звена. Система оповещения Штаба Гражданской обороны Республики Казахстан помимо этого, могла обеспечить оповещение населения до отдельных крупных населенных пунктов на территориях сельских районов. С середины 90-х годов прошлого столетия система оповещения МО РК оптимизировалась, и в настоящее время обеспечивает только передачу сигналов боевого управления МО РК до областных подразделений. Система оповещения Штаба Гражданской обороны Республики Казахстан была преобразована в республиканскую автоматизированную систему централизованного оповещения органов государственного управления и населения, в которую входят внутриобластные системы оповещения и локальные системы оповещения потенциально опасных объектов промышленной инфраструктуры.

Организационно, республиканская и внутриобластные части всей системы оповещения закреплены за МЧС РК, локальные же системы оповещения находятся в собственности хозяйствующих субъектов. Для оповещения и постоянного информирования органов государственного управления и населения в случае угрозы или возникновения чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени предназначена система централизованного оповещения, которая задействуется по указанию должностных лиц, определенных нормативными актами Правительства, центральным аппаратом МЧС РК или его территориальными органами, несущими круглосуточное дежурство в системе боевого управления. В зависимости от характера угрозы и масштабов возможного бедствия система задействуется выборочно на территории определенных городов, областей, регионов или по всей республике.

В системе централизованного оповещения, созданной для передачи в основном сигналов военного времени и находящейся на боевом дежурстве более 50 лет, современные технологии используются не везде. С внедрением в сетях телекоммуникаций общего пользования цифровых систем и волоконно-оптических линий связи, управление системой оповещения, основанной на аналоговых технологиях прошлого века, крайне затруднено. Более полутора тысяч населенных пунктов, с населением свыше полумиллиона человек, не охвачены системой централизованного оповещения. Связь руководства сельских округов с отдаленными фермерскими поселениями осуществляется комбинированным способом (радиорелейные станции, мобильная сотовая связь, спутниковая связь, курьеры). В целом по республике сельские районы не привязаны к республиканской системе централизованного оповещения. Для оповещения населения территорий, не охваченных системой централизованного оповещения, предусмотрено использование передвижных звукоусилительных станций, размещенных на транспорте Министерства

внутренних дел Республики Казахстан. Имеются типовые тексты оповещения на государственном и русском языках, рассчитаны маршруты движения транспорта. Кроме того, на потенциально опасных объектах, таких как предприятия химической отрасли, плотины, склады взрывчатых веществ имеются локальные системы оповещения для населения, проживающего вблизи этих объектов чрезвычайной ситуации.

Система оповещения Гражданской обороны Республики Казахстан должна оповестить органы государственного управления в течение 5 - 8 минут, население больших городов и областных центров - в течение 5 - 15 минут. Оперативное оповещение остального населения республики затруднено по причинам ненадежности и малой мобильности имеющихся средств оповещения. Системы оповещения органов государственного управления обязаны довести типовую и индивидуальную информацию до руководителей центральных и местных исполнительных органов власти, руководителей и диспетчерских служб крупных предприятий, оперативных дежурных аварийно-спасательных подразделений.

По объективным причинам, возможности имеющейся системы оповещения со временем сходят на нет. К примеру, системы проводного радиовещания, которые раньше составляли основу системы оповещения населения, в наше время уже не функционируют. Идеология, на базе которой создавалась существующая система оповещения, опиралась на наличие общества, состоящего из больших организованных коллективов, структурированных по вертикали, а также на относительно малой численности населения ведущего индивидуальный образ жизни. Для оповещения населения использовался территориально-производственный принцип. Основным инструментом данной идеологии была сеть проводного радиотрансляционного вещания, которая в течение достаточно большого срока успешно выполняла задачи оповещения, как населения, так и органов управления страны. Дальнейшим развитием этой системы коллективного оповещения стало телевидение. Оповещение органов управления государства базировалось на использовании фиксированной проводной телефонной связи, посредством служебных и домашних телефонов государственных служащих. По мере развития средств массовой информации, резко увеличилось количество каналов проводного и беспроводного радиовещания и телевидения. Сегодня уже практически невозможно довести предупредительную и тревожную информацию до большинства населения, транслируя ее по одному или нескольким, как было ранее, центральным государственным каналам радио и телевидения. Соответственно, возникла потребность внедрения (перехвата каналов) в самом широком диапазоне в теле- и радиотрансляции коммерческих структур, в сети операторов мобильной и стационарной связи, в сети Интернет-провайдеров, как имеющих несоизмеримо большую аудиторию. Оповещение органов управления осложнилось по мере повышения мобильности их руководителей. Имея возможность руководить подведомственными структурами средствами мобильного офиса, руководитель стал меньше

времени находиться в рабочем кабинете или в квартире, к которым была привязана система оповещения посредством телефонов фиксированной связи. Кроме того, созданная более 45 лет назад, система оповещения основана на базе устаревшей сегодня аналоговой аппаратуры. При этом МЧС РК - единственное министерство, которое применяет ее в повседневной деятельности. Существующие аналоговые системы передачи и коммутируемые устройства телефонных и телеграфных каналов МЧС РК не могут обеспечить требуемых параметров передачи данных по республиканским сетям связи, в которых используется технология цифровой обработки и передачи информации. Очевидно, что существующая система оповещения органов управления и населения исторически себя изжила, и стала преградой для дальнейшего совершенствования мероприятий предупреждения чрезвычайных ситуаций в мирное время и предупреждения об опасности в военное время.

В мире накоплен серьезный опыт создания систем оповещения населения, базирующихся на основе современных технологий. На сегодня наиболее оптимален комплексный подход к строительству систем оповещения, базирующийся на технологии циркулярного вещания по сетям сотовой мобильной связи. Реализован ряд научно-исследовательских проектов, цель которых - поиск наиболее действенного способа информирования населения. Это такие решения, как проект Chorist в Европейском Сообществе, PLANE в Соединенных Штатах Америки.

В основе этих проектов - технология Cell Broadcast, имеющая следующие преимущества:

- используются существующие сети сотовой мобильной и другие виды беспроводной связи;

- мобильные технологии имеют плотное покрытие территорий, с динамикой постоянного роста; имеется возможность отправлять информативные предупредительные сообщения в течение нескольких секунд;

- отсутствует нагрузка на сеть;

- технология нечувствительна к перегрузкам в сети;

- имеется возможность интеграции с другими системами оповещения нового поколения: имеется возможность централизованного управления через централизованную единую дежурно – диспетчерскую службу.

Логика развития системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуации требует, чтобы в пределах органов управления Республики Казахстан обеспечивалось вертикальное и горизонтальное взаимодействие дежурных смен ситуационно-кризисных центров, как центров интеграции связи и консолидации информационных потоков различных министерств и ведомств.

Таким образом, оповещение определенных категорий населения или всего населения страны, руководителей и сотрудников органов государственного управления является задачей не только МЧС РК, но и других органов исполнительной власти, а также структур производственного и коммерческого сектора экономики. Помимо МЧС РК, схожие задачи стоят перед МО РК и местными органами исполнительной власти при проведении

общей или частичной мобилизации вооруженных сил, перед силовыми и другими государственными структурами для оповещения своих сотрудников. В целях уменьшения рисков при чрезвычайных ситуациях, а также для упрощения взаимодействия с большим числом операторов связи в системах передачи информации, Концепцией предлагается создание на основе современных технологий общегосударственной системы раннего предупреждения об угрозах населению и материальным ресурсам страны. Или иными словами, единой системы оповещения органов государственного управления и населения Республики Казахстан. Решить эту задачу предлагается на базе интегрирующей информационной платформы в рамках корпоративной информационно-коммуникационной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Республики Казахстан. Кроме того, учитывая большой круг возможных участников создания общегосударственной системы оповещения, Концепцией предлагается определить единого общенационального оператора, регулирующего доступ к системе оповещения, ее строительство, модернизацию и текущую эксплуатацию.

Основные принципы и общие подходы к модернизации системы оповещения органов государственного управления и населения. Целью Концепции является определение базовых принципов разработки и реализации новой централизованной Системы оповещения органов государственного управления и населения Республики Казахстан при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций (далее – Система), путем модернизации и интеграции уже имеющейся системы оповещения. В последующем на этой основе предполагается разработка оптимального программно–аппаратного комплекса Системы.

Основные недостатки существующей системы оповещения: физический и моральный износ оборудования; невозможность поддержания работоспособности оборудования, ввиду снятия с производства многих устройств и запасных частей к ним; дороговизна технического обслуживания и настройки систем; большие затраты времени и средств на изменение схемы оповещения; невозможность интеграции с современными средствами связи, что может привести к прекращению функционирования средств оповещения при замене систем связи; невозможность максимального охвата оповещением населения республики.

Преимущества, достигаемые в результате модернизации системы оповещения: оперативность оповещения населения больших регионов; двухступенчатая система оповещения и ситуационное управление оповещением обеспечат быстрый запуск оповещения региона из единого центра; гибкость системы, позволяющая использовать практически неограниченное количество схем оповещения в стандартных ситуациях и быстро формировать новую схему оповещения при возникновении нестандартных ситуаций; возможность работы на современных каналах связи и дублирования каналов связи для повышения надежности оповещения; масштабируемость, позволяющая вводить в действие и расширять систему

поэтапно, а также изменять ее структуру без замены оборудования; возможность централизованного дистанционного контроля оборудования и диагностики неисправностей, позволяющая снизить эксплуатационные расходы.

Задачи, решаемые в рамках данной Концепции: замена морально и физически устаревшей аппаратуры на оборудование нового поколения при построении ведомственной сети связи; обеспечение дистанционного управления и комплексного использования электросирен, громкоговорителей, современных телекоммуникационных систем, в том числе ведомственных, ресурсов глобальной компьютерной сети «Интернет», спутниковых, эфирных и кабельных сетей телерадиовещания; оповещение представителей органов государственного управления и личного состава МЧС РК, войсковых частей, населения в зоне чрезвычайной ситуации в автоматизированном режиме по технологии циркулярного вещания с обратной связью по сетям сотовой связи; 7 сокращение времени доведения сигналов (команд) до населения, пунктов управления служб Гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций, министерств, ведомств, юридических и физических лиц с нынешних 30 до 1-2 минут; обеспечение приоритетности доступа для оперативных дежурных единой государственной диспетчерской службы центрального и территориальных органов МЧС РК, а также оперативных штабов и сил МЧС РК в районах ликвидации чрезвычайных ситуаций, к линиям связи и каналам мобильной сотовой связи, системам радио и телетрансляций; организация оповещения отдаленных регионов и населенных пунктов, расположенных в малонаселенных регионах; интеграция республиканской системы централизованного оповещения с локальными сетями оповещения; сопряжение внедряемой республиканской централизованной системы оповещения с внутриобластными сетями оповещения без прекращения работы последних.

Основные направления совершенствования системы оповещения органов государственного управления и населения Республики Казахстан при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций, предусмотренные Концепцией: создание современных систем оповещения органов государственного управления и населения на всех уровнях: республиканском, областных, городских, районных, и на всех потенциально опасных объектах Республики Казахстан; обеспечение комплексного использования всех технических возможностей современных средств связи государства для своевременного оповещения населения Республики Казахстан при чрезвычайных ситуациях.

Механизмы реализации Концепции: согласование инвестиционного предложения в государственных органах; разработка и согласование технико-экономического обоснования проекта выполнение проектных работ; приобретение оборудования и программного продукта; выполнение строительно-монтажных работ; разработка нормативных документов по вопросам организации и применения системы оповещения.

Система должна быть построена на базе единой транспортной среды, взаимодействующей с территориальными узлами подключения к коммутаторам

операторов мобильной сотовой связи, провайдеров услуг мобильных систем передачи информации, национального оператора фиксированной связи. В Центрах управления связью государственных органов, во взаимодействии с которыми будет осуществляться управление сетями связи при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, предусматривается создание пунктов обработки запросов на оповещение и точек подключения к единой транспортной среде для передачи сигналов оповещения в соответствии с заранее разработанными правилами и политикой обеспечения защищенности системы.

Транспортную среду для передачи сигналов оповещения предлагается построить на основе цифровой корпоративной сети связи МЧС РК с двумя базовыми центрами в городах Нур-Султан и Алматы. Данная сеть должна работать в цифровых потоках магистральных наземных линий связи с возможностью резервирования по спутниковым каналам. Узлы связи структур МЧС РК должны иметь устройства сопряжения с внешней цифровой транспортной средой и средствами вычислительной техники для автоматизированной обработки запросов на передачу сигналов оповещения. Для доведения сигналов оповещения до определенных территорий и групп населения, Система должна быть сопряжена с общегосударственной информационной базой «Регистр физических лиц» и геоинформационной системой «Электронная карта Казахстана», а так же базами данных абонентов операторов мобильных и фиксированных сетей передачи информации. В территориальных информационных центрах должна осуществляться стыковка цифровой аппаратуры оповещения с электросиренами, сетями сотовой мобильной связи, кабельного телевидения, эфирного телевидения и радио. В республиканских информационных центрах должна осуществляться стыковка аппаратуры оповещения с сетями спутникового вещания национального оператора телерадиовещания и сетями передачи данных операторов телекоммуникаций, коммерческих теле и радиоканалов.

Структура Системы должна обеспечить эффективное решение следующих задач: оповещение сотрудников МЧС РК, иных заинтересованных ведомств, государственных учреждений, воинских частей, населения и предприятий с помощью автоматической городской, сотовой мобильной и других сетей телефонной связи; создание текстовых, речевых, видео сообщений и их комбинаций; возможность передачи сообщений по цифровым сетям; сопряжение с локальными системами оповещения потенциально опасных объектов промышленной инфраструктуры; возможность удаленного управления системой; возможность управления списком оповещаемых абонентов с учетом приоритетов абонентов, возможность оповещения абонента по нескольким телефонным номерам в соответствии с расписанием; функция подтверждения получения и принятия сообщения абонентом; возможность многократной передачи сообщения абоненту; возможность внедрения сообщений в передачи эфирных теле- и радиостанций, кабельного радио и телевидения, а также размещения их в сети Интернет; возможность удаленного

управления системой громкоговорящего оповещения населения; возможность тестирования каналов и аппаратуры связи, формирования протокола оповещения, мониторинга процесса оповещения.

В целом система оповещения органов государственного управления и населения Республики Казахстан при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций должна состоять из следующих подсистем:

подсистема подготовки данных. Задачей подсистемы подготовки данных является запись, монтаж и приведение к нужному формату текстовых, речевых и видео сообщений, их рассылка по команде из штаба МЧС РК, а так же мониторинг состояния технических средств адресной доставки данных с целью их эффективного использования;

подсистема передачи данных. Задачей подсистемы передачи данных является передача сообщений от подготовки данных к модулю адресной доставки данных и передача данных мониторинга состояния технических средств от модуля адресной доставки данных к модулю подготовки данных; подсистема внедрения в (перехвата) кабельные и эфирные теле- и радиоканалы;

подсистема адресной доставки данных. Задачей подсистемы адресной доставки данных является доставка сообщений различного типа, сформированных подсистемой подготовки данных, определенным категориям лиц, таким как личный состав региональных подразделений МЧС РК, государственные служащие, население;

подсистема интеграции с существующими системами оповещения предприятий. Должна обеспечивать интеграцию с существующими системами оповещения предприятий, обеспечивать необходимый формат данных в каждом конкретном случае и иметь удаленное управление из штаба по ликвидации чрезвычайной ситуации;

подсистема интеграции с операторами сотовой мобильной связи. Должна обеспечивать трансляцию сообщений по служебным каналам операторов сотовой связи в режиме реального времени, не завися от занятости линий и загрузки сотовых операторов. Подсистема предполагает построение групп абонентов, и в обычном режиме используется для оповещения личного состава МЧС РК;

подсистема интеграции с радиостанциями. Предполагает возможность интеграции с радиостанциями в диапазонах ультракоротких волн. Должна иметь возможность осуществлять прерывание текущих программ радиовещательных станций в целях оповещения населения, и производить трансляцию передач о действиях населения в случае чрезвычайной ситуации;

подсистема интеграции с телевизионными станциями. Предполагает возможность прерывания текущих программ в целях оповещения населения; подсистема интеграции с операторами стационарной телефонной связи. Необходима для речевого оповещения заранее определенных групп абонентов, таких как государственные служащие и сотрудники МЧС РК;

подсистема стационарного громкоговорящего речевого оповещения населения. Стационарный модуль речевого оповещения населения, представляет собой канал передачи записи голосовых и текстовых сообщений.

В качестве транслирующих комплектов используются существующие системы оповещения, установленные в местах массового скопления людей, таких как центральные улицы городов, вокзалы, аэропорты, места отдыха, торговые центры и т.д.; подсистема стационарных светодиодных табло.

Предполагается использование существующих систем светодиодных табло, которые также устанавливаются в местах массового скопления людей. Табло будут транслировать необходимую видео и текстовую информацию о чрезвычайных ситуациях, действиях в той или иной обстановке, оказании первой помощи себе и пострадавшим; подсистема мобильного речевого оповещения (передвижные пункты).

Передвижные пункты представляют собой автомашины высокой проходимости, оборудованные комплексом технических средств, состоящим из автономного источника электропитания, приемо-передающего оборудования для приема сообщений от модуля подготовки данных, звукоусиливающей аппаратуры, комплекта громкоговорителей и светодиодных табло. Передвижные пункты дислоцируются в территориальных подразделениях МЧС РК и в случае возникновения чрезвычайной ситуации по команде выдвигаются в места массового скопления людей, которые не оборудованы стационарными системами оповещения, с целью оперативного информирования населения о комплексе мер, которые необходимо принять для снижения ущерба здоровью и жизни; подсистема звукового оповещения. Данная система обеспечивает эффективное информирование населения о чрезвычайной ситуации с помощью звуковых сирен.

Схема взаимодействия подсистем системы оповещения органов государственного управления и населения республики при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций представлена в приложении 2.

Комплекс программно-технических средств для создания системы оповещения органов государственного управления и населения Республики Казахстан при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций предназначен для обеспечения работоспособности и выполнения задач, предусмотренных Концепцией и должен обеспечивать мониторинг исправности основных узлов системы. Кроме того он должен обладать необходимыми параметрами и возможностями для функционирования системы при полной нагрузке.

Типовые проекты республиканской, областных, районных и локальных систем оповещения будут разрабатываться в рамках республиканского бюджета; приобретение оборудования и пуско-наладочные работы по вводу системы оповещения в эксплуатацию - в рамках республиканского бюджета; работы по вводу в эксплуатацию основных и запасных пунктов управления центрального аппарата МЧС РК, Департаментов по чрезвычайным ситуациям областей и городов финансируются из республиканского и местного бюджета; работы по обустройству локальных систем оповещения потенциально опасных

объектов финансируются из средств владельцев объектов; работы по обустройству локальных систем оповещения населения районов финансируются из областных бюджетов.

Выводы:

Главная особенность современности - стремительный прогресс технологий в области информатизации и связи. Цифровые терминалы связи стали доступны большинству населения. Стали доступными спутниковое телевидение, интернет, системы обмена информацией по IP—протоколам. При этом, большинство национальных операторов связи не имеют возможностей для внедрения в международные информационные сети, в особенности, распространяемые через космические спутниковые системы передачи информации. В этой связи становится понятно, что брать за основу оповещения населения системы радио и телевидения недостаточно. Использование же систем громкоговорящего оповещения из-за возросшего количества производств, состоящих из нескольких, а то и с одного человека, неэффективно. Установка систем громкоговорящего оповещения целесообразна в местах массового скопления людей, то есть их можно отнести к категории локальных систем оповещения с возложением задачи по обеспечению их функционирования на организаторов мероприятий, собирающих большое количество населения на ограниченной территории. На улицах, в транспорте целесообразно использовать имеющиеся возможности громкоговорящей связи органов внутренних дел и транспортных организаций. В связи с этим, в рамках Концепции, кардинально пересмотрены сущность, задачи и методы применения существующей системы оповещения.

Для населения страны основным инструментом оповещения будут терминалы личной связи (мобильный телефон, персональный компьютер, и другие аналогичные средства). Реализация Концепции позволит изменить идеологию оповещения населения о различных угрозах жизни, здоровью, материальным ценностям, перейти от принципа коллективного оповещения населения к индивидуальному оповещению личности. Индивидуальный подход к задаче оповещения людей позволит дифференцировать угрозы для определенных слоев населения. Появится возможность точечного оповещения людей на определенной территории, что существенно повысит эффективность предупредительных мероприятий, и соответственно резко уменьшит количество пострадавших и размер материального ущерба от последствий чрезвычайной ситуации. Оповещение руководителей органов государственного управления, при реализации Концепции станет частной задачей в общей системе оповещения населения, то есть будет оповещаться определенная группа людей по определенным правилам.

Модернизация существующей системы оповещения, позволит построить высокотехнологичный программно-аппаратный комплекс, образующий в рамках информационного пространства Корпоративной информационно - коммуникационной системы, обеспечить потребности в повышении эффективности и качества оповещения при предупреждении и ликвидации

чрезвычайных ситуаций. На этой основе возможно обеспечение информационно-аналитической поддержки процессов и процедур, позволяющих оперативно моделировать и прогнозировать сценарии развития ситуаций на основе комплексного мониторинга факторов влияния и соответственно вырабатывать наиболее эффективные решения при ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий.

Ожидаемые результаты от реализации Концепции

При выполнении намеченных в Концепции мероприятий предполагается до начала 2025 года внедрить качественно новую централизованную государственную систему оповещения, что позволит обеспечить доведение сигналов (команд) и информации до населения и органов государственного управления в течение 1-2 минут с максимальным охватом. Правовая база, регулирующая порядок применения системы оповещения при чрезвычайных ситуациях, также будет усовершенствована. Произойдет замена идеологии оповещения населения и государственных органов управления с территориально-производственной на точечноиндивидуальную. В идеале, государственные служащие в качестве резерва услуг универсальной фиксированной связи стационарного телефонного номера, должны быть обеспечены служебными терминалами мобильной связи. Юридически определится национальный оператор оповещения населения и государственных органов Республики Казахстан в лице одной национальной компании или совместного холдинга операторов связи. На основе межведомственного взаимодействия центральных и местных исполнительных органов, путем частичной модернизации существующей, будет создана единая государственная система оповещения, которая позволит достичь следующих целевых показателей и индикаторов: обеспечение необходимых условий для безопасной жизнедеятельности и устойчивого социально-экономического развития страны; концентрация организационно-технических, финансовых, материальных и информационных ресурсов государственных органов при решении проблемы снижения рисков чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального и экологического характера; повышение безопасности населения и защищенности критически важных объектов от угроз природного и техногенного характера; создание государственной комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей на основе применения современных информационно-телекоммуникационных технологий и технических средств массовой информации; совершенствование системы государственного управления и экстренного реагирования в чрезвычайных ситуациях; повышение достоверности прогноза рисков чрезвычайных ситуаций на критически важных объектах и разработка основных элементов государственной политики и комплекса мер по обеспечению необходимого уровня их защищенности; совершенствование оперативности сил ликвидации чрезвычайных ситуаций, тушения пожаров и гражданской обороны; обеспечение научного подхода к анализу опасных природных явлений, возникновения техногенных аварий и

катастроф, оценки и прогноза рисков чрезвычайных ситуаций, а также оптимизации мер по управлению этими рисками.

Вместе с тем, будут достигнуты следующие прямые показатели в результате предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: снижение числа безвозвратных потерь; снижение количества пострадавших; снижение материального ущерба; обеспечение полноты охвата системами оповещения всего населения на всей территории страны; повышение достоверности прогнозной информации; повышение эффективности затрат на мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

4- учебный вопрос: Концепция развития ситуационно-кризисных центров

Концепция развития единой системы ситуационно-кризисных центров Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан

1. Видение развития системы ситуационно-кризисных центров 1. Обеспечение безопасности населения и территорий является важнейшей функцией государства, закреплённой в Конституции Республики Казахстан. Поручениями Главы Государства от 24 февраля 2010 года № 21-10.8-1 и Премьер-Министра Республики Казахстан от 24 апреля 2010 года № 23-16/781 перед Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан стоит задача по построению Единой системы ситуационно-кризисных центров для максимальной оптимизации действия по принятию оперативных решений с использованием современных технологий, направленных на своевременный мониторинг и достоверное прогнозирование, а также предотвращение кризисных ситуаций, обеспечение совершенствования научных основ комплексного анализа их возникновения, повышение уровня безопасности жизнедеятельности граждан и защищённости важных объектов. Только организационный потенциал совместно с оперативными информационно-аналитическими ресурсами способен в полной мере актуализировать все ресурсы государства и успешно решить возникающие перед ним проблемы.

Следует учитывать и то, что бурное развитие информационных технологий в последние годы вызвало появление больших информационных потоков, которые необходимо структурировать и анализировать, причем одновременно с этим, сокращается время для принятия грамотных управленческих решений. Важнейшим инструментом, обеспечивающим интеграцию и эффективное использование организационно-управленческого потенциала, является система ситуационно-кризисных центров. История создания первых ситуационных центров начинается с конца 70-х годов. Сегодня в странах ближнего (Россия, Украина) и дальнего (США, страны Европейского Союза, Япония) зарубежья накоплен богатый опыт создания систем кризисного управления и уже насчитывается более 300 ситуационных кризисных центров. Так наиболее масштабными проектами по созданию

ситуационных кризисных центров стали в США – Система Стратегического Руководства Страной, в Великобритании – Стратегический Координационный Центр, 2 Центральный Кризисный Центр во Франции. В странах СНГ это Национальный центр управления в кризисных ситуациях на базе МЧС, ситуационнокризисный центр Минатома и Росэнергоатома, ситуационный центр Министерства Природных ресурсов, ситуационный центр российских железных дорог Российской Федерации.

С учетом опыта работы ведомственных кризисных и ситуационных центров в Российской Федерации в 2008 году был создан Национальный центр управления в кризисных ситуациях на базе МЧС. Он представляет собой современный высокотехнологичный комплекс, который ведет круглосуточный мониторинг практически всей территории страны по различным направлениям, в том числе мониторинг устойчивости и безопасности ядерных и химически опасных объектов, состояния пожарной безопасности, сейсмической обстановки, а также контроль перемещения по стране особо опасных грузов, гуманитарных конвоев и так далее.

В 2018 году в ДЧС г.Алматы был создан СКЦ управления в кризисных ситуациях.

Внешний вид «основного зала» после реализации проекта



Внешний вид «зала ЕДДС» после реализации проекта



Рис. 29. СКЦ ДЧС г.Алматы

Применяемые технические решения позволяют в очень короткие сроки получать, обрабатывать и анализировать большое количество поступающей информации и принимать эффективные управленческие решения. Однако сегодняшний день и будущее требуют, чтобы в рамках построения иерархии органов управления обеспечивалось вертикальное и горизонтальное взаимодействие ситуационно-кризисных центров как центров интеграции связи, консолидации информационных потоков различных министерств и ведомств, а также классификации и структурной выдачи управленческих

решений. В рамках данной Концепции планируется построение единого информационного пространства, объединяющего областные (города Нур-Султан и Алматы) СКЦ, при этом объединяющая роль на центральном уровне будет возложена на ЦУКС Министерства по чрезвычайным ситуациям. Основные принципы и общие подходы к развитию системы ситуационно-кризисных центров 3. Конечной целью реализации Концепции развития единой системы ситуационно-кризисных центров Республики Казахстан (далее - Концепция) является построение целостной инфраструктуры кризисного управления Республики Казахстан и создание сети ситуационно-кризисных центров на базе высокотехнологичного программно-аппаратного комплекса, образующего единое информационное пространство (см. рисунок 1), обеспечивающего потребности Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Республики Казахстан в повышении эффективности и качества принимаемых управленческих решений при предупреждении и ликвидации чрезвычайных ситуаций. На основе данного комплекса возможно обеспечение информационно-аналитической поддержки процессов и процедур, позволяющих оперативно анализировать, моделировать, прогнозировать сценарии развития ситуаций на основе комплексного мониторинга факторов влияния, а также динамично вырабатывать эффективные решения при взаимодействии с другими министерствами и ведомствами, задействованными при ликвидации ЧС и их последствий. 4. Реализация Концепции решает задачи автоматизации процессов поддержки принятия управленческих решений при появлении предпосылок и локализации последствий чрезвычайных ситуаций, которые определяются следующим образом: оперативное привлечение всех имеющихся в государстве ресурсов, независимо от ведомственной принадлежности, их тесное взаимодействие в вопросах ликвидации последствий ЧС; принятие, формирование и документирование согласованных всеми членами штаба ситуационно-кризисных центров управленческих решений, а так же доведение директив до соответствующих ведомственных структурных подразделений; обеспечение членов штаба ситуационно-кризисных центров оперативной информацией о ходе работ, выполняемых структурными подразделениями различных министерств и ведомств по выданным директивам и осуществление контроля исполнения принятых решений; моделирование процессов и ситуационный анализ, визуализация управленческих ситуаций для раскрытия причинно-следственных связей анализируемых событий.

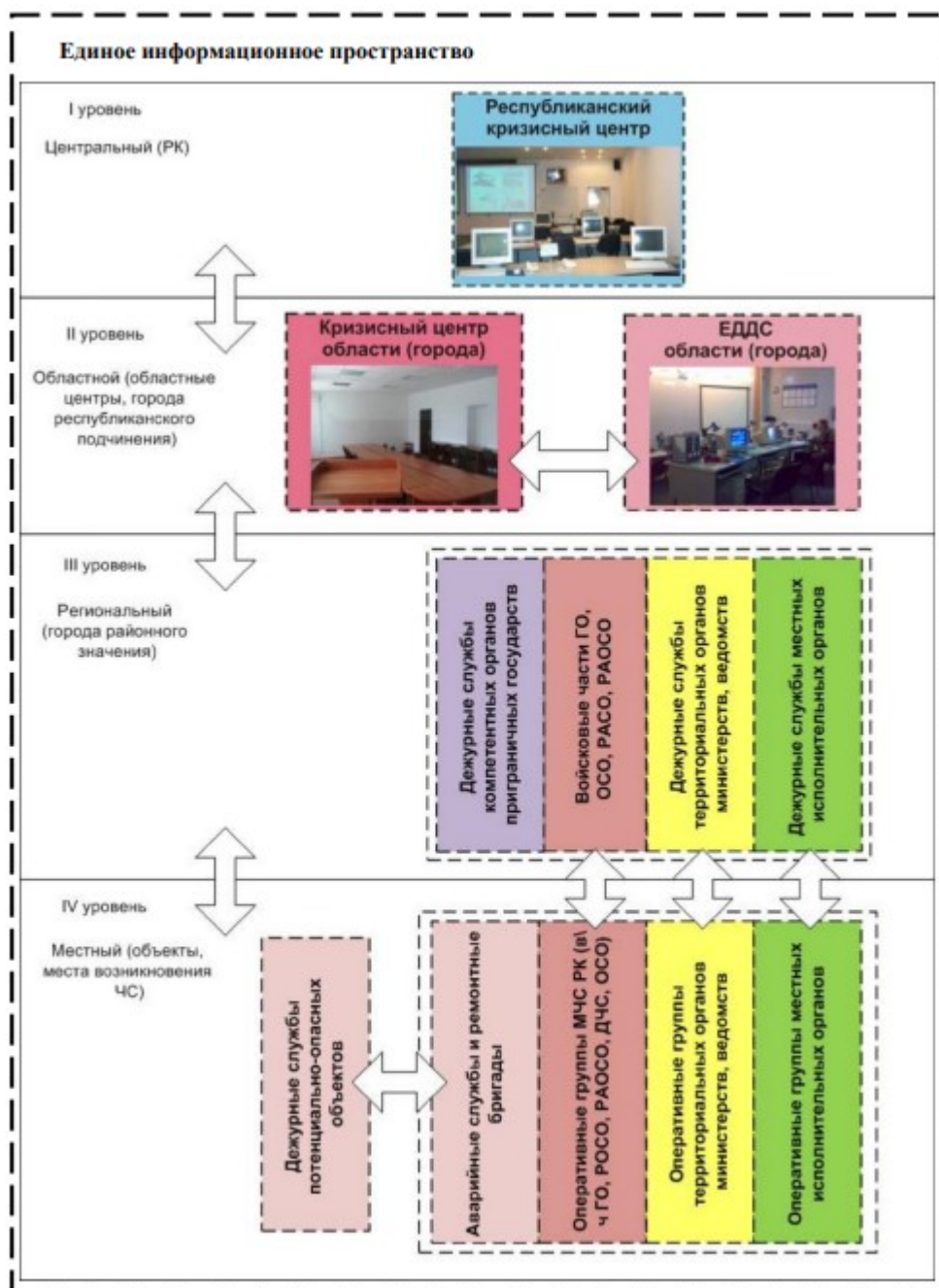


Рисунок 1 – Схема взаимодействия в рамках единого информационного пространства, объединяющего различные структуры, министерства и ведомства при ликвидации ЧС

Рис. 30. Сети ситуационно-кризисных центров на базе высокотехнологичного программно-аппаратного комплекса, образующего единое информационное пространство.

Создание высокотехнологичного программно-аппаратного комплекса и его функционирование должно быть основано на едином комплексе мер функционального, нормативно-методологического, организационного и технологического характера. Меры функционального характера направлены на поддержку основных функций деятельности сети ситуационно-кризисных центров как целостной организационной структуры, обеспечивая

концептуальное единство ее частей и компонентов, с возможностью подключения к определенным информационным ресурсам различных министерств и ведомств. Меры нормативно-методологического характера предполагают создание единого информационного пространства на основе существующей в настоящее время нормативной правовой и методологической базы. В случае необходимости, она должна быть пересмотрена с учетом современного состояния дел в нашей республике.

Организационные меры включают в себя следующие принципы: состав пользователей, полномочия, права, обязанности и ответственность владельцев информационных ресурсов при создании, эксплуатации, сопровождении и развитии программно-аппаратного комплекса должны определяться существующими и, при необходимости, вновь разрабатываемыми нормативными актами. руководство эксплуатацией, сопровождением, формированием информационных ресурсов, их регулярным информационным наполнением и актуализацией в рамках программно-аппаратного комплекса, должна осуществляться владельцами информационных ресурсов в соответствии с установленными регламентами. ответственность за достоверность, полноту и актуальность предоставленных сведений несут владельцы информационных ресурсов, объединяемых в единое информационное пространство. Технологические аспекты реализации Концепции предполагают применение территориально распределенной многоуровневой схемы, охватывающей информационные ресурсы различных министерств и ведомств, Департаментов по чрезвычайным ситуациям областей, гг. Нур-Султан, Шымкент и Алматы и их структурных подразделений, объединяемых в единое информационное пространство, к которому предъявляются следующие требования: единое информационное пространство должно быть построено в виде компонентной структуры, каждый компонент которой будет реализован на своем уровне, что позволит относительно независимо создавать, а в дальнейшем обеспечивать технологические возможности информационного взаимодействия между уровнями, при этом взаимодействие компонент и интеграция между уровнями предполагается на основе общей информационной шины с применением строго регламентированных протоколов обмена данными. в рамках единого информационного пространства должны быть в полном объеме выполнены требования по обеспечению целостности хранимых 6 данных и информационной безопасности. в рамках единого информационного пространства необходимо предусмотреть применение защищенных каналов связи с динамически изменяемой шириной в зависимости от обстоятельств и режима деятельности. В соответствии с целями, задачами и подходами создания и развития программно-аппаратного комплекса сети ситуационно-кризисных центров, можно выделить следующие основные комплексы мероприятий: по нормативно-методологическому обеспечению деятельности;

по повышению уровня технической оснащенности и развития телекоммуникационной инфраструктуры единых дежурно-диспетчерских служб; по повышению уровня информатизации единых дежурно-диспетчерских служб и ситуационно-кризисных центров. Комплекс мероприятий по нормативно-методологическому обеспечению деятельности предполагает создание нормативной базы, регламентирующей деятельность сети ситуационно-кризисных центров на территории РК в соответствии со спецификой деятельности с учетом межведомственного взаимодействия в условия возникновения чрезвычайных ситуаций. Такой базой должны стать всевозможные регламенты деятельности, положения, инструкции и пр., согласованные и утвержденные всеми министерствами и ведомствами, входящими в состав ГСГЗ РК. В соответствии с мероприятиями по повышению уровня технической оснащенности и развития телекоммуникационной инфраструктуры единых дежурно-диспетчерских служб, как фундамента для создания и развития сети ситуационно-кризисных центров, предполагается изучение состояния и, в случае необходимости, техническая модернизация и повышение уровня их технической оснащенности в соответствии с последними мировыми тенденциями в этой области. Мероприятия по повышению уровня информатизации единых дежурнодиспетчерских служб и сети ситуационно-кризисных центров включают комплексную автоматизацию бизнес-процессов деятельности данных структур, основанную на разработке и внедрении необходимого информационнопрограммного обеспечения, реализованного в соответствии со спецификой деятельности единых дежурно-диспетчерских служб и ситуационно-кризисных центров на Республиканском уровне и уровнях областей (городов Нур-Султан, Шымкент и Алматы).

Задачи, реализуемые ситуационно-кризисными центрами, можно условно разделить на три группы: информационно-аналитическое обеспечение, прогнозирование развития ситуаций и обеспечение коллективной подготовки решений при управлении кризисной ситуацией.

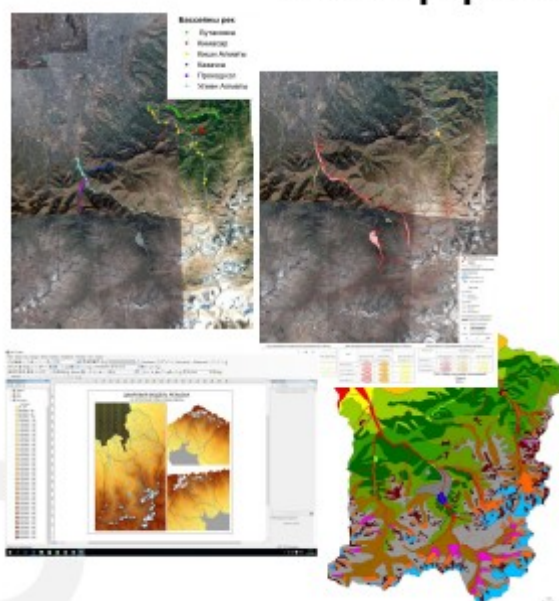
Таким образом, при разработке программно-аппаратного комплекса и создании автоматизированной системы поддержки принятия решения ситуационно-кризисных центров рассматривается как совокупность средств информационно-программного обеспечения, научно-математических методов и инженерно-технических решений, реализующих функции подготовки управленческих решений с учетом оценки их последствий, причем процесс поддержки и принятия решения происходит в реальном времени по отношению к тем событиям, на которые нужно реагировать.

Информационно-программное обеспечение включает в себя следующие подсистемы:

информационной поддержки; визуализации; передачи информации; научно-математическое обеспечение. Подсистема информационной поддержки представляет собой совокупность программных средств для поддержки

информационных потоков, обеспечивающих функционирование информационной модели (в первую очередь сюда входят системы ситуационного моделирования, экспертные системы и системы имитационного моделирования). В качестве информационной (ситуационной, имитационной) модели понимается совокупность тематической составляющей, определяющей совокупность моделируемых понятий проблемной среды; пространственной составляющей, задающей пространственные отношения между объектами модели; графической составляющей, задающей отображение объектов модели в множество графических условных знаков (графических примитивов).

Карта селевого риска бассейнов рек Каргалы и Аксай на платформе ГИС программы «Arc GIS»



Основные задачи проекта:

1. Оцифровать топографические карты М 1:50 000;
2. Создать цифровую модель рельефа;
3. Составить карты условий селеформирования;
4. Выполнить ретроспективный анализ селевых явлений;
5. Составить инвентаризационную карту объектов, подверженных воздействию селей;
6. Составить карты селевой опасности М 1:50 000 на основе ГИС-технологий;
7. Составить карты селевого риска М 1:50 000 на основе ГИС-технологий.

*Вывод карт требует выско-ко
детализированной визуализации на
большом экране.



Рис. 31. Геоинформационная система в СКЦ.

Характерной чертой ситуационно-кризисных центров является привязка ситуационной модели к местности, поэтому в состав могут входить геоинформационные системы. В общем случае геоинформационная система позволяет визуализировать любой пространственный геофизический объект на электронной карте, при этом сохраняя возможность работы с его атрибутивной (табличной) информацией. Интеграция картографической и обычной атрибутивной информации несет в себе потенциал, достаточный для решения принципиально новых задач. В результате члены комиссии ситуационно-кризисных центров получают возможность более наглядно представлять себе ход событий в реальном пространстве.

Подсистема визуализации – это совокупность экранов коллективного и индивидуального пользования, обеспечивающих информационный и командный интерфейс между экспертами, принимающими участие в работе ситуационно-кризисных центров и аппаратно-программной средой ситуационно-кризисных центров. Агрегированное, тематически

ориентированное отображение всей поступающей информации на экраны коллективного пользования позволяет активизировать деятельность участников совещания посредством образного и ассоциативного мышления в процессе обсуждения, выработки и принятия наиболее оптимального решения.



Рис. 32. Подсистема визуализации в СКЦ.

При этом должна быть предусмотрена редакторская работа, заключающаяся в визуальной подготовке материалов совещания и управлении представлением этих материалов в процессе 8 проведения совещания. Современные системы визуализации позволяют представлять большие объемы информации, включающей целый ряд графических документов, различного вида карт, профилей, технологических схем, чертежей узлов и агрегатов, приходящей из различных территориально распределенных источников вне зависимости от ведомственной принадлежности в виде многооконного интерфейса, что позволяет полномасштабно, оперативно и объективно оценить сложившуюся обстановку.

В работе сети ситуационно-кризисных центров неотъемлемой частью является информационный обмен, как с едиными дежурнодиспетчерскими службами, так и с другими информационными ресурсами, принадлежащими различным министерствам и ведомствам и находящимся на разных организационных уровнях. В рамках работы ситуационно-кризисных центров должна иметься возможность подключения всех членов, участвующих в работе комиссии к своим ведомственным ресурсам для запроса и получения требуемой информации. При этом информационный обмен должен осуществляться по защищенным каналам связи с динамически изменяемой шириной в зависимости от режима деятельности. Кроме того, нужно разработать форматы

обмена данными разных типов: текст, презентации, графика, анимация, видео и т. д. Для межведомственного взаимодействия, предполагаемого в ходе реализации Концепции, необходима нормативно-правовая база, которая должна включать распоряжения и положения для совместной работы администраторов и операторов ситуационно-кризисных центров, а также организационная основа, ведь в рамках информационного поля будет присутствовать информация разного уровня секретности, поэтому важно установить, кто должен инициировать обмен данными, регистрировать этот процесс и управлять им. Межведомственное взаимодействие возможно на основе создания сервисной шины, способной объединить интеллектуальные возможности всех министерств и ведомств, и построить своего рода среду кризисного управления, которая обеспечит взаимодействие всех ситуационно-кризисных центров органов государственной власти.

Научно-математическое обеспечение ситуационно-кризисных центров представляет собой информационно-аналитическую среду, позволяющую оценить реальное состояние объектов ликвидации ЧС, уловить тенденции развития внутренних и внешних изменений, смоделировать и проанализировать возможные последствия управляющих воздействий, выстроить стратегию взаимодействия различных служб и ведомственных организаций. Решение проблем стратегического управления должно быть основано на применении современных информационных технологий, использующих передовые достижения в области анализа, прогнозирования, ситуационного моделирования и формализованных знаний экспертов, привлекаемых при работе комиссии, для обработки оперативной информации, принятия решений при ликвидации последствий ЧС.

Важным элементом работы ситуационно-кризисных центров является прогнозирование развития ситуации с использованием специальных программных средств ситуационного моделирования и последующей оценки последствий принимаемых решений. Постоянно поступающая и уточняемая в ходе ликвидации ЧС оперативная информация из единых дежурнодиспетчерских служб, возможность ее экспресс-анализа, а также заранее подготовленные типовые проекты решений – это три фактора, позволяющие существенно сократить сроки принятия решения членами экспертной комиссии. Для выявления закономерностей в развитии событий необходимо особое внимание уделить применению средств визуализации результатов обработки информации.

Система автоматизированного (цифрового) мониторинга селевой опасности в бассейнах рек Киши и Улкен Алматы, Каргалы и Аксай» (АСМ)



Рис. 33. Прогнозирование развития ситуации с использованием специальных программных средств в СКЦ.

Ситуационно-кризисные центры – сложный технический комплекс, который включает в себя элементы и технические средства для: агрегирования и хранения обработанной информации – это персональные компьютеры, сервера, специализированное оборудование для записи и хранения массивов данных, устройств резервного копирования; передачи информации, включающую локальную сеть и каналы связи; анализа и структурирования информации, которая может состоять из специализированных информационных систем и программного обеспечения, информационных моделей, средств аналитической обработки данных в реальном времени (OLAP); проведения селекторных совещаний и видеоконференций (веб-камеры, гарнитуры оборудованные микрофонами и пр.); визуализации информации – специализированное программное обеспечение для визуализации информации, дисплейные системы, управление выводом информации на экраны, озвучивание, интерактивные средства проведения видеоконференций и пр.;

С 2011 г. введена ведомственная система видеоконференцсвязи. В настоящее время в ситуационном зале отсутствует масштабный экран для полного охвата видеоизображения присутствующих в зале участников видеоконференции как со стороны ДЧС, так и со стороны территориальных подразделений КЧС и ЦУКС КЧС МВД РК, что создает определенные неудобства.

Рис. 34. ВКС в СКЦ.

аудио и видеофиксации всего происходящего во время заседания комиссии; совместной деятельности над проектом решения, вырабатываемого комиссией; обеспечения безопасности информации, которая достигается путем однозначной идентификации участников и применения электронно-цифровых подписей, а так же предоставление доступа к определенным информационным ресурсам только конкретным категориям пользователей. К тому же, определенный уровень информационной безопасности может быть достигнут посредством ограничения использования сменных носителей информации, а так же посредством применения практики использования только оборудования ситуационно-кризисных центров. Требования по обеспечению информационной безопасности накладывают ряд ограничений на помещение ситуационно-кризисных центров, к примеру, оборудование центра помехосоздающей аппаратуры во избежание аудио-прослушки ситуационно-кризисных центров.

Ввиду сложности комплекса элементов ситуационно-кризисных центров к обслуживающему персоналу предъявляются соответствующие требования, которые заключаются в наличии соответствующей квалификации, способной обеспечить полноценную деятельность ситуационно-кризисных центров во время его эксплуатации, развертывания, при необходимости модернизации или консервации в промежутках между периодами функционирования, поскольку полнофункциональная работа центра изначально имеет событийный характер.

Предполагается наличие помещения, специально оборудованного в соответствии с требованиями освещенности, вентиляции, пожарной безопасности, шума и звукоизоляции. Кроме того, необходимо обеспечить

возможность синхронного контекстного перевода на государственный и русский язык всех материалов заседания комиссии.

Ситуационно-кризисный центр области (города) вырабатывает решения по управлению в чрезвычайных ситуациях на базе деятельности единой дежурно-диспетчерской службы. Единая дежурно-диспетчерская служба опирается в своей работе на дежурно-диспетчерские службы министерств и ведомств, которые в соответствии с иерархией подчиненности в настоящее время функционируют независимо друг от друга и осуществляют коммуникации лишь в рамках предусмотренных инструктивных указаний. При построении ситуационно-кризисных центров необходимо создание комплексной интегрированной автоматизированной системы поддержки принятия решения руководителями региона, которая позволяет в условиях реального времени на основе анализа имеющихся информационных потоков, алгоритмов и накопленного опыта предоставлять необходимую информацию лицам, принимающим решение.

Таким образом, в области ответственности автоматизированной системы поддержки принятия решения необходимо рассматривать не отдельную функцию или сервис (видеонаблюдение, сигнализация датчиков, мобильное позиционирование и т.д.), а процесс обеспечения управляемости и безопасности в условиях чрезвычайных ситуаций в целом от поступления информации о событии до получения отчёта о реагировании. При этом единое информационное пространство служит основой для реализации данного подхода. С точки зрения функционирования автоматизированной системы поддержки принятия решения в чрезвычайных ситуациях можно выделить основные и вспомогательные процессы. К основным, в данном случае, относятся операционные процессы кризисного центра (обработка вызовов, получение данных с сигнальных устройств, получение данных о ситуации, определение и классификация ситуации, составление плана реагирования, осуществление контроля исполнения директив, подготовка отчетов), целью которых является поддержка принятия решения при комплексном управлении силами и средствами в ходе выполнения задач реагирования на предупреждение и ликвидацию ЧС. Как важную составляющую следует рассматривать также процессы общего менеджмента и поддержки, к которым относятся процесс анализа данных, защита информации и персональных данных, управление базой знаний, управление рисками и пр.

Приняв за основу процессный подход, необходимо рассматривать техническую инфраструктуру, формируемую различными подсистемами (подсистема передачи данных, мобильное позиционирование, видеонаблюдение, системы контроля доступа, системы отображения информации, планы реагирования и т.д.), как совокупность сред, предоставляющих информационный контент для подготовки решения на различных стадиях управления. Качество контента и способность лиц,

принимающих решение, воспринимать информацию из различных источников обеспечивают в конечном итоге качество и быстроту принятия решения. Таким образом, усилия направлены не на обеспечение автоматизации отдельной функции или службы (видеонаблюдение, мобильное позиционирование, система контроля доступа и пр.), а на предоставление комплексного механизма поддержки принятия решения на основе интегрированного рабочего места, обеспечивающего весь вышеописанный функционал в рамках единого интерфейса пользователя, а не в виде отдельных рабочих мест различных подсистем, т.е. предполагается информационная и системная интеграция. Возможности по интеграции обеспечиваются высокоуровневыми средствами разработки, позволяющими реализовывать в отличие от узкоспециализированных программ настроенную среду, которая предусматривает адаптацию системы под конкретные требования и разработку интерфейсов с внешними подсистемами на основе применения принципов сервис ориентированной архитектуры, широким использованием открытых стандартизованных интерфейсов и протоколов.

Каждая из подсистем рассматривается как сервис, поставляющий в центральное приложение, осуществляющее функции поддержки принятия решения, необходимую информацию и данные об объектах, событиях, оперативной обстановке, диспозиции задействуемых сил и средств и т.д. На основе рассматриваемого принципа целесообразно применение технологии модульного внедрения Системы, которые позволяют на каждом из этапов финансирования получать готовые к применению и в итоге работоспособные конфигурации, что в условиях экономического кризиса является одним из важных факторов, влияющих на успешное завершение проекта. Технически СОА целесообразно реализовать на базе технологии WEB-сервисов, однако, не исключаются и иные механизмы, широко используемые при построении сложных программных сред. В соответствии со стандартом ISO 9000:2000 задача управления ситуационно-кризисных центров рассматривается как единый бизнес-процесс.

Предупреждение и ликвидация чрезвычайной ситуации рассматривается как большой проект. Председатель Комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций области (города) выступает в этом проекте в роли его руководителя, который делегирует все функции по анализу, подготовке и реализации решений, оставляя за собой роль лица, принимающего окончательные решения. Таким образом, ситуационно-кризисный центр должен действовать в соответствии с общим процессом принятия решения на основе интеграции деятельности отдельных служб и ведомств. На вход управляющей функции поступают информация о событии и оперативной обстановке в месте события, ресурсы, имеющиеся в распоряжении кризисного центра для предупреждения и ликвидации ЧС. Это могут быть оперативные силы МВД, силы и средства МЧС, бригады скорой медицинской помощи,

ремонтно-восстановительные команды, другие силы. На выходе функция управления должна предоставлять оптимальный план для расстановки этих сил, который, оптимизирует их применения с точки зрения места дислокации, патрулирования, целевого назначения, типа и по другим параметрам. Кроме того, для контроля действий операции осуществляется построение статусных и оперативных отчётов. Работа осуществляется в строгом соответствии с требованиями руководящих документов, которые определяют порядок взаимодействия, ответственных, нормативы и иные ограничения для совместных действий. В состав механизмов, обеспечивающих принятие решения на применение, входят управляющие органы, штабы органов экстренного реагирования при чрезвычайных ситуациях. Процесс в конечном виде целесообразно разделить на блоки (см. рисунок 35), отвечающие за разные функции. Блок, отвечающий за приём информации, стоит на первом этапе разработки решения. Основная задача данной функции состоит не только в наиболее полном описании ситуации, но и в наиболее точной ее классификации. Для классификации автоматизированная система поддержки принятия решения предоставляет справочник событий, который разрабатывается на основе требований руководящих документов МЧС и других государственных органов, а также с учётом местной региональной специфики. Кроме того, операторы единой дежурно-диспетчерской службы для обработки экстренных вызовов могут использовать функцию call-assist – программный интерфейс, действующий на основании подсказок типа «вопрос-ответ». Структурно приём информации о событии может осуществляться как на уровне единой дежурно-диспетчерской службы, так и на уровне дежурнодиспетчерской службы УП, КНБ и др. служб. От точности классификации события зависит качество принятия решения. Система должна обеспечивать автоматический и автоматизированный режимы эскалации событий, в случае если обнаруживаются признаки ЧС или других чрезвычайных ситуаций, требующих выработки интегральных решений на уровне областного ситуационно-кризисного центра.

Также должен быть предусмотрен обмен сообщениями между единой дежурно-диспетчерской службы одного уровня для передачи ответственности на реагирование в профильную структуру, если сообщение поступает не по адресу. Прием информации о событии и оперативной обстановке Подготовка и принятие решения Исполнение решения Контроль исполнения решения Корректировка решения

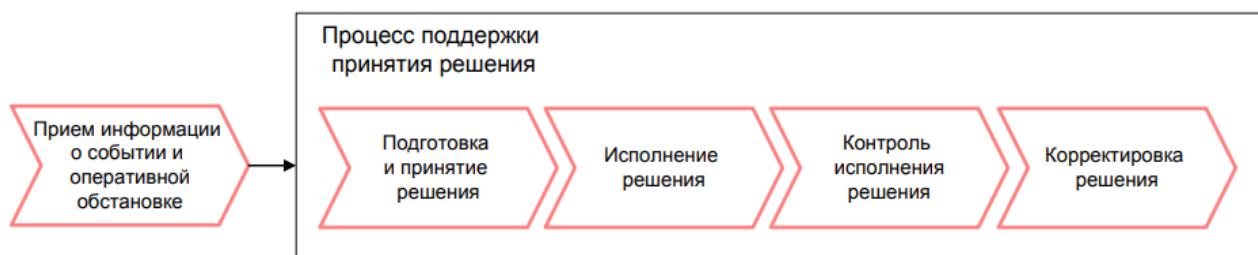


Рис. 35.– Схема процесса поддержки принятия решения

Классифицированное событие получает тип (например, «теракт», «пожар категории 1» и т.п.), определяется место, характеризующее адресом и объектом (например, пожар на нефтеперегонном заводе), атрибутами автора вызова, временем, другой дополнительной информацией, которая может быть использована при составлении плана реагирования (наличие по адресу зарегистрированного оружия). Эта информация структурируется в виде формы, называемой электронной карточкой события. Причём на разных этапах обработки события эти данные могут меняться, в зависимости от текущей и оперативной информации, поступающей в дежурные службы. Например, статус пожара может быть переклассифицирован с 1-го на 4-ю категорию в связи дополнительными данными, переданными в единой дежурно-диспетчерскую службу с места события прибывшим экипажем. Следующий блок описывает функцию подготовки и принятия решения. Комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций области (города) разрабатывает планы реагирования и готовит проекты решений. Результатом деятельности штаба являются планы реагирования для дежурнодиспетчерской службы и проекты решений, которые утверждает Председатель Комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В рассматриваемой системе планы должны предоставляться на рабочие места исполнителей и лиц, принимающих решение, в виде моделей решений, которые не только будут содержать информацию по применению сил, средств, подразделений, но и допускают возможность оперативной корректировки и модификации, которая сразу становится доступной всем участникам процесса подготовки решения. Таким образом, вышестоящие органы, осуществляя планирование в режиме реального времени доводят информацию до нижестоящих, а нижестоящие и исполнительные – отмечая состояния, докладывают об исполнении. Предложенный и заранее подготовленный для типа и места план может быть введён в действие немедленно или по усмотрению планирующего органа подвергнут изменению на основании актуальных данных об оперативной обстановке и наличии подходящих ресурсов для реагирования (по месту дислокации, типу, близости к месту события и т.д.). Комиссией по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций производится анализ плана реагирования. Причём, этот анализ не прекращается и на стадии исполнения, поэтому даже на стадии исполнения в план могут быть добавлены требуемые ресурсы или заменены ранее предложенные. По результатам анализа план отправляется на исполнение в линейные подразделения органов управления-участников ситуационно-кризисных центров, которые непосредственно управляют ресурсами (экипажами, бригадами и т.п.). При подведении итогов работы ситуационно-кризисного центра и всех участвующих структур проводится анализ задействованных планов,

составляется отчёт, результатом которого может являться занесение наиболее удачного варианта в базу знаний или архив. Все эти функции поддерживаются решением на базе сервис ориентированной архитектуры. Система представляет его в полном объёме как полностью автоматизированную. Управляющими ограничениями для этой функции служат классификатор событий и требования руководящих документов: законов, постановлений Правительства РК, а также содержание инструкций (ведомств и органов местной власти) и положений, определяющих порядок действий в чрезвычайных ситуациях. Механизмами, формирующими решение, служат ЦУКС, а также структуры управления ведомственного уровня ДП МВД, ДЧС МЧС, службы скорой медицинской помощи и иные органы, включаемые в кризисный штаб на базе ситуационно-кризисного центра. Информация о типе и месте события поступает на вход, на основании чего автоматизированная система поддержки принятия решения из базы знаний выбирает заранее подготовленный экспертами для данной ситуации план реагирования. В этом плане определяется в автоматическом режиме, какие силы и средства, в каком составе и где, должны быть задействованы при реагировании. На вход функции также поступают данные контроля о ходе исполнения плана, они используются для его коррекции в соответствии с оперативной обстановкой, складывающейся в месте события. На выходе содержатся результаты работы штабных структур: это собственно план, доработанный с учётом последних данных об оперативной обстановке, статус отчёта о выполнении плана по конкретному событию и оперативный отчёт, например, за смену или за иной период времени. Ведомственные дежурно-диспетчерские службы приступают к исполнению совместного плана на основании информации, получаемой из вышестоящего органа, в режиме ЧС этим органом является ЦУКС МЧС РК или ситуационно-кризисный центр области (города). План реагирования содержит конкретные указания в виде типов, или даже конкретных единиц сил и средств, которые следует вводить в действие при ЧС. Дежурно-диспетчерские службы осуществляют оперативный контроль применения, кроме того, как органы, имеющие непосредственную информацию о готовности экипажей, техники, бригад, осуществляют пополнение плана, в случае необходимости, готовыми силами и средствами. Данные об оперативных корректировках ответственных дежурно-диспетчерской службы заносятся в автоматизированную систему поддержки принятия решения с 15 автоматизированных рабочих мест установленных в этих службах. Они становятся доступными в ЦУКС МЧС РК или ситуационно-кризисном центре в реальном режиме времени. Следовательно, должностные лица в штабе имеют возможность видеть в реальном режиме, как исполняются планы реагирования. Дежурно-диспетчерские службы на областном и районном уровне занимаются непосредственным управлением вверенными им силами, они осуществляют контроль действий экипажей и бригад, находясь с ними в непосредственном радиоконтакте, и принимая от них текущую

информацию с места события. Дежурные в дежурно-диспетчерских службах на автоматизированных рабочих местах видят оперативную обстановку на геоинформационной системе и производят контроль статусов, управляемых ими сил. Отчётная информации об исполнении плана поступает в систему автоматически (статусы экипажей, статусы события, радиопереговоры, координаты), она может быть использована на разных уровнях для составления докладов и отчетов о ходе и результатах выполнения задачи. По завершении операции статус события изменяется на «завершён». Следующий функциональный блок определяет задачи контроля, который может формироваться на базе Республиканского кризисного центра МЧС РК или ситуационно-кризисного центра области (города). Контрольные функции осуществляются с использованием интегрированного интерфейса автоматизированной системы поддержки принятия решения. Должностные лица в вышестоящем штабе будут видеть статусы экипажей, выделенных на выполнение задачи, их местонахождение, дополнительную информацию, поступающую с места события и протоколируемую Системой. Таким образом, контроль на всех уровнях осуществляется в режиме реального времени. Офицер штаба может в любой момент времени взять управление ходом операции на себя, внести коррективы в план реагирования, составить статус отчёт и передать его в ситуационно-кризисный центр на доклад. Этим реализуется не только сквозной контроль, но и прозрачность на всех стадиях и уровнях управления.

В целом, построение сети ситуационно-кризисных центров, интегрирующих в себе практически все имеющиеся в системе информационные ресурсы, технологии обработки и представления информации, безусловно, должно опираться на уже существующие и реально действующие элементы. 8.

В конечном итоге, на основе четкого межведомственного взаимодействия центральных и местных исполнительных органов, будет создана единая государственная система оперативного управления, позволяющая принимать скоординированные эффективные решения в чрезвычайных ситуациях, складывающихся во всех сферах жизнедеятельности страны. Создание территориальных ситуационно-кризисных центров позволит достичь следующих целевых показателей и индикаторов: обеспечение необходимых условий для безопасной жизнедеятельности и устойчивого социально-экономического развития страны; концентрация организационно-технических, финансовых, материальных и информационных ресурсов государственных органов при решении проблемы снижения рисков чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального и экологического характера; повышение безопасности населения и защищенности критически важных объектов от угроз природного и техногенного характера; создание государственной комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей на основе применения

современных информационно-телекоммуникационных технологий и технических средств массовой информации; совершенствование системы государственного управления и экстренного реагирования в чрезвычайных ситуациях; повышение достоверности прогноза рисков чрезвычайных ситуаций на критически важных объектах и разработка основных элементов государственной политики и комплекса мер по обеспечению необходимого уровня их защищенности; совершенствование организационной основы сил ликвидации чрезвычайных ситуаций, тушения пожаров и гражданской обороны; совершенствование научных основ анализа опасных природных явлений, возникновения техногенных аварий и катастроф, оценки и прогноза рисков чрезвычайных ситуаций, а также оптимизации мер по управлению этими рисками. Также будут достигнуты прямые показатели: снижение числа погибших людей; снижение количества пострадавшего населения; снижение материального ущерба; повышение полноты охвата системами мониторинга всей территории страны; повышение достоверности прогноза; повышение эффективности затрат на мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

Использования литература

1. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188-V ЗРК.

2. Послание Президента Республики Казахстан - Лидера нации Нурсултана Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства».

3. Интернет ресурс МЧС Республики Казахстан.

4. Спасательные робототехнические системы и технологии: учебник: в 2-х ч./ Н.В. Северов [и др.]; ред. Н.В. Северов; Академия гражданской защиты МЧС РФ Ч –2. -2012. -347 с. Допущено МЧС Инв. 2799к.

5. Спасательные робототехнические системы и технологии: учебник: в 2-х ч./ Н.В. Северов [и др.]; науч. ред. Н.В. Северов; Академия гражданской защиты МЧС РФ Ч. 1. -2012. -379 с. Допущено МЧС Инв. 2798к.

6. Развитие, технология и эффективность применения робототехники в чрезвычайных ситуациях: монография: в 4-х ч./ Под общ. ред. Н.В. Северова Ч.2. -2010. - 177 с. Рекомендовано методсоветом ВУЗа Инв. 2433к.

7. Приказ и.о. Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 31 декабря 2020 года № 706. «Об утверждении правил эксплуатации беспилотных летательных аппаратов в воздушном пространстве Республики Казахстан».

8. Об утверждении Государственной программы «Цифровой Казахстан» Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 декабря 2017 года № 827.

КУРС ЛЕКЦИЙ

по дисциплине «Организация связи в чрезвычайных ситуациях»

Подписано в печать 15.09.2022 г.

Формат 210/297х1/80

Печать RISO

Заказ №13. Объем 5,2 п.л.

Тираж 50 экз.

Отпечатано в типографии Научно – исследовательского центра
Академии гражданской защиты им.М.Габдуллина МЧС Республики Казахстан
(020000, Республика Казахстан, Акмолинская область,
г.Кокшетау, ул. Акана – серэ, 136)
тел. 8(7162)25-58-95