

Принципы построения систем и организации радиосвязи

Лекция 5

5 Принципы построения систем и организации радиосвязи

5.1 Радиосвязь и радиоволны

5.2 Структура радиосистем связи

5.3 Классификация радиосистем передачи

5.4 Краткая история развития радиосвязи

5.1 Радиосвязь и радиоволны

- Радиосвязь
- Радиоволны (3 кГц - 3000 ГГц)
- Радиочастоты
- Скорость распространения
 $v = 3 \cdot 10^8$ м/с
- Длина волны - $\lambda = v \cdot T = v / f$
- Период волны - T , с
- Циклическая частота ЭМВ - f , Гц
- $T = 1 / f$; $f = 1 / T$; $1 \text{ Гц} = 1 / (1 \text{ с}) = 1 \text{ с}^{-1}$

5.1 Радиосвязь и радиоволны

- Задача 1. Частота ЭМВ составляет 1 МГц. Найти длину волны.

Дано:

$$f = 1 \text{ МГц} = 1 \cdot 10^6 \text{ Гц}$$

$$v = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

λ - ?

Решение:

Длина волны $\lambda = v / f$

$$\lambda = (3 \cdot 10^8 \text{ м/с}) / (10^6 \text{ Гц}) =$$

$$= 3 \cdot 10^8 \text{ м/с} \cdot 10^{-6} \text{ с} =$$

$$= 3 \cdot 10^2 \text{ м} = 300 \text{ м}$$

Ответ: длина волны $\lambda = 300 \text{ м}$

5.1 Радиосвязь и радиоволны

- Задача 2. Длина ЭМВ составляет 1 м.
Найти частоту волны.

Дано:

$$\lambda = 1 \text{ м}$$

$$v = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

f - ?

Решение:

Длина волны $\lambda = v / f$

Циклическая частота ЭМВ

$$f = v / \lambda$$

$$f = (3 \cdot 10^8 \text{ м/с}) / (1 \text{ м}) =$$

$$= 3 \cdot 10^8 \text{ с}^{-1} = 3 \cdot 10^8 \text{ Гц} =$$

$$= 3 \cdot 10^2 \cdot 10^6 \text{ Гц} = 300 \text{ МГц}$$

Ответ: частота ЭМВ $f = 300 \text{ МГц}$

5.1 Радиосвязь и радиоволны

- Радиосигнал
- Радиочастотный спектр (или спектр радиосигнала)
- Ширина спектра радиосигнала
- Диапазон радиоволн
- Девять диапазонов (с 4-ого до 12-ого)
(0,3 ... 3,0)×10^N Гц, N – номер диапазона

Диапазоны радиоволн

Номер диапазона	Диапазон длин волн		Диапазон частот	
	Наименование	Границы	Наименование	Границы
4	Мириаметровые или сверхдлинные волны (СДВ)	10...100 км	Очень низкие частоты (ОНЧ)	3...30 кГц
5	Километровые или длинные волны (ДВ)	1...10 км	Низкие частоты (НЧ)	30...300 кГц
6	Гектометровые или средние волны (СВ)	100...1000 м	Средние частоты (СЧ)	300...3000 кГц

Мириа... — (из греч. Μυριάς 10000) приставка (весьма редко употребляемая) во французской или десятичной системе мер для выражения 10000 единиц, обозначаемых второй частью образовавшегося с приставкой слова. Например, 1 мириаметр = 10000 м = 10 км

Диапазоны радиоволн

Номер диапазона	Диапазон длин волн		Диапазон частот	
	Наименование	Границы	Наименование	Границы
7	Декаметровые или короткие волны (КВ)	10...100 м	Высокие частоты (ВЧ)	3...30 МГц
8	Метровые или ультракороткие волны (УКВ)	1...10 м	Очень высокие частоты (ОВЧ)	30...300 МГц
9	Дециметровые волны (ДМВ)	10...100 см	Ультравысокие частоты (УВЧ)	300...3000 МГц

Диапазоны радиоволн

Номер диапазона	Диапазон длин волн		Диапазон частот	
	Наименование	Границы	Наименование	Границы
10	Сантиметровые волны	1...10 см	Сверхвысокие частоты (СВЧ)	3...30 ГГц
11	Миллиметровые волны	1...10 мм	Крайне высокие частоты (КВЧ)	30...300 ГГц
12	Децимиллиметровые волны	0,1...1 мм	Гипервысокие частоты (ГВЧ)	300...3000 ГГц (0,3...3 ТГц)

Колебания с частотами выше 1 ГГц называют микроволнами.

← → ↻ 0 Веб www.grfc.ru/grfc/zayav/ ★ Я Искать в Яндекс

Главный радиочастотный центр

[Главная](#) [Карта сайта](#) [English](#)

[Кабинет заявителя](#)

- О предприятии
- Услуги
- Радиослужбы
- Международная деятельность
- Пресс-центр
- Закупки
- Контакты
- Вакансии
- Кабинет заявителя
- Удостоверяющий центр

Портал РЧС

Радиочастотная служба

Руководство

ФГУП «Главный радиочастотный центр»

Представительство ФГУП «ГРЧЦ» по Республике Крым и городу Севастополь

ФГУП «РЧЦ ЦФО»

Филиал ФГУП «РЧЦ ЦФО» в Центральном федеральном округе

Филиал ФГУП «РЧЦ ЦФО» в Северо-Западном федеральном округе

Филиал ФГУП «РЧЦ ЦФО» в Приволжском федеральном округе

Филиал ФГУП «РЧЦ ЦФО» в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах

ФГУП «Главный радиочастотный центр» > Заявителю

Заявителю

спертизу электромагнитной совместимости

Сухопутная подвижная служба

Фиксированная служба

ТВ и радиовещание

Спутниковые системы связи

Любительская служба

Морская служба

- Международно-правовая защита присвоения (назначения) радиочастот или радиочастотных каналов
- Экспертиза электромагнитной совместимости
- Заключение экспертизы электромагнитной совместимости, содержащее вывод о невозможности использования запрашиваемых радиочастот или радиочастотных каналов
- Образование позывных сигналов
- Порядок предоставления материалов
- Порядок приема документов в помещении ФГУП «ГРЧЦ»
- Порядок выдачи документов ФГУП «ГРЧЦ» на руки

Справочники коэффициентов:

- Скачать справочник коэффициентов, учитывающий численность населения - xls (94KB) >>>
- Скачать справочник коэффициентов, учитывающий перспективность технологий - xls (21KB) >>>

- Порядок исчисления денежных средств, подлежащих возврату заявителям
- Таблица распределения полос частот
- Перечень платных услуг, цены на услуги (Сборник цен №1, Сборник цен №2)
- Часто задаваемые вопросы
- Глоссарий
- Условия представления интересов заявителей в ФГУП «ГРЧЦ»
- Информация для радиооператоров любительских радиостанций
- Типы адресообразующих элементов

Новости

07.05.2015
Поздравление А.А. Звягинцевой с Днем радио!

30.04.2015
С 1 мая 2015 г. для лиц, не обратившихся в Роскомнадзор за получением разрешения на использование радиочастот или радиочастотных каналов на территориях Республики Крым и г. Севастополя, действует общий порядок проведения экспертизы ЭМС

29.04.2015
Разъяснения, касающиеся организации платёжной дисциплины во ФГУП «ГРЧЦ» при исполнении договоров на экспертизу электромагнитной совместимости

24.04.2015
Особенности подачи радиочастотных заявок для получения заключения экспертизы электромагнитной совместимости для РЭС, используемых или планируемых к использованию на объектах ТЭК

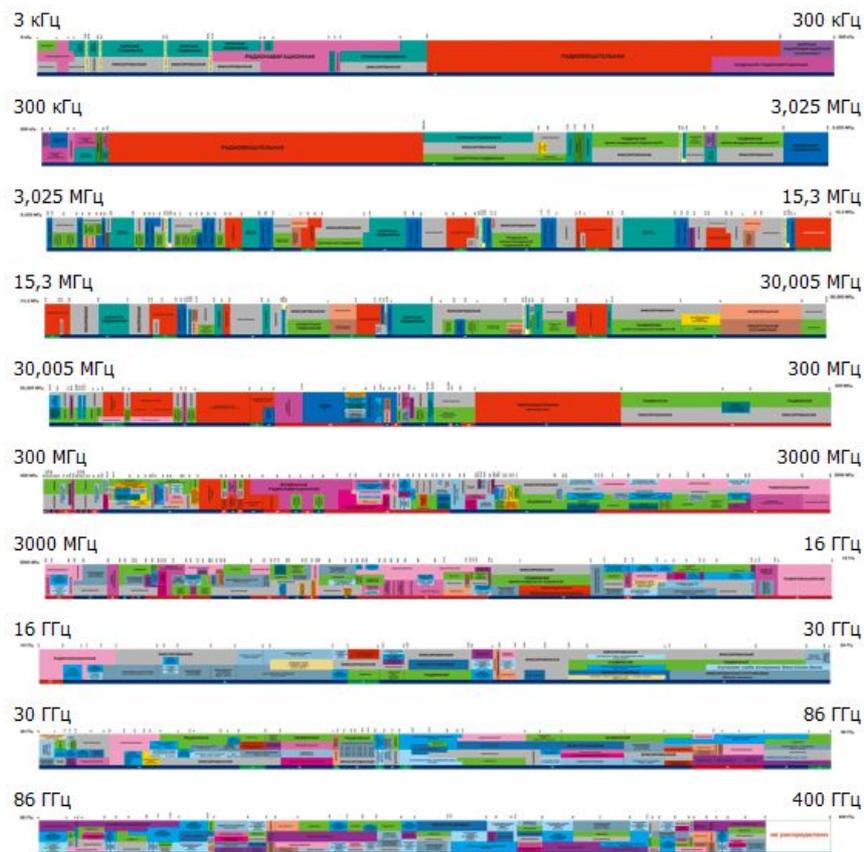
05.03.2015
Отзыв радиолюбителя о получении во ФГУП «ГРЧЦ» свидетельства об образовании позывного сигнала любительской радиостанции в электронном виде

Далее...

Актуально

2 марта 2015 года изменен порядок образования

<http://www.grfc.ru/grfc/zayav/>



Категории использования частот:

ПР - для преимущественного использования РЭС правительственного назначения

ГР - для преимущественного использования РЭС гражданского назначения

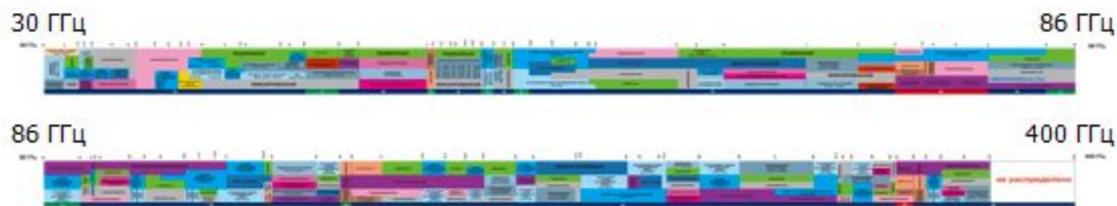
СИ - для совместного использования РЭС правительственного и гражданского назначения

- Сокращения и понятия, используемые в Таблице
- Перечень радиочастот, предназначенных для использования в промышленных,

Радиослужбы:

- Фиксированная
- Подвижная
- Подвижная спутниковая
- Радиолокационная
- Воздушная радионавигационная
- Радиоастрономическая
- Служба космических исследований
- Радиовещательная спутниковая
- Радионавигационная
- Фиксированная спутниковая
- Радионавигационная спутниковая
- Спутниковая служба исследования земли
- Сухопутная подвижная
- Служба космической эксплуатации
- Метеорологическая спутниковая
- Радиовещательная
- Спутниковая служба стандартных частот и сигналов времени
- Воздушная подвижная
- Любительская
- Любительская спутниковая
- Морская подвижная (бедствие и вызовы)
- Служба стандартных частот и сигналов

- 14,4 ГГц - 15,4 ГГц
- 275 ГГц - 1000 ГГц
- 238 ГГц - 275 ГГц
- 226 ГГц - 238 ГГц
- 190 ГГц - 226 ГГц
- 167 ГГц - 190 ГГц
- 141 ГГц - 167 ГГц
- 116 ГГц - 141 ГГц
- 95 ГГц - 116 ГГц
- 81 ГГц - 95 ГГц
- 66 ГГц - 81 ГГц
- 57 ГГц - 66 ГГц
- 50,4 ГГц - 57 ГГц
- 47 ГГц - 50,4 ГГц
- 40 ГГц - 47 ГГц
- 37,5 ГГц - 40 ГГц
- 34,7 ГГц - 37,5 ГГц
- 31,8 ГГц - 34,7 ГГц
- 31 ГГц - 31,8 ГГц
- 27,5 ГГц - 31 ГГц
- 24 ГГц - 27,5 ГГц
- 22 ГГц - 24 ГГц
- 19,7 ГГц - 22 ГГц
- 17,7 ГГц - 19,7 ГГц



Категории использования частот:

ПР - для преимущественного использования РЭС государственного назначения

ГР - для преимущественного использования РЭС гражданского назначения

СИ - для совместного использования РЭС государственного и гражданского назначения

- Сокращения и понятия, используемые в Таблице
- Перечень радиочастот, предназначенных для использования в промышленных, научных, медицинских и бытовых высокочастотных устройствах
- Перечень полос радиочастот, предназначенных для использования устройствами малого радиуса действия

Скачать Таблицу распределения полос частот между радиослужбами Российской Федерации:

- [doc \(796 Kb\)](#),
- [pdf \(14,5 Mb\)](#)

Изменения в Таблице:

Постановление от 24 декабря 2009 г. № 1085

"О внесении изменения в Таблицу распределения полос частот между радиослужбами Российской Федерации"

- Служба космической эксплуатации
- Метеорологическая спутниковая
- Радиовещательная
- Спутниковая служба стандартных частот и сигналов времени
- Воздушная подвижная
- Любительская
- Любительская спутниковая
- Морская подвижная (бедствие и вызовы)
- Служба стандартных частот и сигналов времени
- Вспомогательная служба метеорологии
- Подвижная (сигналы бедствия и вызовы)
- Морская радионавигационная
- Межспутниковая
- Морская подвижная

5.2 Структура радиосистем связи

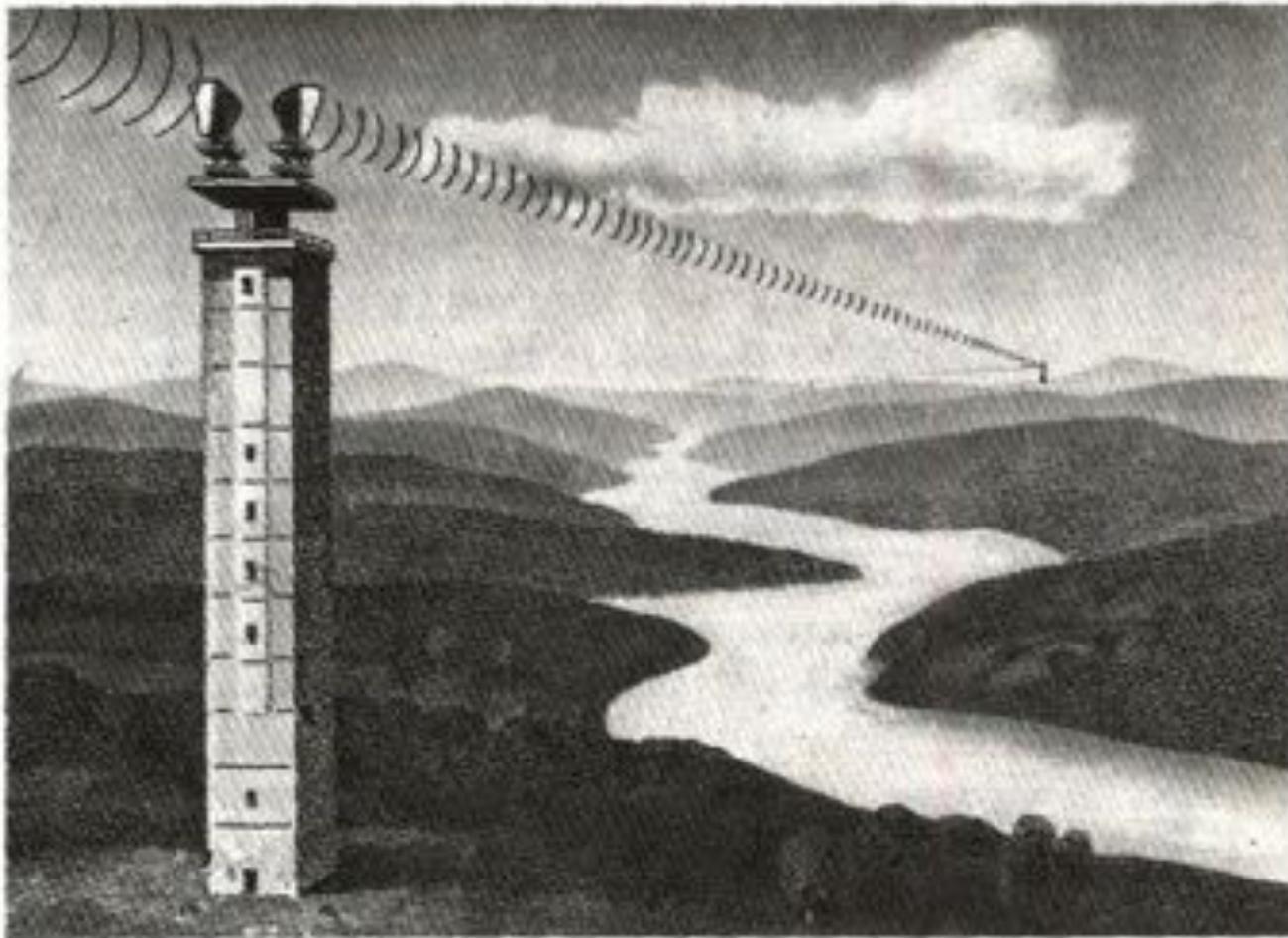


Структурная схема радиосистемы связи

Радиолинии связи

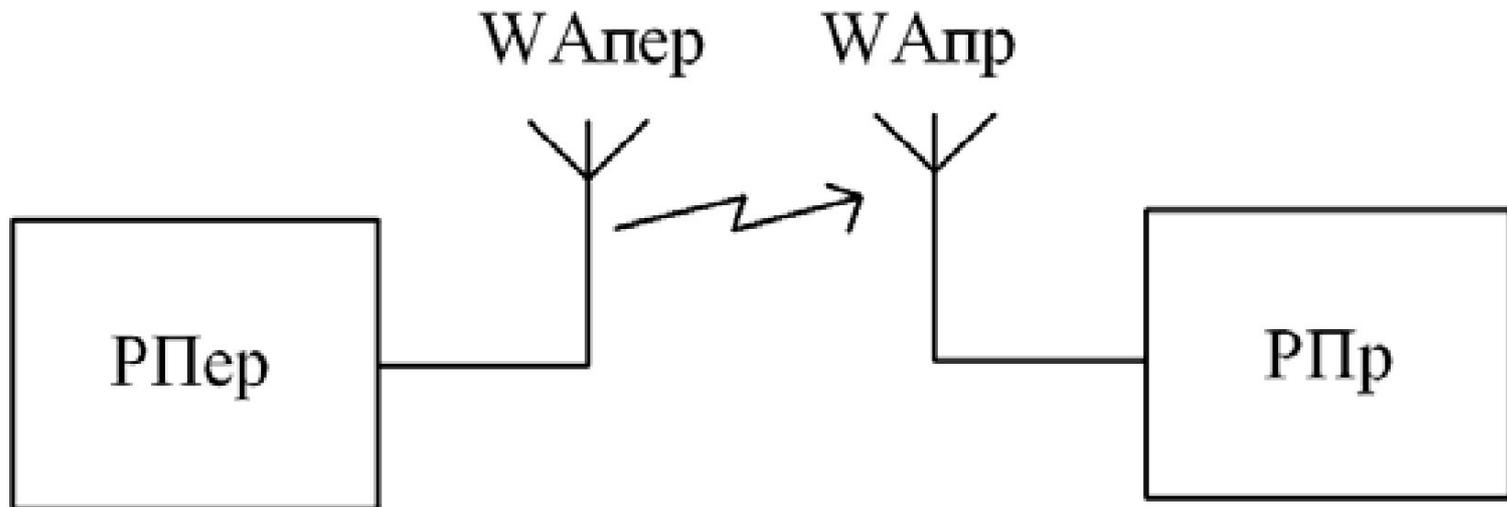


Радиолинии связи



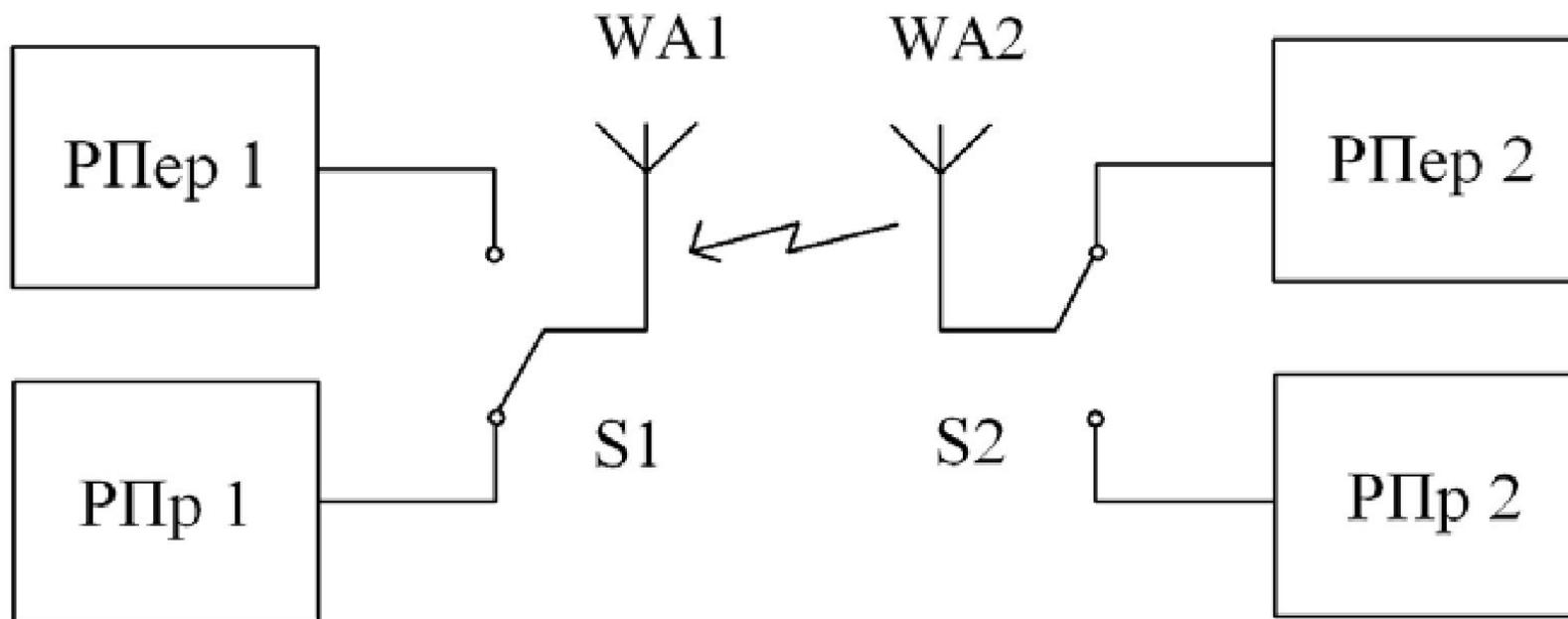


5.3 Классификация радиосистем передачи



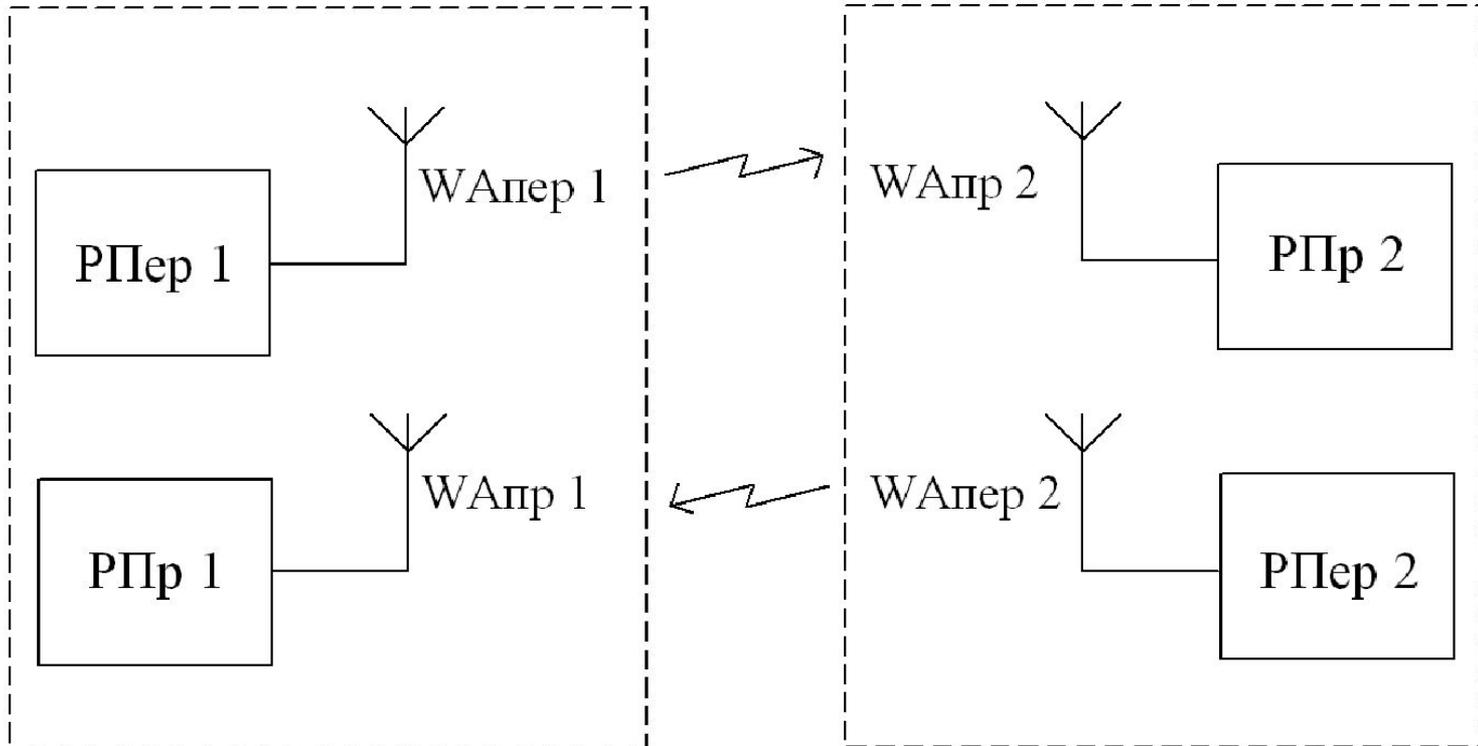
Одноканальная радиолиния

5.3 Классификация радиосистем передачи



Линия симплексной связи

5.3 Классификация радиосистем передачи



Линия дуплексной радиосвязи

Информационная безопасность телекоммуникационных систем, ИНБс

- Теория радиотехнических сигналов – 7 и 8 семестры
- Антенны и распространение радиоволн – 7 семестр
- Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных устройств – 8 семестр
- Теоретические основы радиотехники - 4 и 5 семестры
- Радиоприемные и радиопередающие устройства – 7 и 8 семестры
- Основы цифровых телекоммуникационных сетей - 5 и 6 семестры
- Беспроводные системы связи и их безопасность – 9 семестр
- Системы позиционирования подвижных объектов – 10 семестр
- Теоретические основы подвижной связи - 5 семестр
- Электромагнитная совместимость – 8 семестр

Информационная безопасность, ИНБ

- Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных устройств – 8 семестр
- Теоретические основы радиотехники) – 4 и 5 семестры
- Радиоприемные и радиопередающие устройства – 7 и 8 семестры
- Техническая защита информации – 6 семестр (Технические средства защиты от наблюдения в радиоволновом диапазоне)
- Цифровые системы передачи и направляющие среды – 5 и 6 семестры
- Электромагнитная совместимость – 7 семестр

Инфокоммуникационные технологии и системы связи, ИКТ

- Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных устройств – 8 семестр
- Теоретические основы систем мобильной связи – 5 семестр (профиль МС)
- Химия радиоматериалов – 3 семестр
- Радиоприемные и радиопередающие устройства – 7 и 8 семестры
- Электромагнитная совместимость – 7 семестр
- Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей – 5 и 6 семестр
- Электромагнитные поля и волны – 5 семестр
- Сети и системы связи и средства их информационной защиты - 7 семестр (Принципы построения и классификация систем и сетей мобильной связи. Стандарты сотовой связи, спутниковых систем, систем радиодоступа.)
- Сети и системы мобильной связи – 7 семестр (МС)

Радиотехника

- Материалы и компоненты инфокоммуникационных устройств (Химия радиоматериалов) – 3 семестр
- Электродинамика и распространение радиоволн – 5 семестр
- Основы радиодоступа (Беспроводные системы) – 6 семестр
- Радиотехнические цепи и сигналы – 4 и 5 семестры
- Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств – 8 семестр
- Радиотехнические системы – 7 семестр
- Телекоммуникационные технологии – 5 и 6 семестры
- Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей - 5 и 6 семестры
- Электромагнитные поля и волны – 5 семестр (антенны)
- Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных устройств – 8 семестр