

Устройства приема и обработки сигналов

12 лекций
12 упражнений
4 лабораторные работы
экзамен

Лектор:
Паршин Александр Юрьевич
к.т.н., доцент
кафедра радиотехнических устройств РГРТУ

Список литературных источников:

1. Радиоприемные устройства. Под ред. Н.Н. Фомина. М., М.: Горячая линия - Телеком, 2003, 2007.
2. Колосовский Е.А. Устройства приема и обработки сигналов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007
3. Радиоприемные устройства. Под ред. проф. А.П.Жуковского - М: Высшая школа. 1989.
4. Румянцев К.Е. Приём и обработка сигналов. Уч. пос. для ВУЗов. М.: Академия. 2004.
5. Головин О.В. Радиоприемные устройства. – М.: Горячая линия – Телеком, 2002.
6. Буга Н.Н., Фалько А.И., Чистяков Н.И. Радиоприемные, устройства - М: Радио и связь, 1986.
7. Введение в теорию и проектирование цифровых радиоприемных устройств: учебное пособие / С.И.Гусев, Ю.Н.Паршин; под ред. Ю.Н.Паршина; Рязан. гос. радиотехн. ун-т.- Рязань: РГРТУ, 2007.- 48 с.
8. Методические указания к лаб. работам – 3616, 3573, 3913, 3655, 3387, 3475, 3894, 3424.
9. Паршин Ю.Н., Колесников С.В. Проектирование радиоприемного устройства для систем радиосвязи. Учебное пособие – Рязань: РГРТУ, 2013. – 64 с.

Радиоприемные устройства (РПрУ) предназначены для фильтрации и усиления сигналов, поступающих из антенны и преобразование их к виду удобному для использования в конечных устройствах.

Состав РПрУ определяется функциями:

- ☐ Фильтрации (селекции)-обеспечение избирательности (подавление мешающих сигналов).
- ☐ Усиление (до нескольких раз с обеспечением работы в широком диапазоне сигналов в антенне).
- ☐ Демодуляция (детектирование) – для выделения информационного сигнала модуляции с минимальными искажениями.

Классификация УПОС

- по назначению: радиовещательные (телевизионные, приемники мобильных телефонов), профессиональные (связные, для передачи данных, радиолокационные, навигационные, телеметрические, радиоизмерительные)
- по виду модуляции: приемники АМС, ЧМС, ФМС и ФМНС, ИМС, сложные виды сигналов с комбинированными видами модуляции, шумоподобные сигналы с широкополосными спектрами
- по конструктивному выполнению: стационарные, бортовые, носимые, обслуживаемые и необслуживаемые
- по способу питания: сетевые (50-60 Гц, 127-245 В), с питанием от борт.сети (115 В, 400 Гц), автономные источники вторичного электропитания (аккумуляторы), с подзарядом от солнечных батарей, с комбинированным питанием

Классификация УПОС

□ по диапазону частот

ОНЧ (СДВ)	более 10 км	менее 30 кГц
НЧ (ДВ, LF)	1..10 км	30..300 кГц
СЧ (СВ, MF)	100..1000 м	0,3..3 МГц
ВЧ (КВ, HF)	10..100 м	3..30 МГц
ОВЧ (УКВ, МВ, VHF)	1..10 м	30..300 МГц
УВЧ (ДМВ, UHF)	10.. см	0,3..3 ГГц
СВЧ (СМВ, SHF)	1..10 100 см	3..3 ГГц
КВЧ (ММВ, EHF)	1..10 мм	30..300 ГГц
ГВЧ (HNF)	0,1..1 мм	300..3000 ГГц

Классификация УПОС

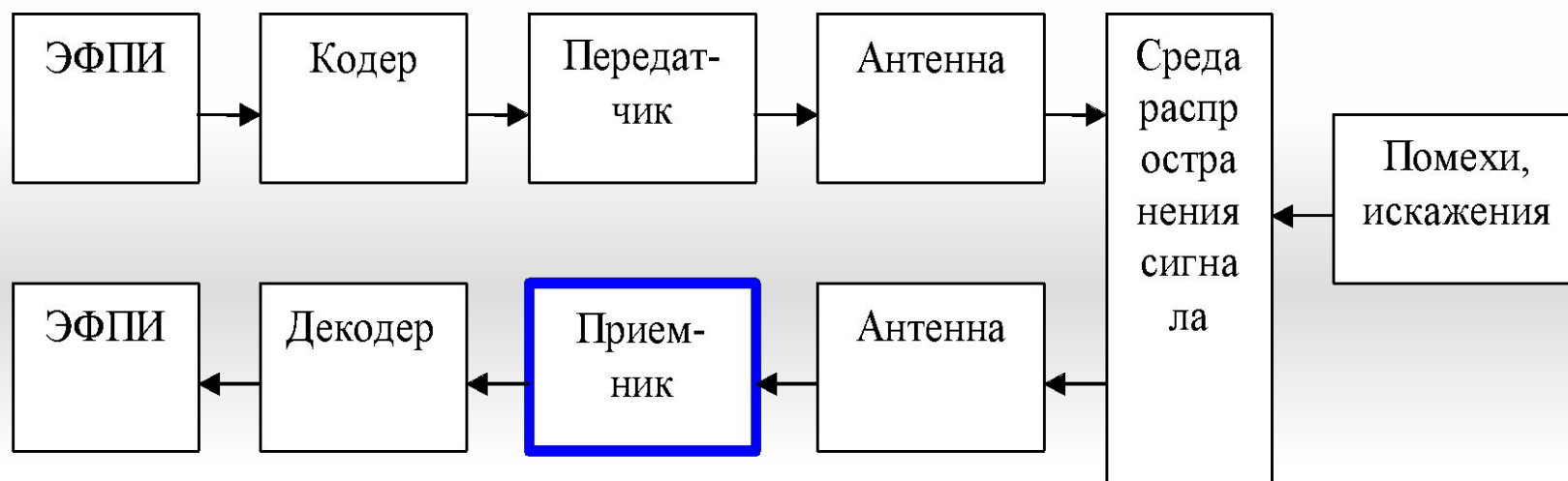
□ По технике первичных обработке сигналов в приемнике:

1. Первичная обработка – в приемнике.
2. Вторичная обработка – в центральном процессоре.
3. Аналоговые методы и аналоговая элементная база.
4. Дискретная обработка сигналов на элементах дискретной логики и соответствующие алгоритмы обработки.
5. Цифровая обработка сигналов

Соответствующее программное обеспечение и сигнальные процессоры, контроллеры управления и специальные линии ЭВМ.

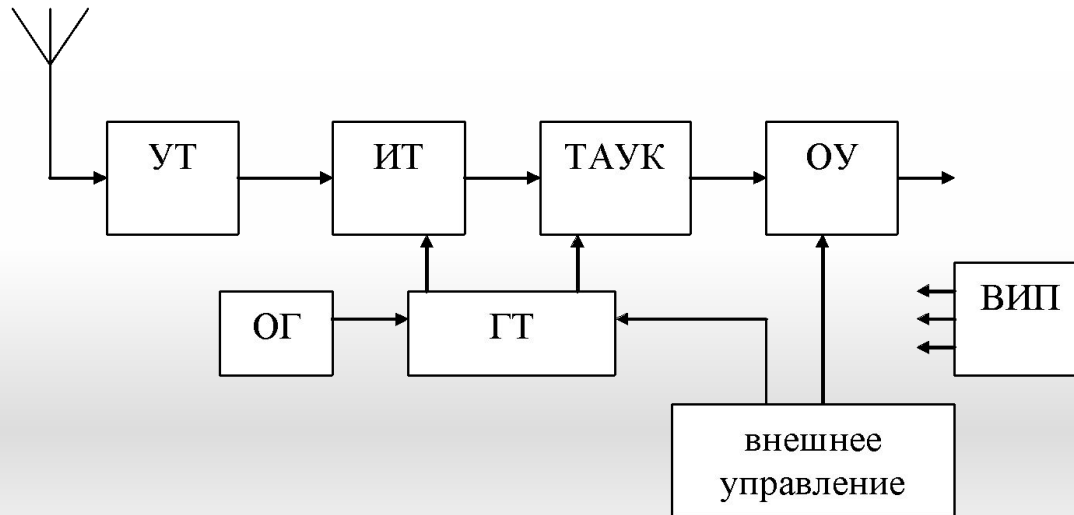
6. Комбинированные методы

Место радиоприемного устройства в структурной схеме информационной системы



ЭФИ – электрофизический преобразователь информации

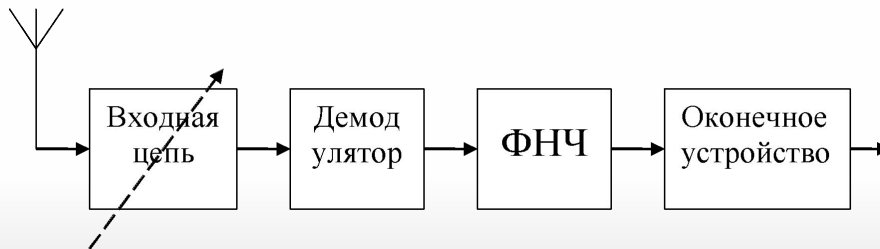
Общая структура устройства приема и обработки сигналов



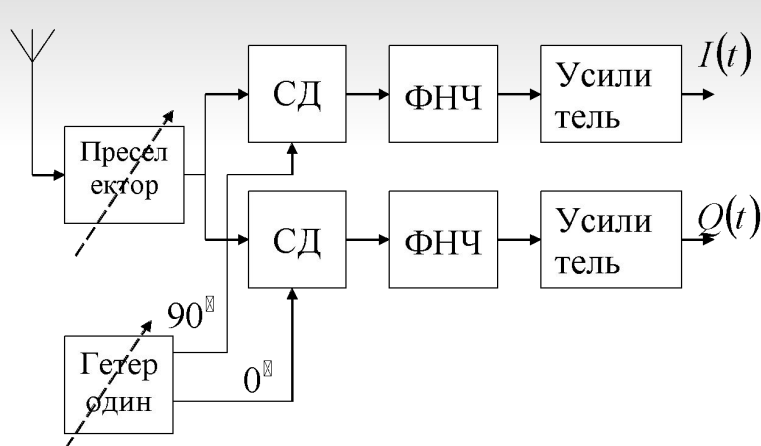
УТ- усилительно-преобразовательный тракт
ИТ – информационный тракт
ГТ – гетеродинный тракт
ОГ – опорный генератор
ТАУК – тракт адаптации, управления и контроля
ОУ – оконечное устройство
ВИП – вторичные источники питания

Структурные схемы УПОС

Приемник прямого детектирования (детекторный приемник)



Приемник прямого преобразования (синхронный приемник)



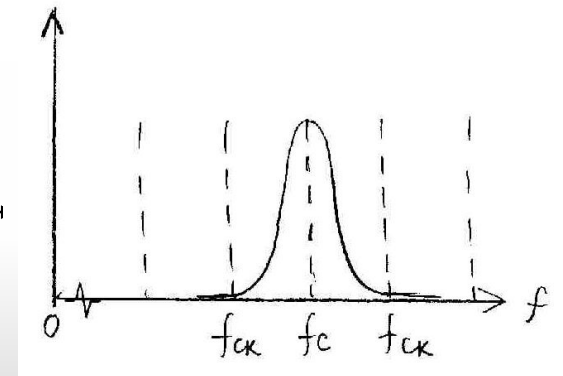
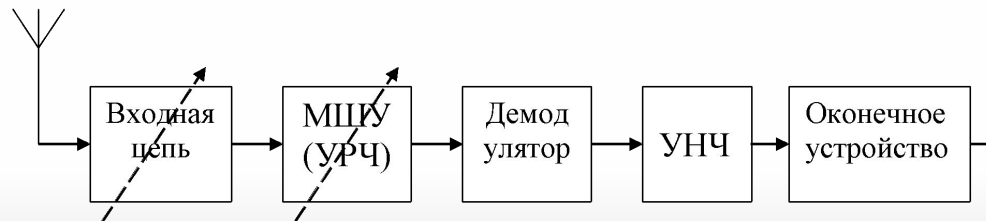
$$f_{\text{гет}} = f_0$$

$$I(t) = kA \cos \varphi(t)$$

$$Q(t) = kA \sin \varphi(t)$$

Структурные схемы УПОС

Приемник прямого усиления



Супергетеродинный приемник

