

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# Модуль военно-технической (военно-специальной) подготовки

## Раздел №2. «Основы радиоэлектроники.

### Радиосвязное оборудование воздушных судов»

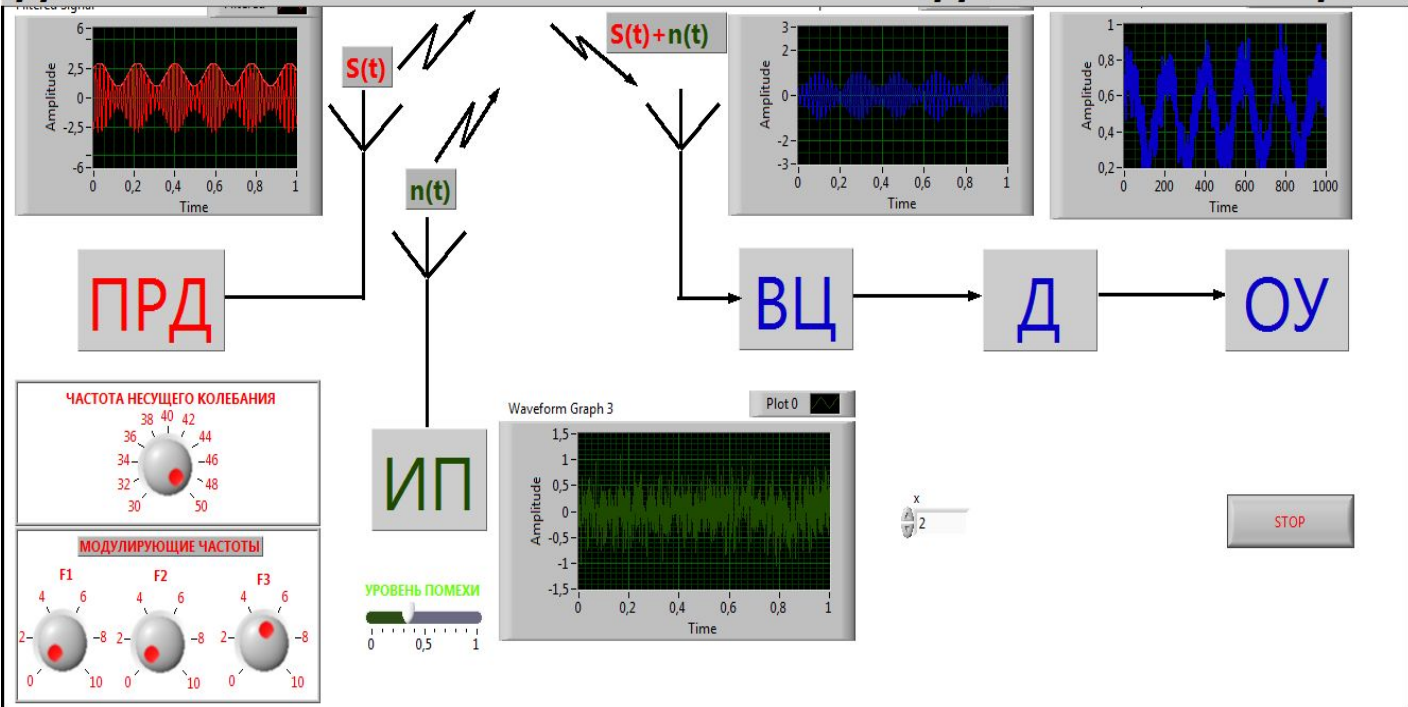
#### Тема № 4. Основы радиоэлектроники

Лекция № 22. Структурная схема радиоэлектронной системы передачи информации. Радиопередающие устройства. Радиоприемные устройства

лектор - кандидат физико-математических наук,  
подполковник запаса  
**Межетов Муслим Амирович**

# Структурная схема радиозлектронной системы передачи информации

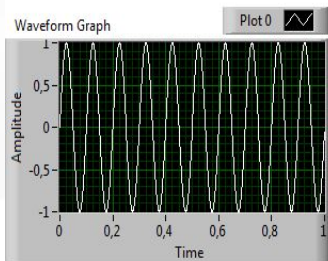
## ДЕТЕКТОРНЫЙ ПРИЁМНИК В СИСТЕМЕ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ



# Структурная схема радиосистемы передачи информации

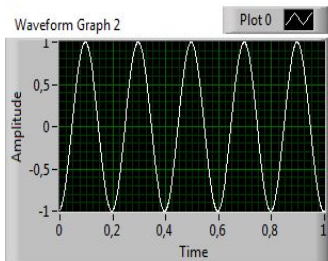
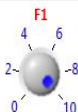
## Передатчик АМ сигнала

### СТРУКТУРНАЯ СХЕМА РАДИОПЕРЕДАТЧИКА

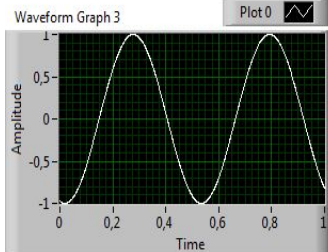
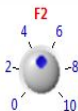


МОДУЛИРУЮЩИЕ ЧАСТОТЫ

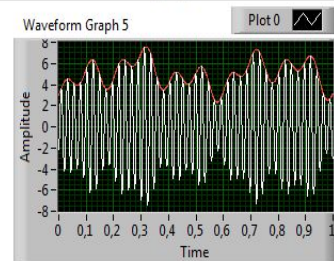
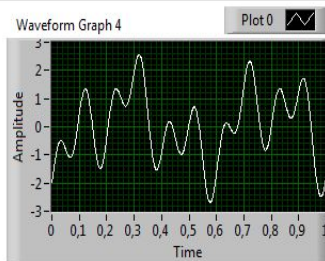
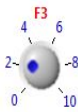
ГНЧ 1



ГНЧ 2



ГНЧ 3

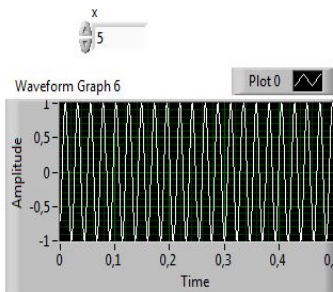


СУМ

СУМ

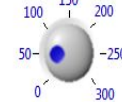
МОД

УМ



ГВЧ

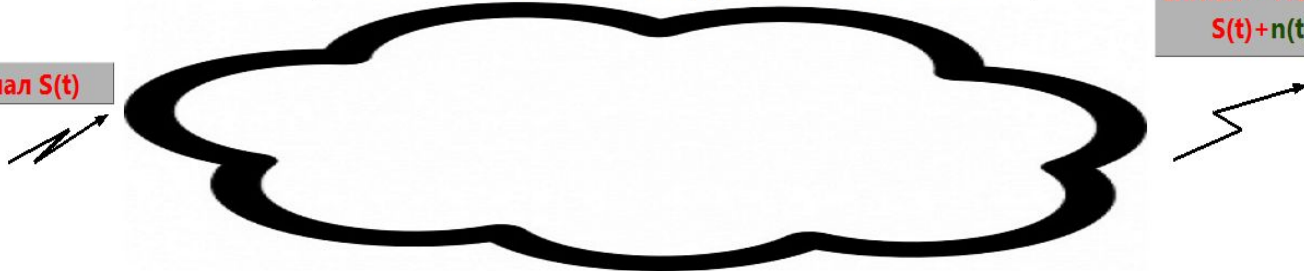
ЧАСТОТА НЕСУЩЕГО КОЛЕБАНИЯ



# Радиоканал

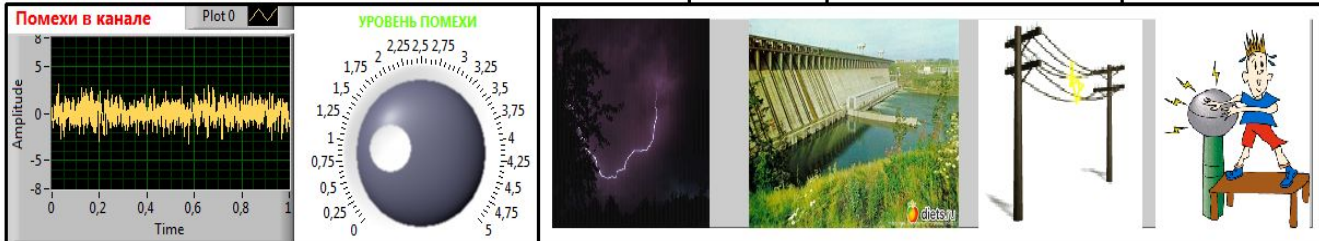
## СТРУКТУРА РАДИОКАНАЛА

Сигнал  $S(t)$



Помеха  $n(t)$

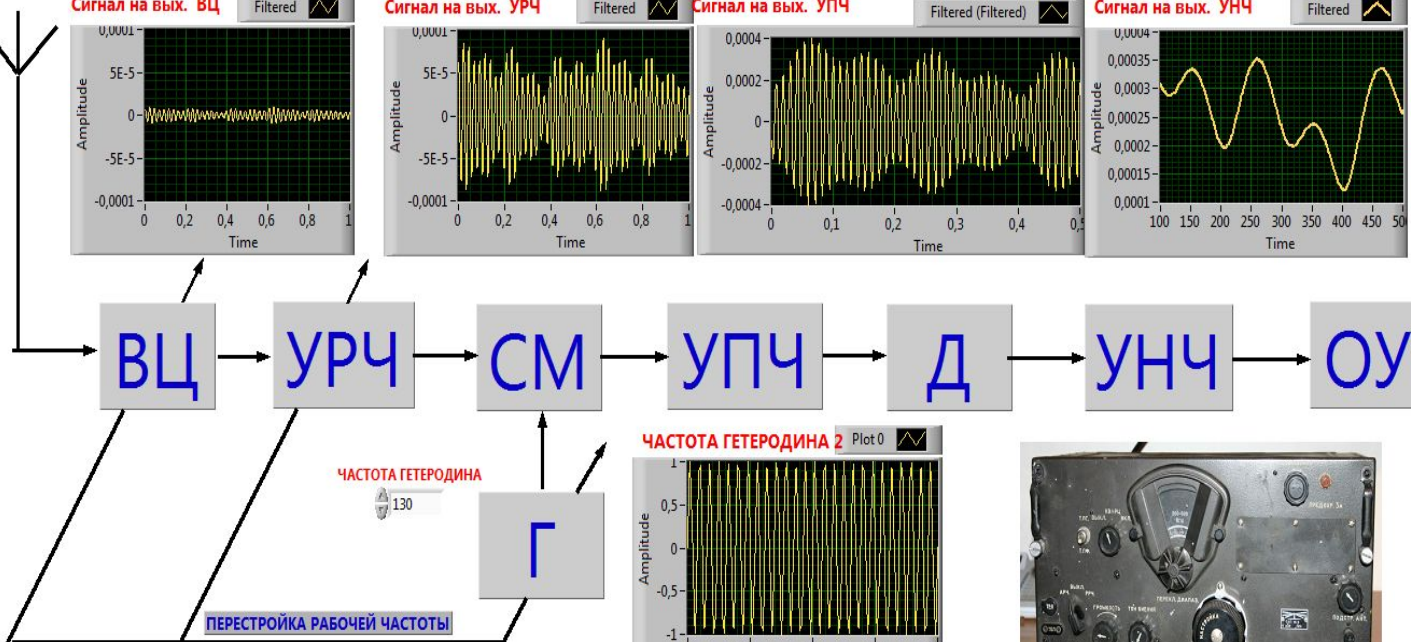
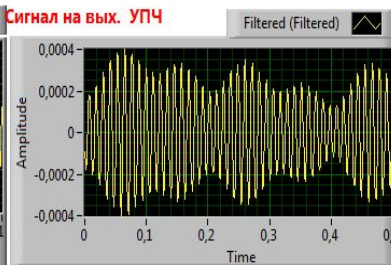
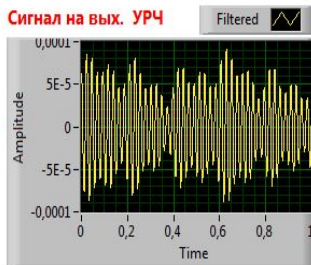
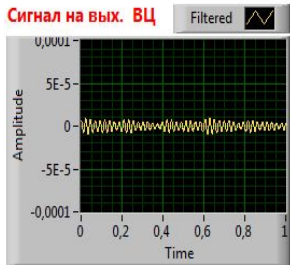
## ИСТОЧНИКИ ПОМЕХ





# Приёмник АМ сигнала

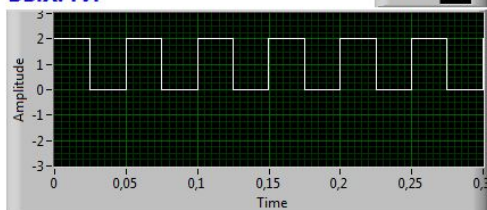
## СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СУПЕРГЕТЕРОДИННОГО ПРИЁМНИКА



# Формирователь Амн сигнала с пассивной паузой

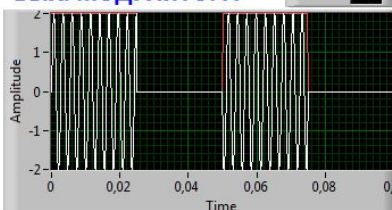
## СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ФОРМИРОВАТЕЛЯ ИМ СИГНАЛА

ВЫХ. ГИ



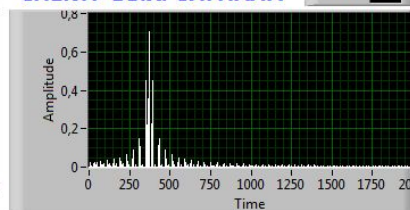
Plot 0

ВЫХ. МОДУЛЯТОРА



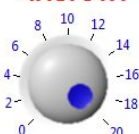
Plot 0

СПЕКТР ВЫХ. СИГНАЛА



Plot 0

ЧАСТОТА



смещение

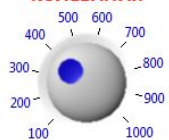


ГИ

МОД

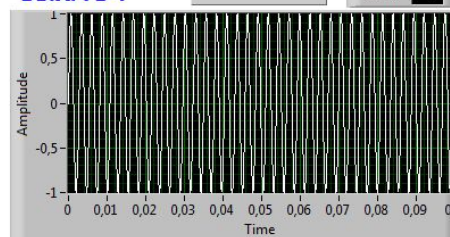
УМ

ЧАСТОТА  
НЕСУЩЕГО  
КОЛЕБАНИЯ



ГВЧ

ВЫХ. ГВЧ

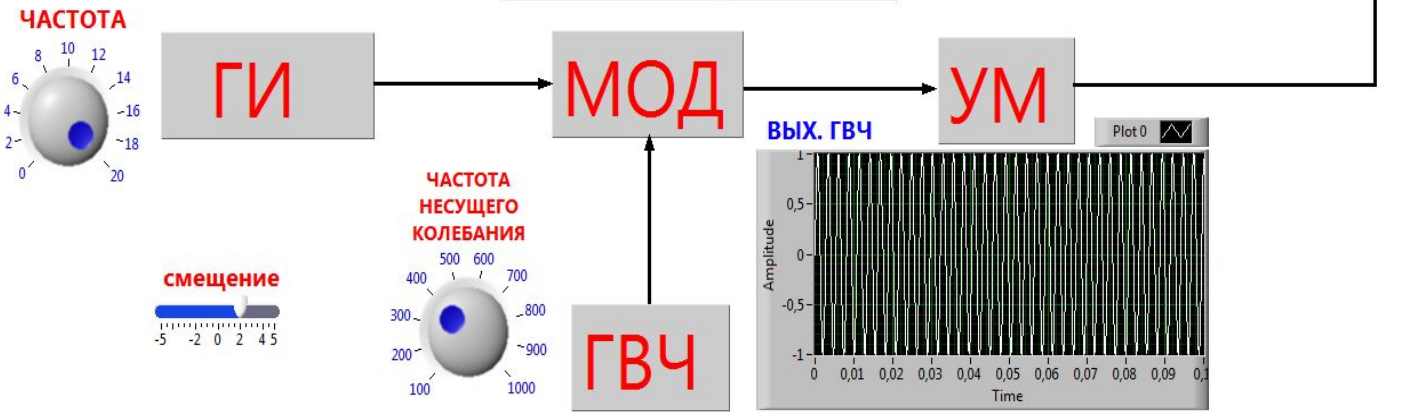
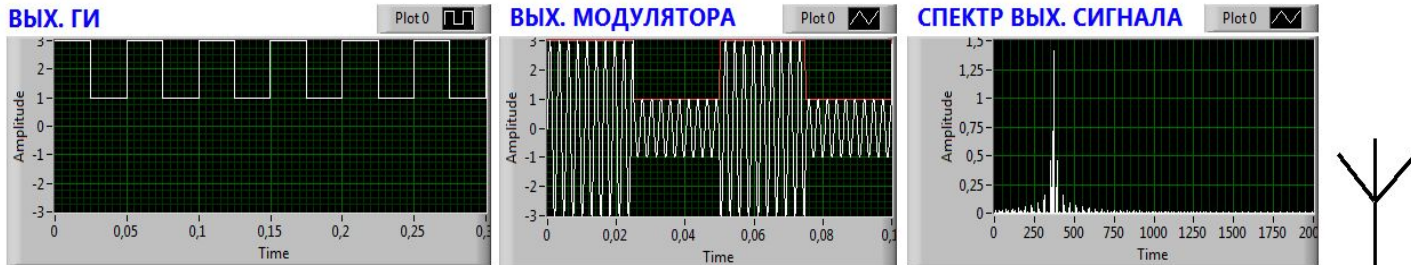


Plot 0



# Формирователь Амн сигнала с активной паузой

## СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ФОРМИРОВАТЕЛЯ ИМ СИГНАЛА

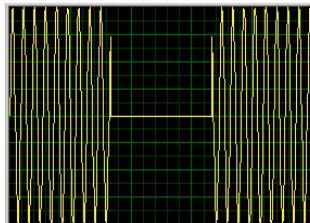


# Демодулятор Амн сигнала

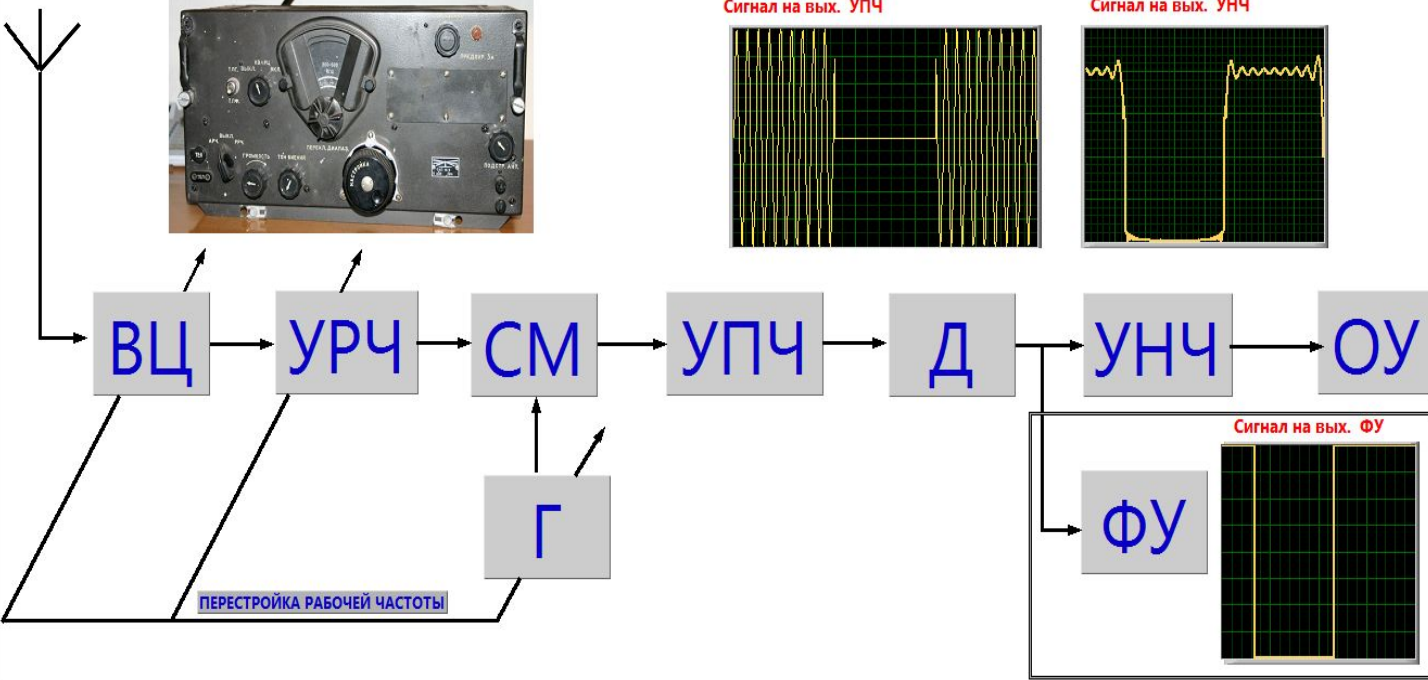
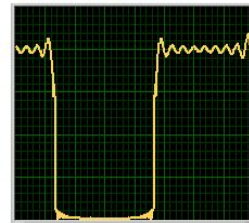
## ДЕМОДУЛЯЦИЯ СИГНАЛОВ ИМ



Сигнал на вых. УПЧ



Сигнал на вых. УНЧ



Сигнал на вых. ФУ





# Формирователь ЛЧМ сигнала

## ФОРМИРОВАНИЕ ЛЧМ СИГНАЛА

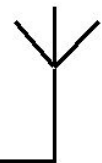
amplitude  
1,00  
cycles  
35,00  
cycles 2  
2,00  
ti  
800  
Duty cycle %  
39,062

ГПН

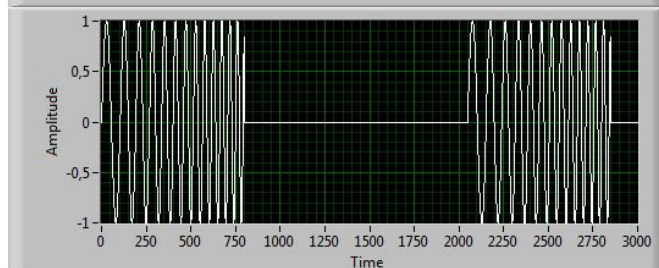
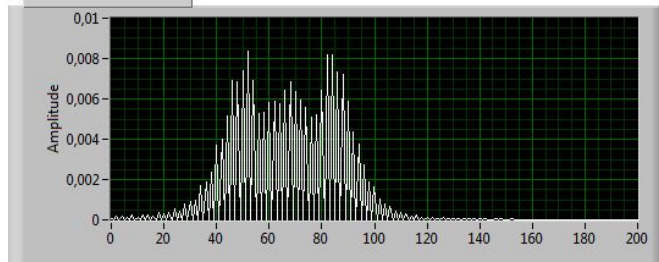
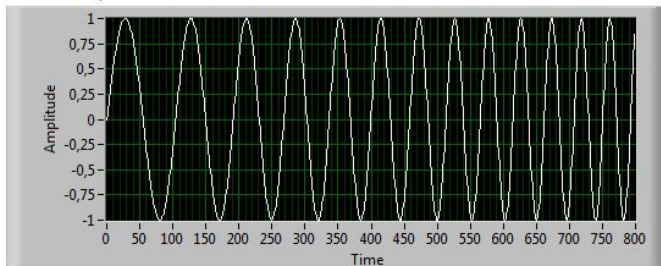
ГВЧ

УМ

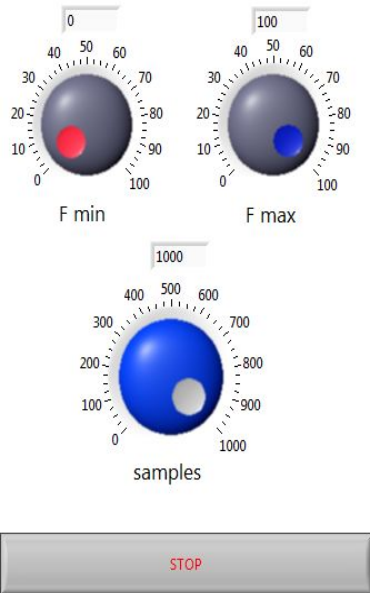
Синх.



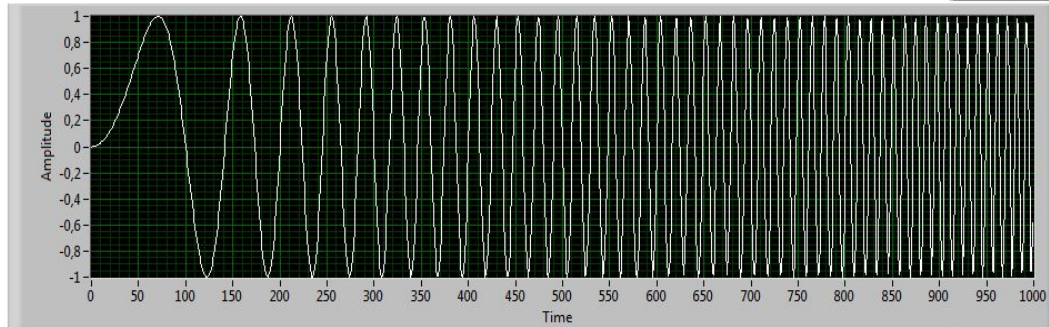
Waveform Graph 4



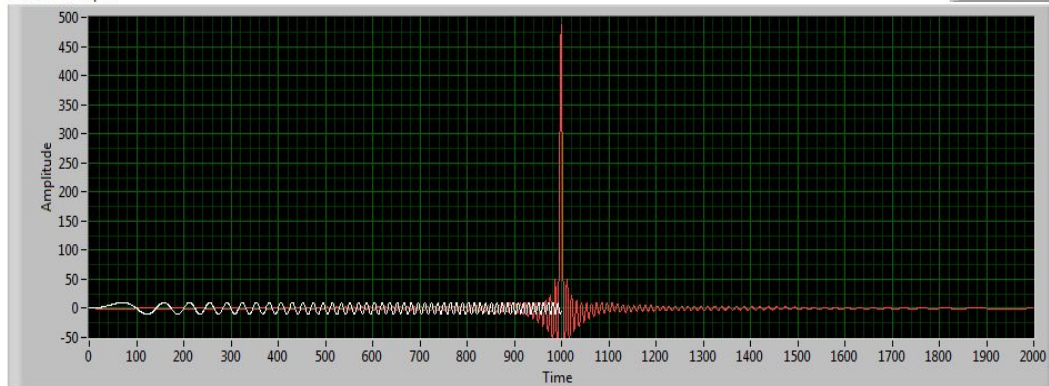
# Приёмник ЛЧМ сигнала



ЛЧМ Сигнал



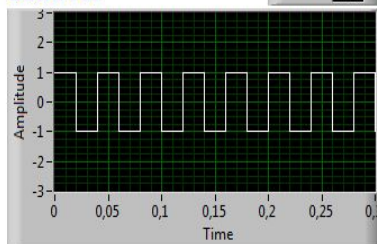
Waveform Graph 2



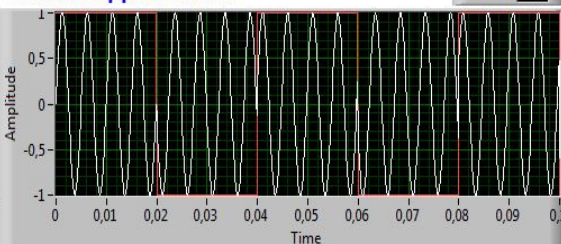
# Формирователь ФМн сигнала

## СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ФОРМИРОВАТЕЛЯ ИМ СИГНАЛА

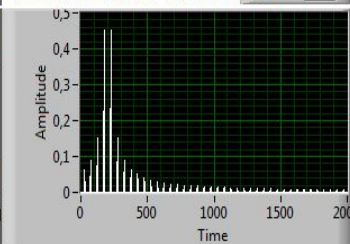
ВЫХ. ГИ



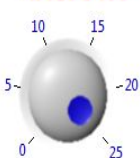
ВЫХ. МОДУЛЯТОРА



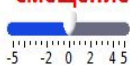
СПЕКТР ВЫХ. СИГНАЛА



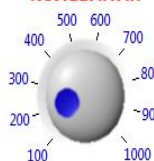
ЧАСТОТА



смещение

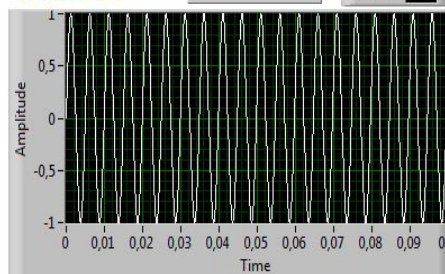


ЧАСТОТА  
НЕСУЩЕГО  
КОЛЕБАНИЯ



ГВЧ

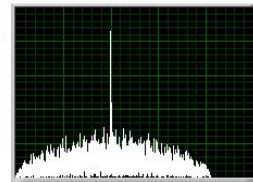
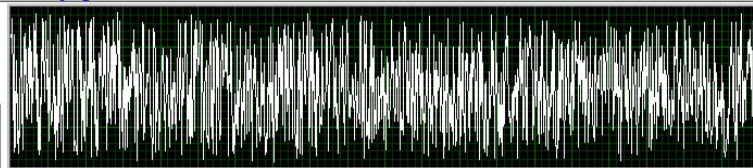
ВЫХ. ГВЧ



# Приёмник дальномерного кода ГЛОНАСС

## УПРОЩЕННАЯ СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ОБНАРУЖИТЕЛЯ ДК СРНС ГЛОНАСС

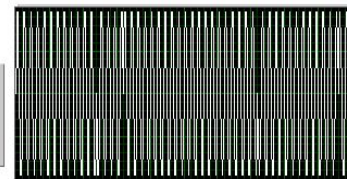
ФОРМИРОВАТЕЛЬ  
ФМн СИГНАЛА  
ДАЛЬНОМЕРНОГО  
КОДА ГЛОНАСС



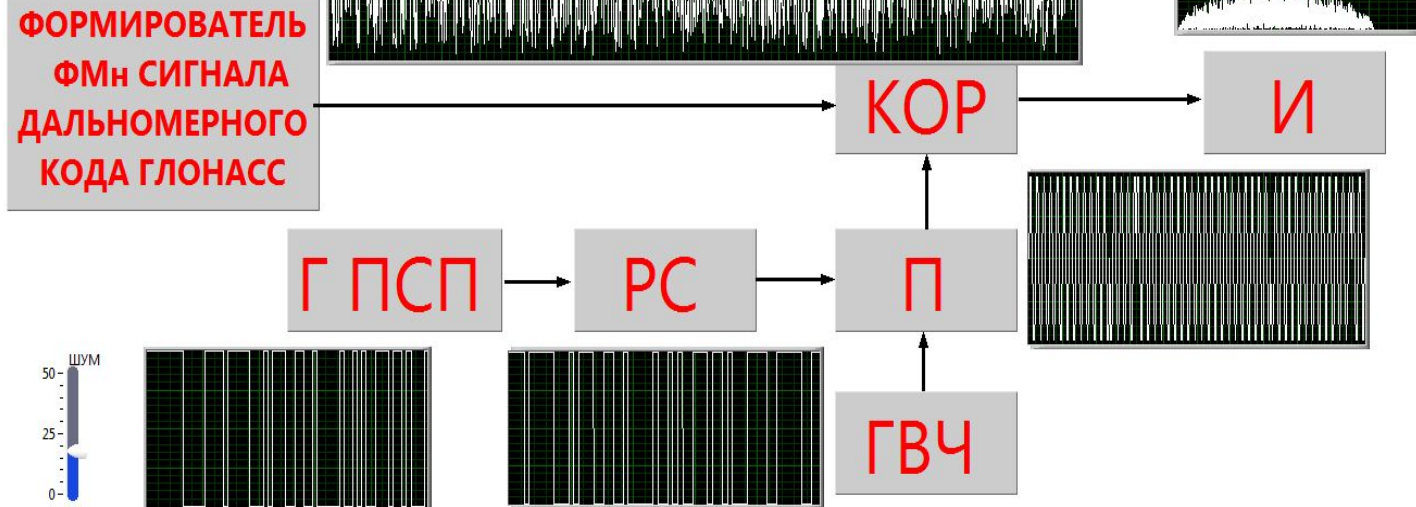
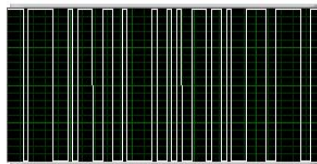
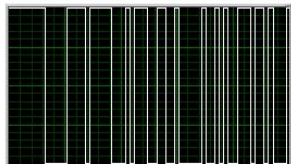
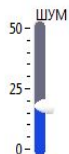
Г ПСП

РС

П



ГВЧ





# Радиопередающие устройства

## Основные характеристики передатчиков

1. Диапазон частот несущих колебаний (от  $f_1$  до  $f_N$  )
2. Количество частот внутри диапазона
3. Шаг сетки рабочих частот
4. Нестабильность частоты несущих колебаний
5. Выходная мощность – это активная мощность, поступающая из радиопередатчика в антенну
6. Мощность потребляемая передатчиком
7. Вид модуляции и его параметры.  
При АМ – коэффициент глубины модуляции,  
ЧМ – девиация частоты,  
ФМ – девиация фазы,  
ИМ – длительность импульса  $T$
8. Вид передаваемого сообщения. Сообщение может быть речевым, факсимильным, телевизионным, телеметрическим и т.д. При аналоговом сообщении – полоса частот спектра сигнала, при цифровом – бит/секунду.
9. Ширина спектра передаваемого сообщения
10. Побочное излучение радиопередатчика.

# Радиоприёмные устройства

## Основные характеристики радиоприёмных устройств

1. Диапазон принимаемых волн (частот)
2. Качество воспроизводимого сообщения
3. Чувствительность — минимальное напряжение, при котором обеспечивается нормальная работа оконечного устройства при заданном отношении сигнал/шум  
В авиационных приемниках она не хуже 1,5—15 мкв
4. Избирательность по соседнему каналу.
5. Избирательность по зеркальному каналу.
6. Устойчивость
7. Помехоустойчивость
8. Динамический диапазон
9. Мощность, потребляемая от сети.

# ВЫВОДЫ

---



- Таким образом, на сегодняшнем занятии рассмотрены вопросы: Структурные схемы радиоэлектронной системы передачи информации. Радиопередающие устройства. Радиоприемные устройства.

# **Задание на самостоятельную работу**

*Прочитав конспект лекций ответить на следующие вопросы:*

- 1. Детекторный приёмник в системе передачи информации. Изобразить структурную схему.**
- 2. Изобразить структурную схему АМ передатчика?**
- 3. Изобразить структурную схему АМн передатчика с пассивной паузой и объяснить особенности формирования?**
- 4. Изобразить структурную схему АМн передатчика с активной паузой и объяснить особенности формирования?**
- 5. Изобразить структурную схему формирователя ЛЧМ сигнала и изобразить вид формируемого сигнала?**
- 6. Каковы особенности приёма ЛЧМ сигнала?**
- 7. Изобразить структурную схему ФМн передатчика и объяснить особенности формирования?**
- 8. Изобразить структурную схему приёмника дальномерного кода ГЛОНАСС и пояснить особенности приёма такого сигнала?**
- 9. Перечислить основные характеристики радиопередающих и радиоприёмных устройств?**