

Технические средства радиосвязи.

для различных должностных категорий обучающихся

Рассмотрено и одобрено на заседании предметно-методической секции «Специальная техника ОВД» кафедры информатики и специальной техники. Протокол № 8 от 21.02. 2016 г.

© В.В. Тимофеев 2016 г.

Цель занятия

Формирование общего представления о средствах радиосвязи, применяемых в ОВД. Изучение физических основ радиосвязи, обзорное рассмотрение и классификация средств и сетей радиосвязи, их технических характеристик. Изучение ведомственных правил ведения радиообмена.

Учебные вопросы

1. Физические принципы радиосвязи. Частотные диапазоны. Факторы, влияющие на дальность связи.
2. Классификация радиостанций и антенн.
3. Организация радиосвязи в ОВД. Порядок ведения радиообмена.

Литература

1. О связи [Электронный ресурс]: федеральный закон от 07 июля 2003 г. № 126-ФЗ (в ред. Федерального закона от 21 июля 2014 г. № 272-ФЗ). Доступ из СПС КонсультантПлюс.
2. Об утверждении концепции развития подвижной радиосвязи органов внутренних дел Российской Федерации на период 2009-2105 годы: приказ МВД России от 20.04.2009 г. №303дсп. - М: МВД России, 2009. - 17 с.
3. Специальная техника органов внутренних дел: учебник: в 2 ч. – М.: ДГСК МВД России, 2014. – Ч.1. –264 с.
4. Кочетков М.В. Специальная техника органов внутренних дел [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Саратов: Вузовское образование, 2015.— 96 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29280>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

1. Физические принципы радиосвязи. Частотные диапазоны. Факторы, влияющие на дальность связи.

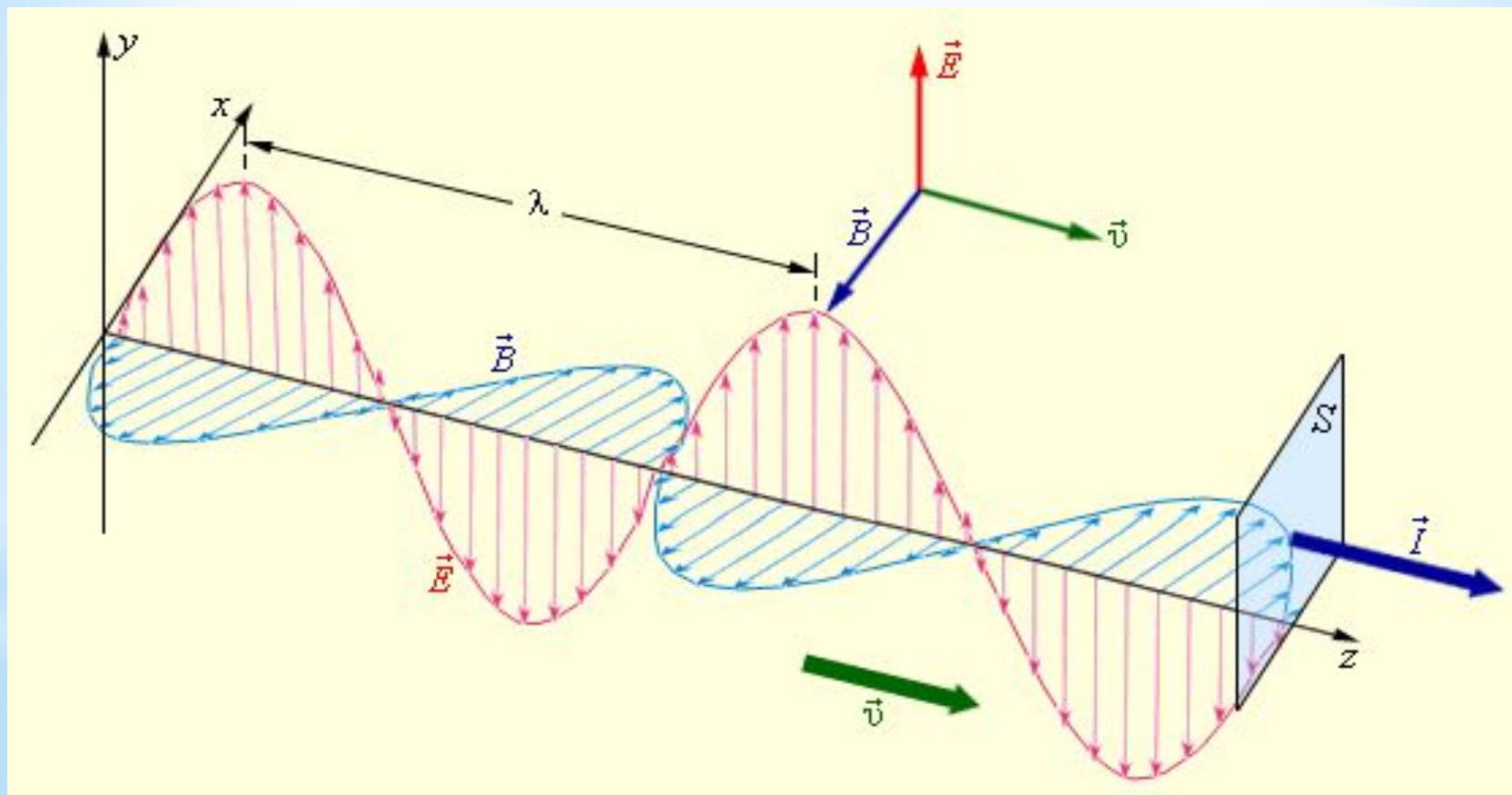
Радиосвязь

– это обмен информацией с помощью радиоволн

Система радиосвязи

- это совокупность абонентского и базового оборудования вместе с межбазовыми каналами связи

Графическое изображение электромагнитной волны



радиоволны

```
graph TD; A[радиоволны] --> B[поверхностные]; A --> C[пространственные]; B --> D[т.е. идущие вдоль земной поверхности в нижнем слое атмосферы]; C --> E[т.е. идущие в направлении верхних слоев атмосферы под различными углами к горизонту];
```

поверхностные

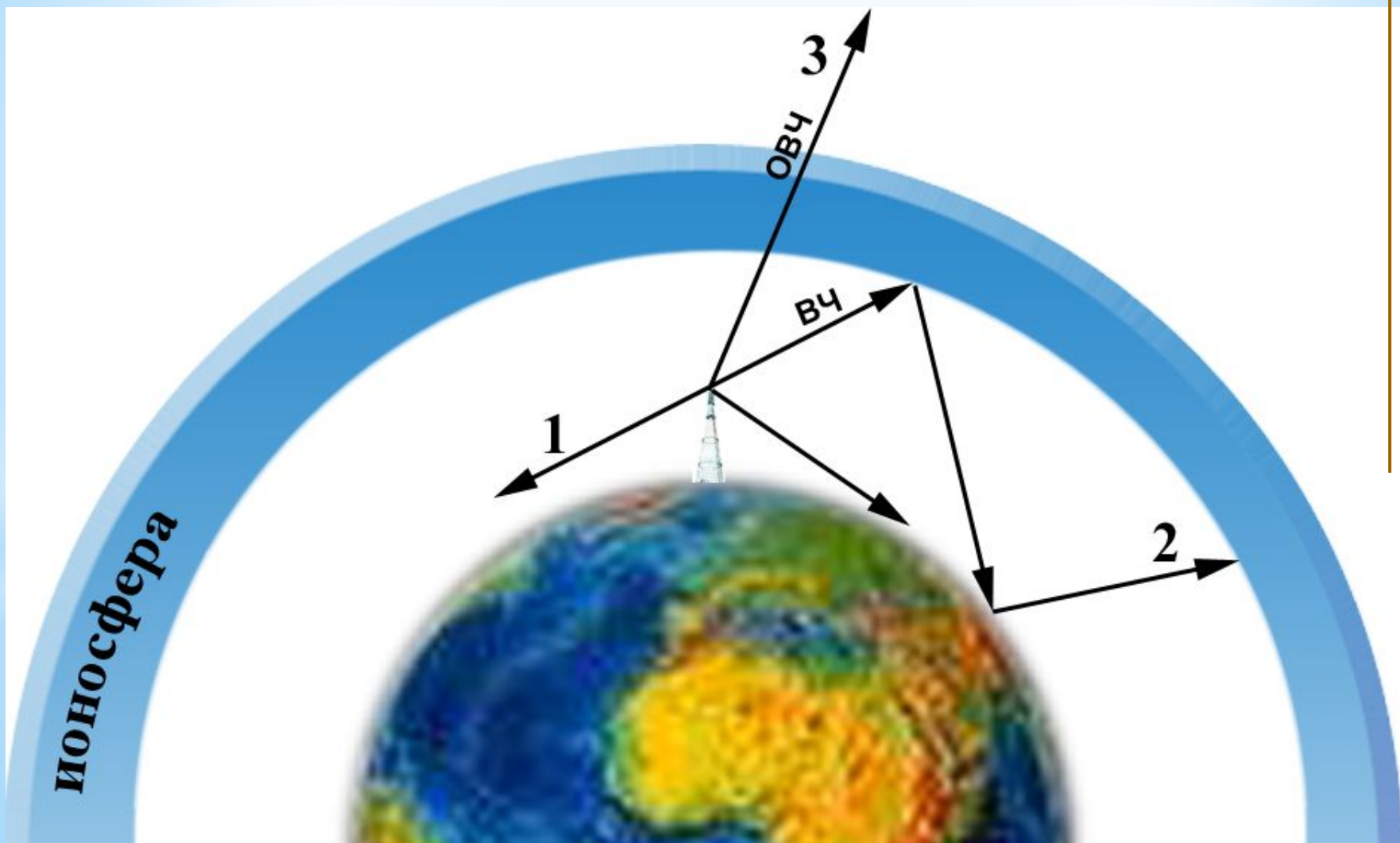
т.е. идущие вдоль
земной
поверхности в
нижнем слое
атмосферы

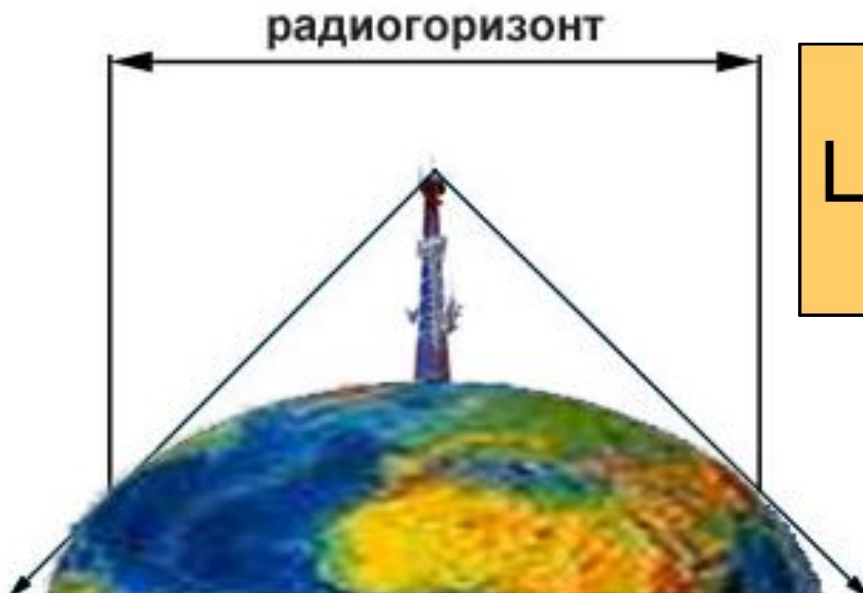
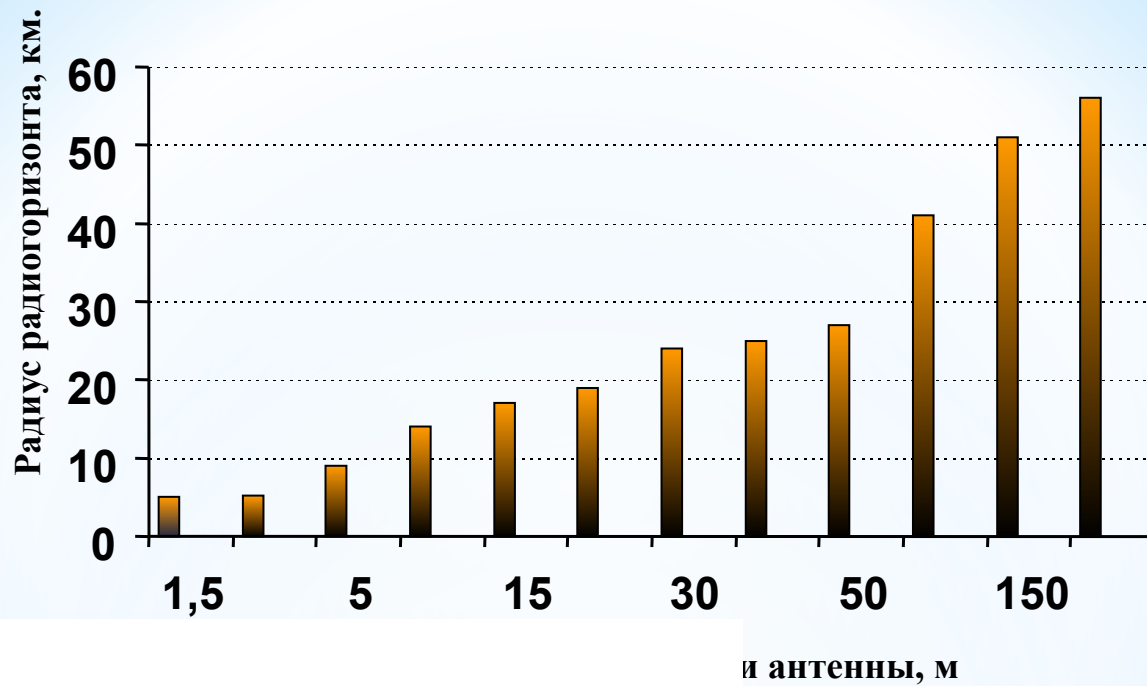
пространственные

т.е. идущие в
направлении
верхних слоев
атмосферы под
различными
углами к горизонту

Виды радиоволн:

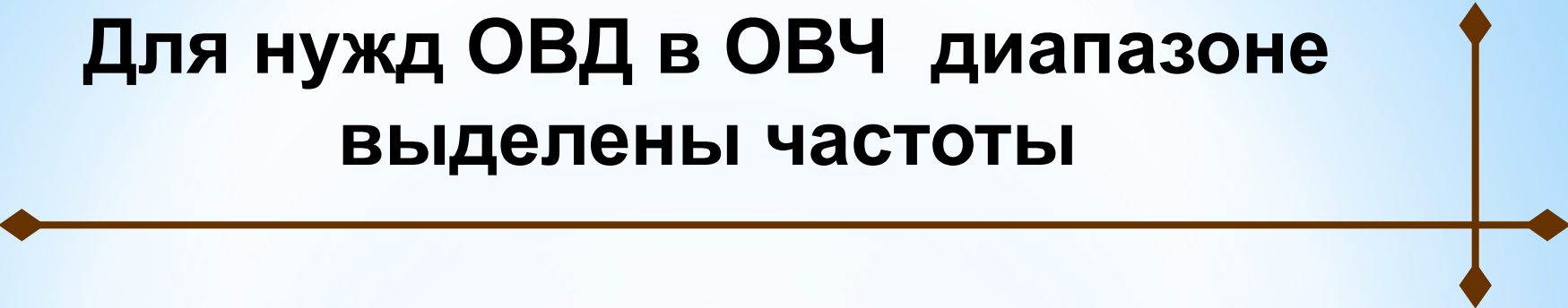
1 – поверхностные; 2, 3 - пространственные





$$L = 4,12 \sqrt{H_1^2 + H_2^2}$$

Для нужд ОВД в ОВЧ диапазоне выделены частоты



148,000 -148,975 МГц - поддиапазон А

172,000 -172,975 МГц - поддиапазон В

В вышеуказанных поддиапазонах частоты
изменяются с шагом 25 кГц, т.е. в каждом из них
располагается по 40 радиоканалов от 0 до 39

**В УВЧ диапазоне выделены
следующие полосы частот**



450-453 МГц

460-463 МГц

С шагом частотной сетки 12,5 кГц.

Для ОВЧ и УВЧ диапазонов можно выделить ряд особенностей

- ✓ Возможность одновременной работы большого количества радиостанций без их существенного влияния друг на друга. При условии правильной организации смежных радиосетей.
- ✓ мало подвержены влиянию промышленных и атмосферных помех
- ✓ имеют небольшие узлы и блоки и позволяют применять ненаправленные антенны, также небольших размеров
- ✓ На распространение таких радиоволн не влияет время года и суток

Внутренние факторы



- ✓ *степень заряженности аккумуляторов.* Разряженные аккумуляторы значительно снижают дальность связи;
- ✓ *типы применяемых антенн.* Максимальную дальность обеспечивают направленные антенны, минимальную — штыревые;
- ✓ *чувствительность приемника радиостанции.* Чем меньше сигнал воспринимается, тем больше дальность связи;
- ✓ *мощность радиопередатчика.* Более мощный сигнал, излучаемый станцией, обеспечивает большую дальность связи.

Внешние факторы



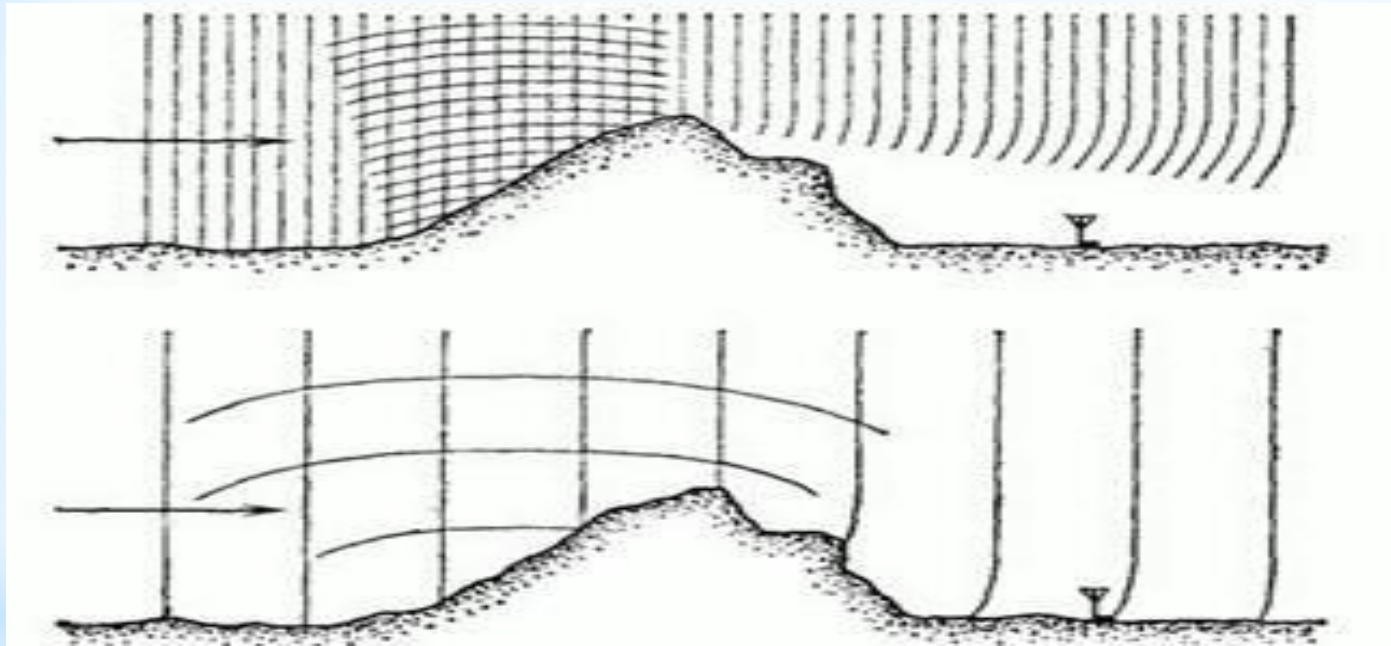
✓ Рельеф поверхности (овраги, горы, возвышенности)

Внешние факторы



✓ **Препятствия** (капитальные строения, лесные массивы, промышленные сооружения, железная дорога, поперечно идущие линии электропередач).

Дифракция радиоволн



Изменение структуры поля радиоволны под влиянием препятствий, представляющих собой пространственные неоднородности среды распространения, в частности, приводящие к сгибанию радиоволны этих препятствий. [ГОСТ 24375-80]

Интерференция радиоволн

Radi Lamp.NET



- * **ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ РАДИОВОЛН** - явление, возникающее при сложении полей $E_i(r, t)$, $i=1, 2, \dots$ неск. радиоволн и состоящее в том, что распределение результирующей интенсивности радиоизлучения в пространстве и во времени зависит не только от амплитуд A_i этих волн, но и от соотношения между их фазами j_i , частотами ω_i и поляризациями.

2. Классификация радиостанций и антенн.

Стационарные

устанавливаемые для постоянной работы в дежурных частях, в помещениях централизованной охраны, КПП, охраняемых объектах и т.д



Мобильные

устанавливаются на различных
транспортных средствах



Портативные (носимые)

предназначены для эксплуатации на открытом воздухе, в движении. Характеризуются небольшими габаритами, автономным питанием и сравнительно небольшой мощностью передатчика



Скрытно носимые

предназначены для обеспечения незаметной для окружающих радиосвязи. Они применяются для специальных целей, например ОРД.



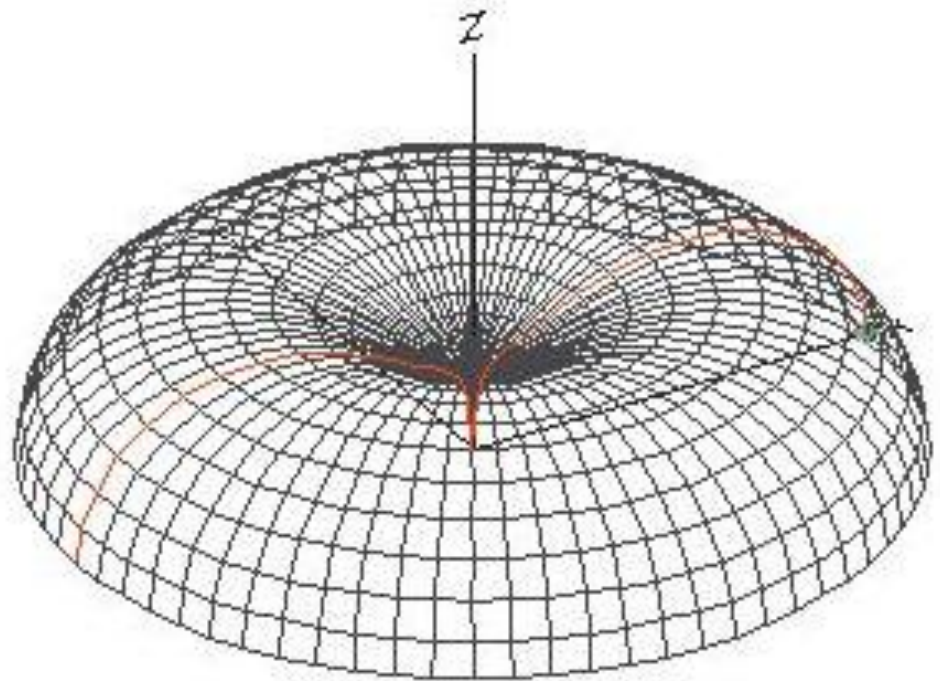
Габариты (94x56x10 мм) и вес (75 г) имеют модели DJ-C1 (прием - 118-174 МГц, передача - 144-148 МГц) и DJ-C4 (прием и передача - 420-450 МГц) фирмы Alinco. 20 каналов памяти, кодер CTCSS, возможность сканирования и передачи тонального вызова. Радиостанции DJ-C1/DJ-C4 имеют телескопическую антенну, а также возможность установки гибкой проволочной антенны. В комплект поставки входит литиево-ионный аккумулятор (500 мАч) и зарядное устройство для него. Выходная мощность станции - 300 мВт.

Современные радиостанции имеют ВОЗМОЖНОСТЬ

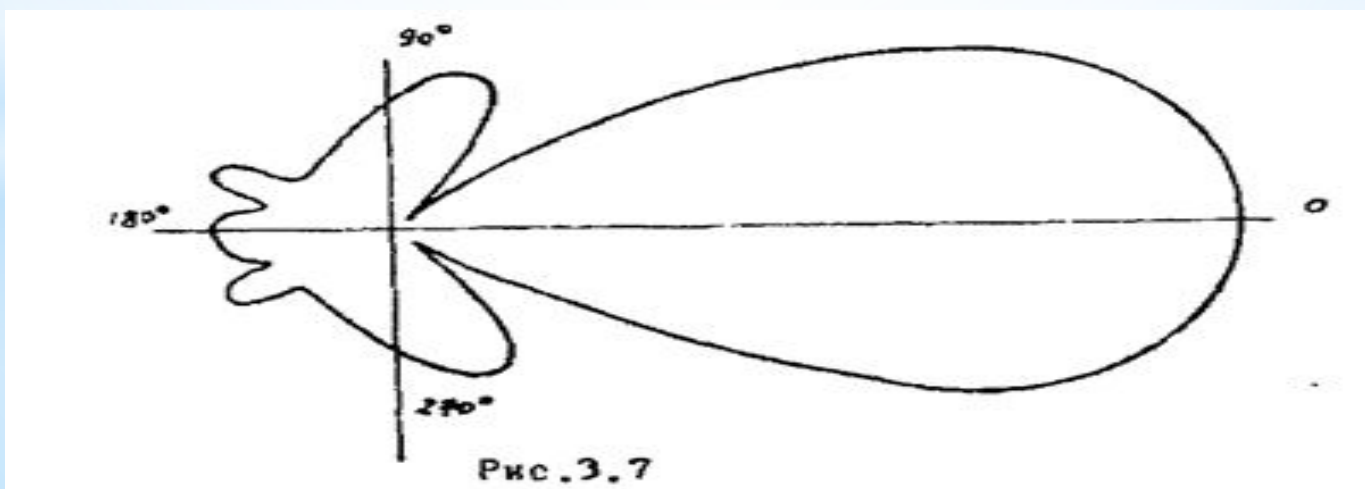


- ✓ программирования частот кнопками радиостанции и с помощью программатора и компьютера;
- ✓ сканирования эфира в канальном режиме;
- ✓ установки дополнительных модулей, расширяющих возможности радиостанции;
- ✓ применения устройств защиты информации;
- ✓ использования радиостанции в качестве радиомодемов для передачи компьютерных данных;
- ✓ управления режимом «прием/передача» голосом (функция VOX) в портативной радиостанции;
- ✓ использования дополнительных аксессуаров для радиостанции (гарнитуры, наушники, зарядные устройства, антенны).

Штыревая антенна



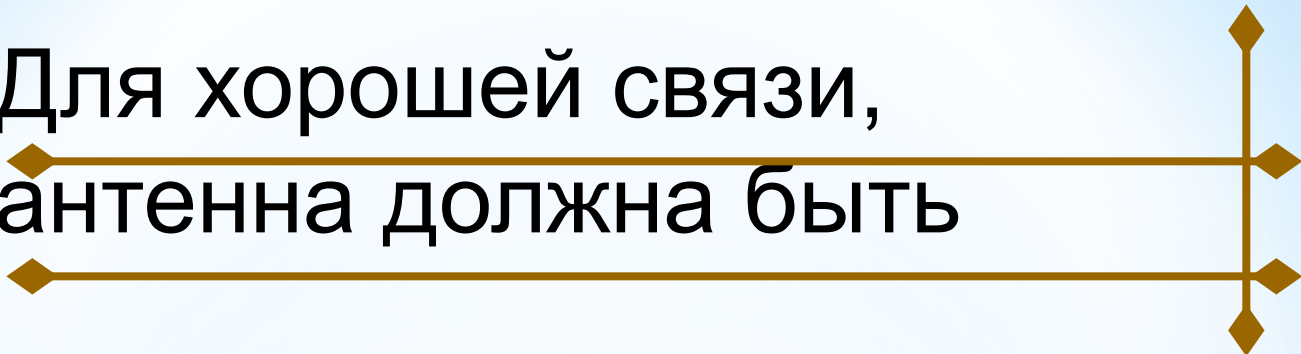
Направленная антенна типа волновой канал



Спиральная укороченная антенна и её конструкция



Для хорошей связи,
антенна должна быть



- ✓ тщательно изолирована от посторонних предметов, проводящих электрический ток;
- ✓ ее соединение с приемопередатчиком должно быть надежным;
- ✓ антенна не должна быть расположена в непосредственной близости от экранирующих металлических предметов;
- ✓ ее следует располагать в наиболее открытых и высоких местах.

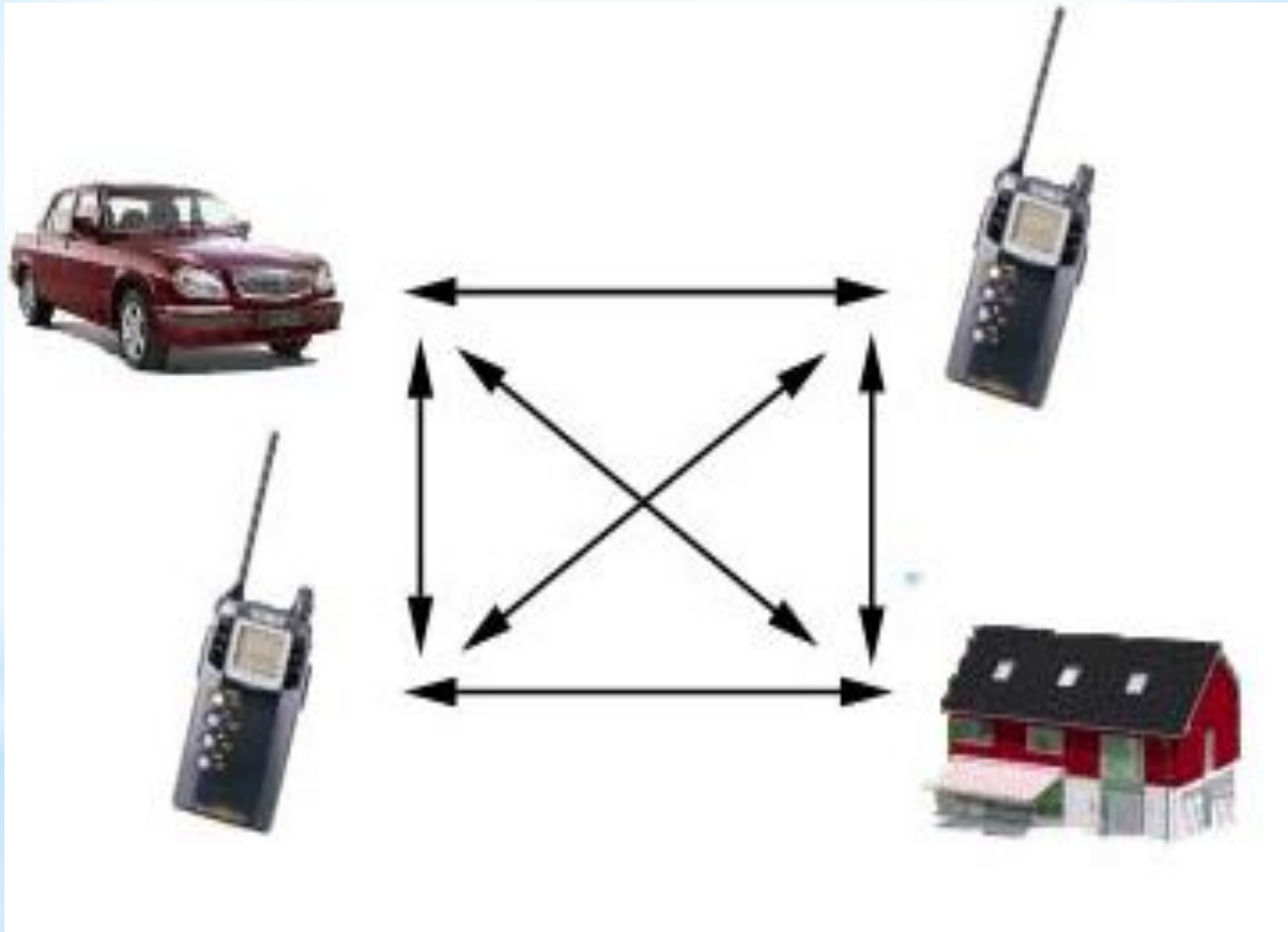
3. Организация радиосвязи в ОВД. Порядок ведения радиообмена.



Радиосеть — это способ организации радиосвязи между тремя и более корреспондентами на выделенных для них частотах.

Радионаправление — это способ организации радиосвязи между двумя корреспондентами на выделенных только для них частотах (частотных каналах).

Конвенциональная радиосеть



Диспетчеризированная (радиальная) радиосеть



Радиосвязь по радионаправлениям



Радиосвязь с использованием ретранслятора



ПОЗЫВНЫЕ

```
graph TD; A[ПОЗЫВНЫЕ] --> B[Цифровые  
(двузначные или  
трехзначные  
цифры)]; A --> C[Смысловые  
(названия  
городов,  
рек, озер и т.д.)];
```

Цифровые
(двузначные или
трехзначные
цифры)

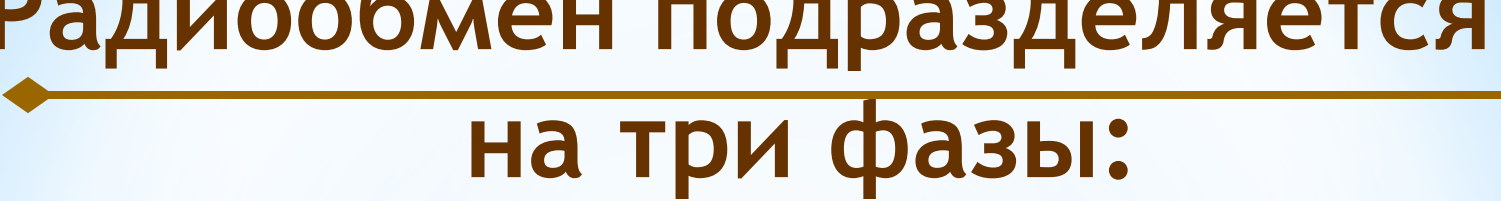
Смысловые
(названия
городов,
рек, озер и т.д.)

Радиоданные включают в себя:



1. Порядковый номер радиосети
2. Позывные должностных лиц или индексы для их набора
3. Тип и мощность радиостанции
4. Номера тетрадей позывных
5. Рабочую и запасную частоты
6. Время работы радионаправления или радиосети и сигналы, по которым начинается и заканчивается эта работа.

Радиообмен подразделяется на три фазы:



- 1) Установление радиосвязи.
- 2) Передача сообщения.
- 3) Завершение радиообмена.

Оперативный радиообмен включает передачу радиogramм, сигналов, команд и оперативных сообщений

Служебный радиообмен проводится по вопросам, связанным с установлением связи, регулировкой радиоаппаратуры и обеспечением работы радиостанций

Переговорная таблица — это совокупность кодов и соответствующих им команд или сигналов управления. Содержание переговорных таблиц и порядок передачи сигналов устанавливаются начальником органа внутренних дел. Разработка переговорных таблиц осуществляется подразделением связи МВД, ГУВД, УВД.
