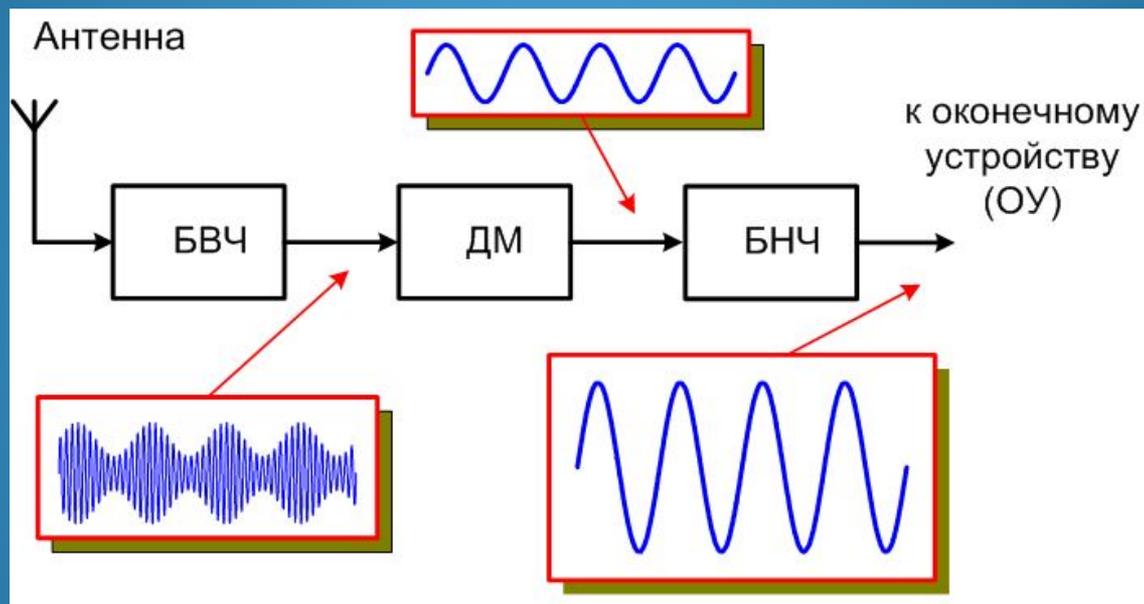


1. Учебные задания для самостоятельного решения
курсу «Радиоприёмные
устройства», 1984
УДК 621.397.62 С23
2. Радиоприёмные устройства /
под ред. Н.Н.Фомина, 2007
УДК 621.397 Р15
3. Колосовский Е.А. Устройства
приёма и обработки сигналов,
2007
УДК 621.396 К61

1. Общие сведения о радиоприёмных устройствах. Структурные схемы и показатели качества радиоприёмников

Структурные схемы радиоприёмных устройств

Укрупнённая структурная схема РПУ

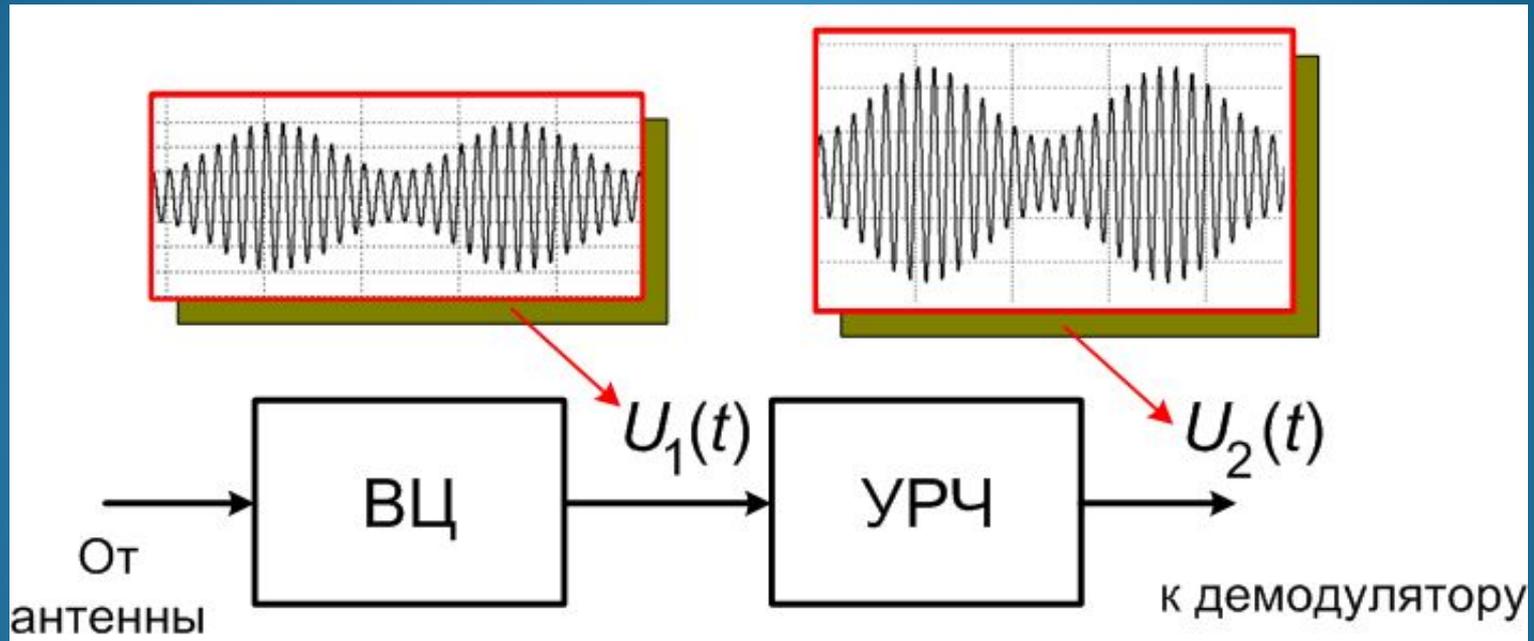


БВЧ – блок высокой частоты

ДМ – демодулятор сигнала

БНЧ – блок низкой частоты

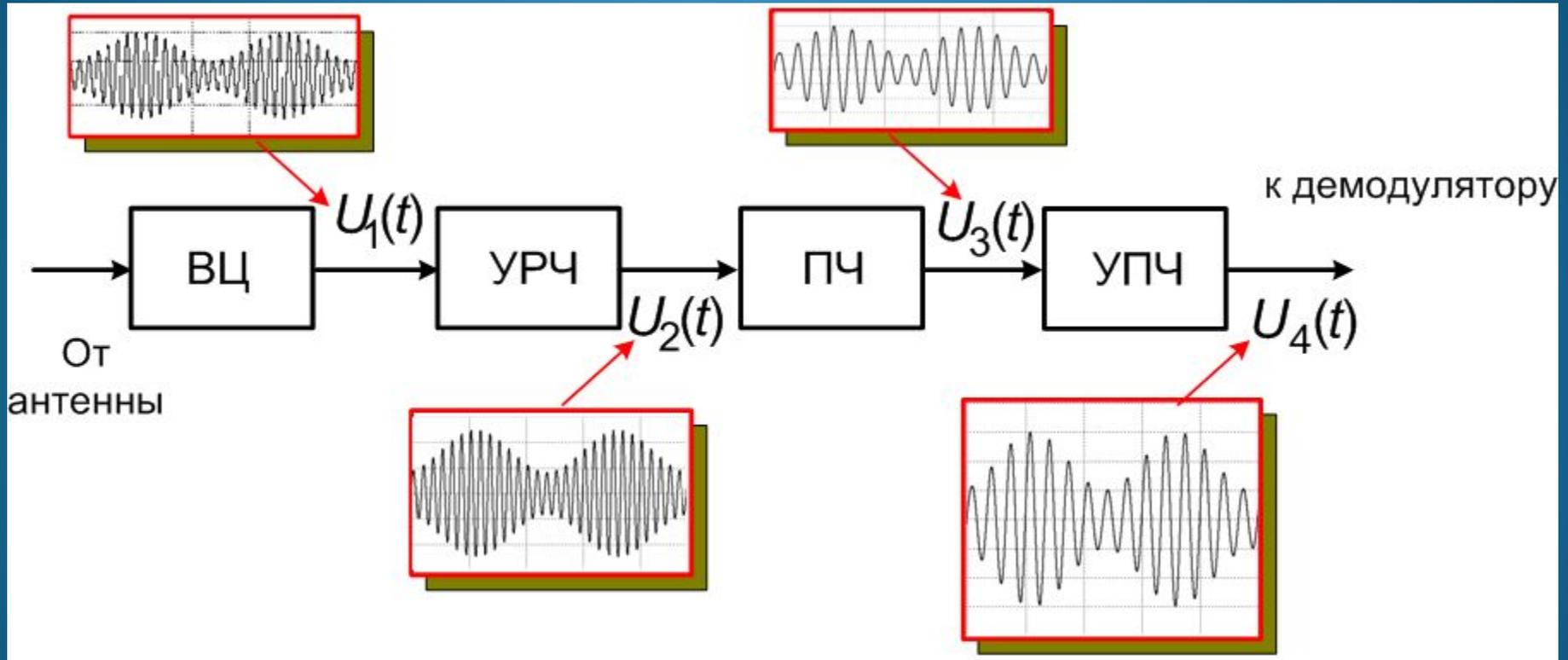
Структурная схема БВЧ прямого усиления



ВЦ – входная цепь

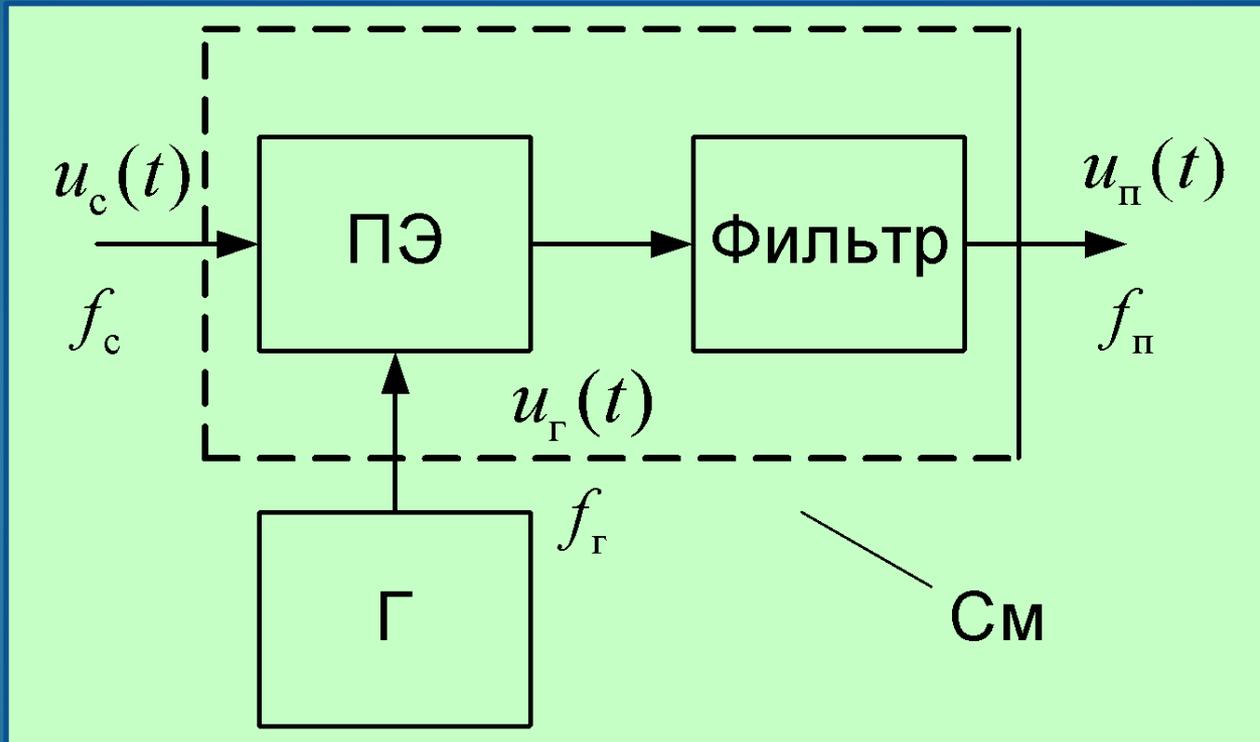
УРЧ – усилитель радиочастоты

Структурная схема БВЧ с преобразованием частоты



ПЧ – преобразователь частоты
УПЧ – усилитель промежуточной частоты

Структурная схема преобразователя частоты

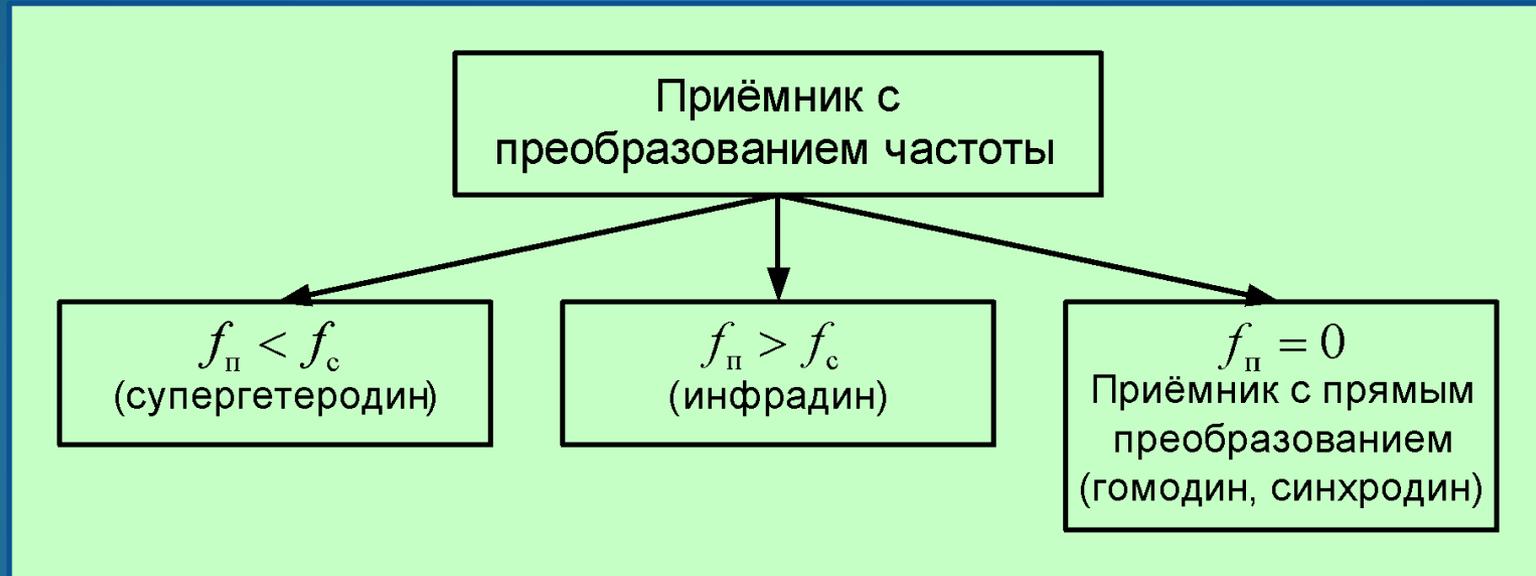


ПЭ – преобразовательный элемент

Г – гетеродин

См – смеситель

Типы радиоприёмников с преобразованием частоты



Супергетеродинный приёмник:

$$f_{\Pi} = |f_c - f_{\Gamma}|$$

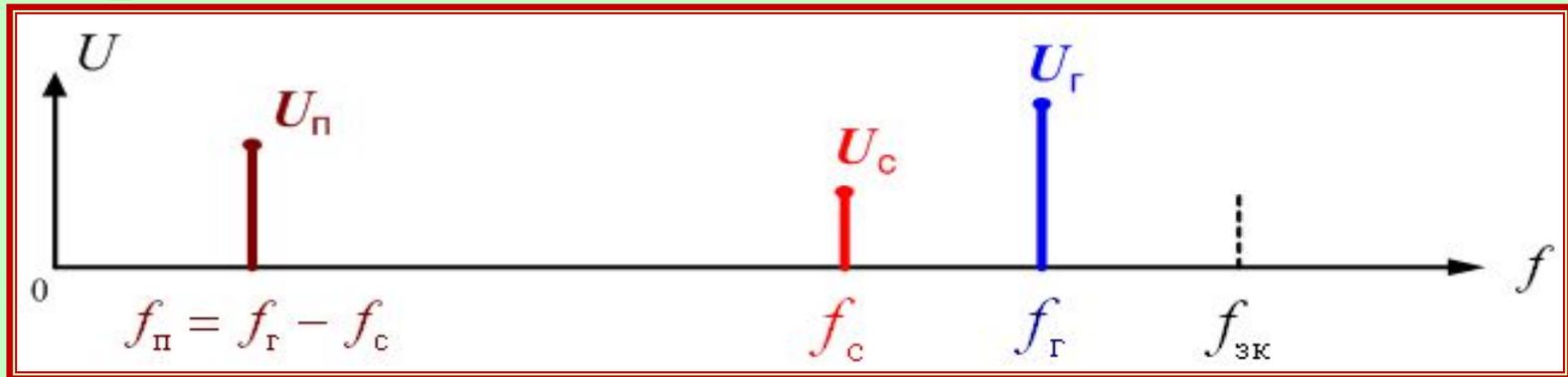
$f_{\Gamma} > f_c$ - верхняя настройка гетеродина

$f_{\Gamma} < f_c$ - нижняя настройка гетеродина

Паразитные каналы приёма супергетеродинного приёмника

1) Зеркальный канал:

при $f_{\Gamma} > f_{\text{с}}$ $f_{\text{зк}} = f_{\Gamma} + f_{\Pi} = f_{\text{с}} + 2f_{\Pi}$



2) Канал прямого прохождения: f_{Π}

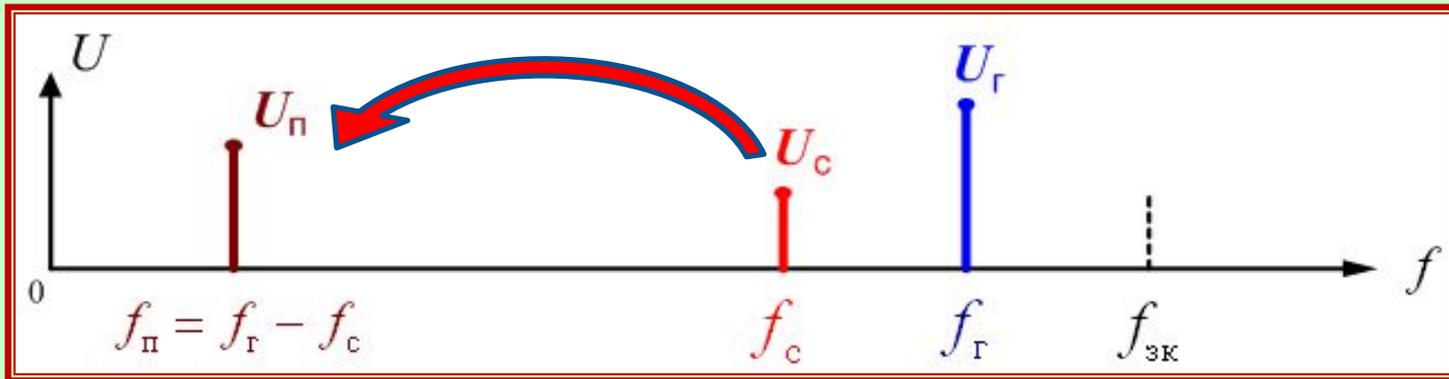
3) Комбинационные каналы: $f_{\text{к}} = \left| \frac{1}{m} f_{\Pi} \pm \frac{n}{m} f_{\Gamma} \right|$

m – номер гармоники сигнала

n – номер гармоники колебания гетеродина

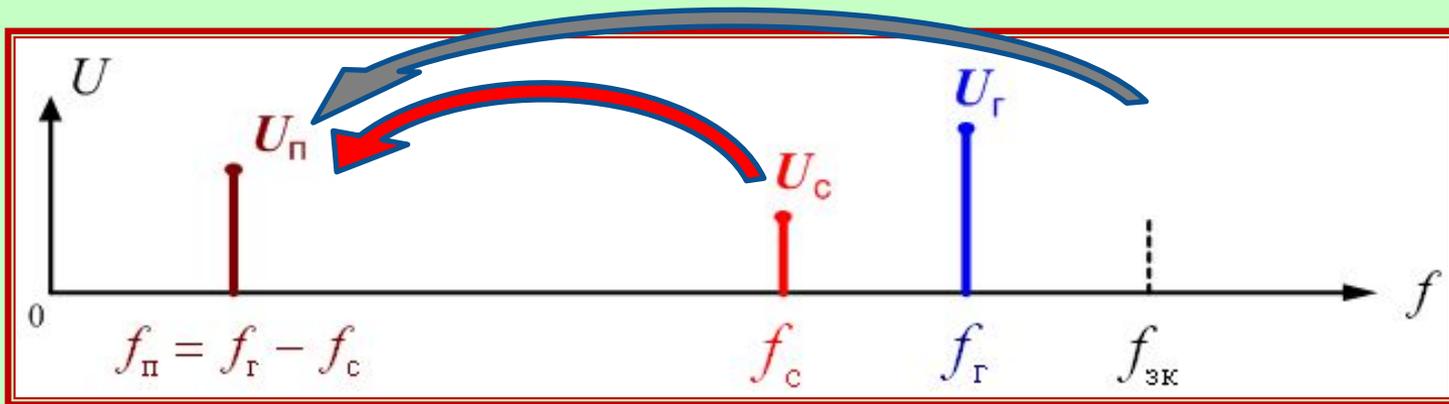
Преобразование частоты сигнала и помехи, действующей по зеркальному каналу

Сигнал: $f_{с. пр.} = |f_c - f_\Gamma| = f_\Pi$



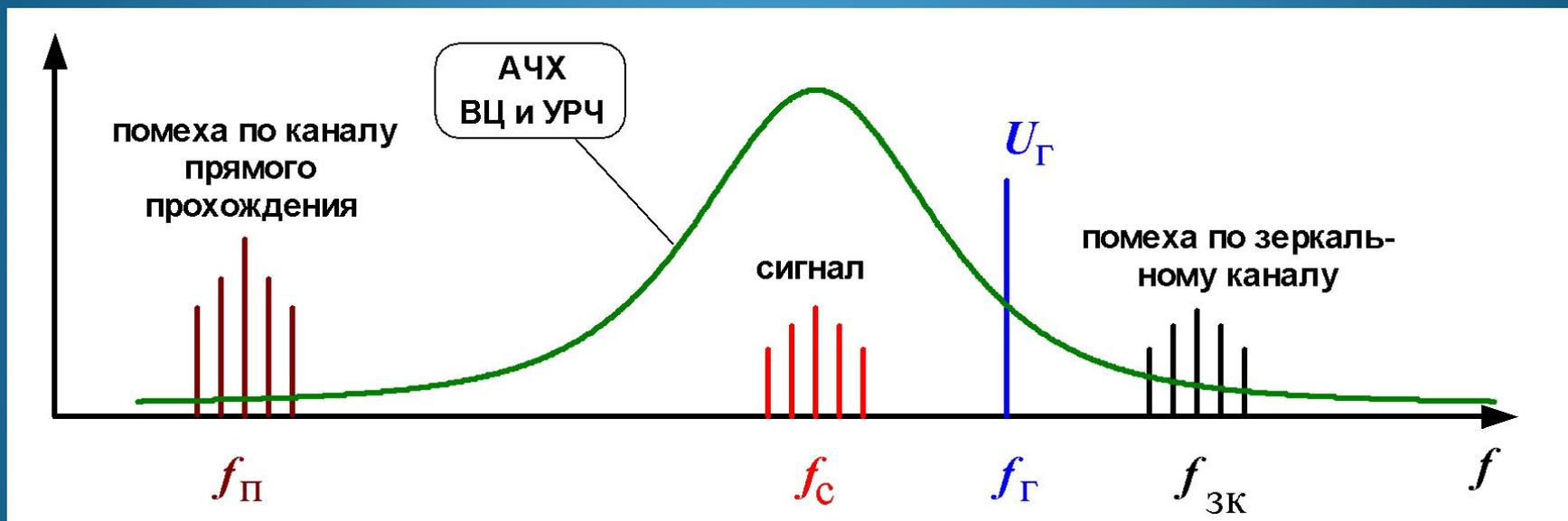
Преобразование частоты сигнала и помехи, действующей по зеркальному каналу

Сигнал: $f_{с. пр.} = |f_c - f_\Gamma| = f_\Pi$



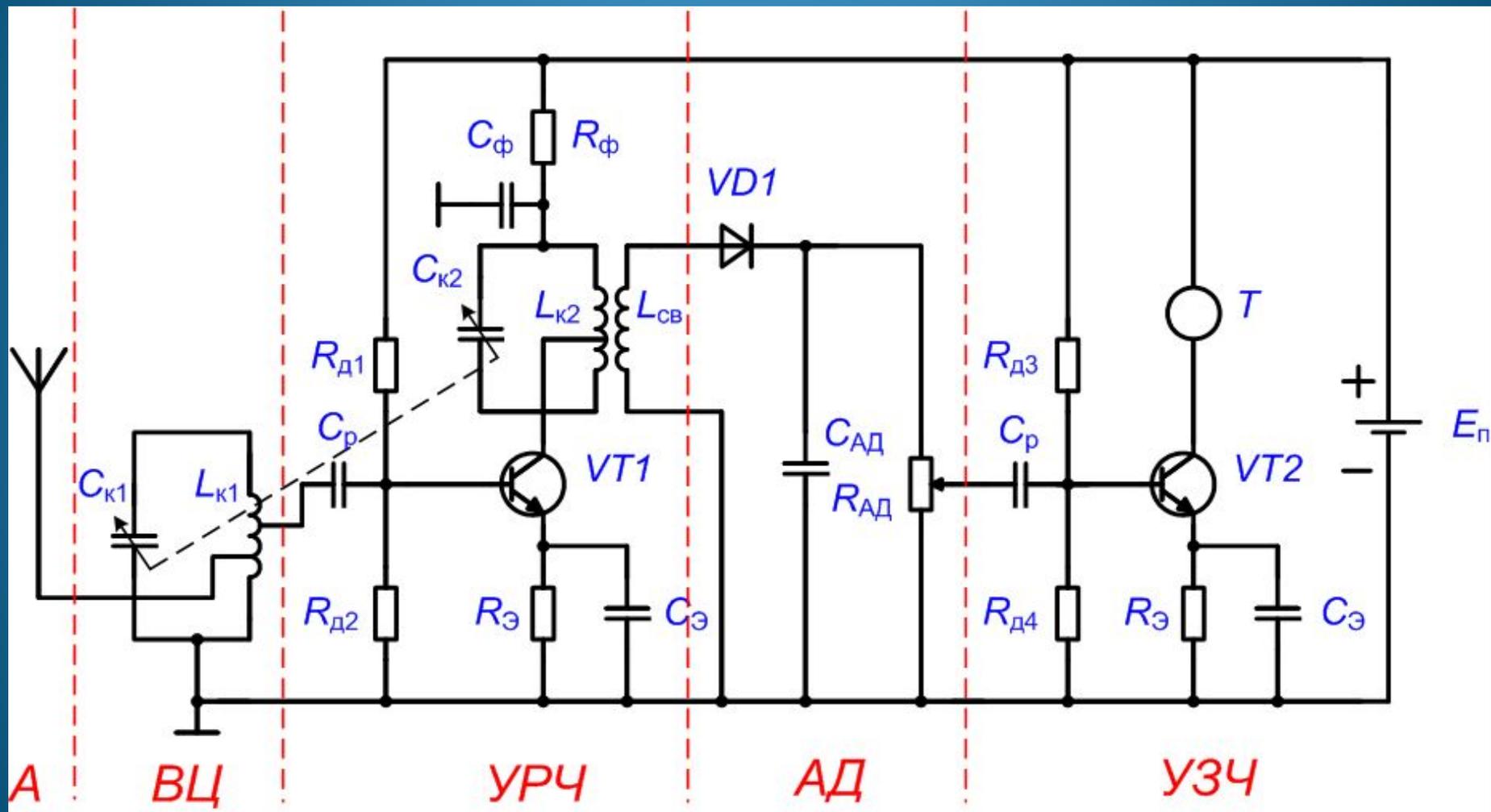
Помеха: $f_{пом. пр.} = |f_{зк} - f_\Gamma| = |(f_\Gamma + f_\Pi) - f_\Gamma| = f_\Pi$

Ослабление помех по паразитным каналам приёма

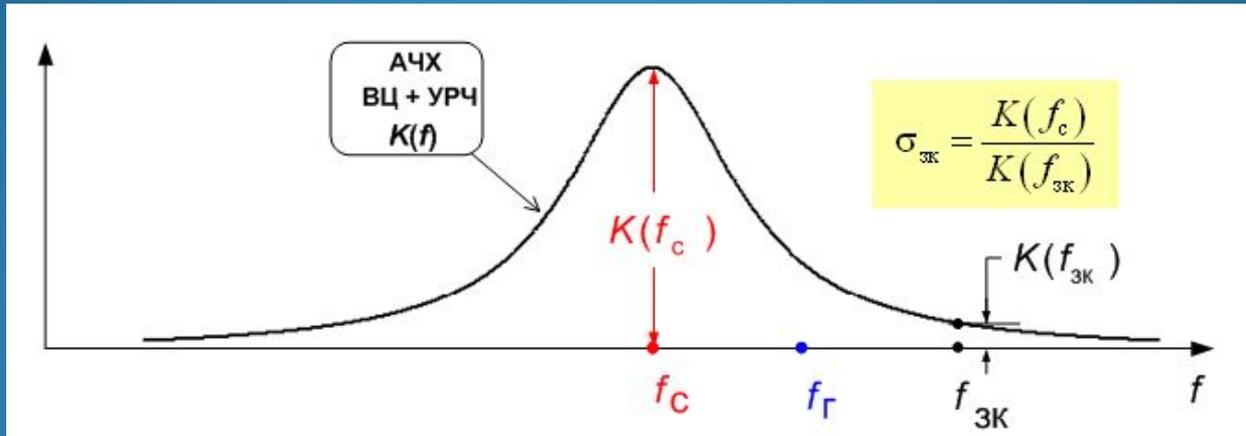


Помехи по паразитным каналам приёма ослабляются до преобразователя частоты в преселекторе (ВЦ + УРЧ)

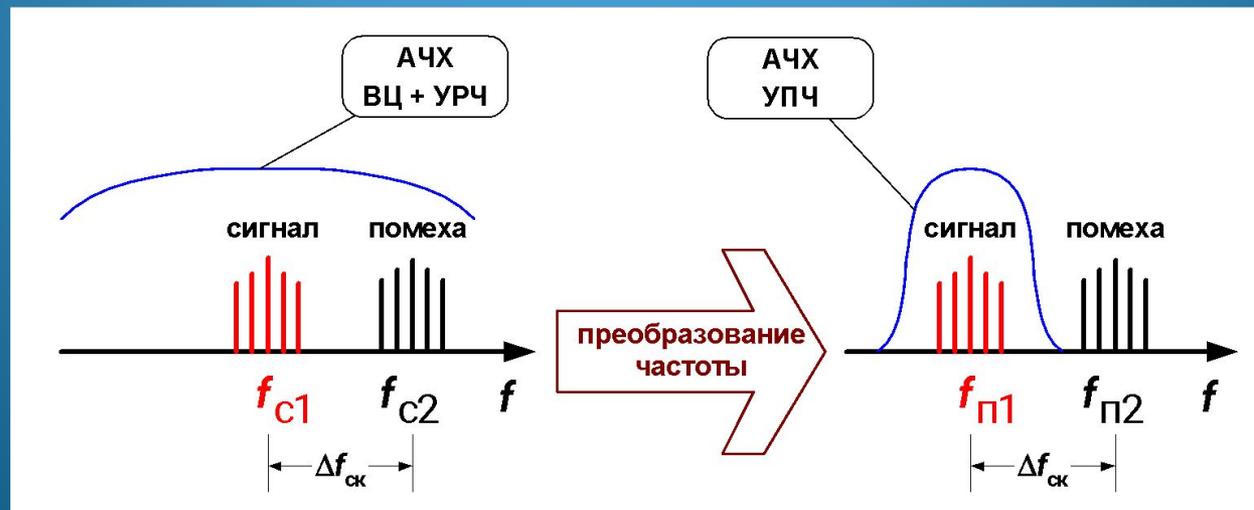
Приёмник прямого усиления сигнала с АМ



Избирательность по зеркальному каналу

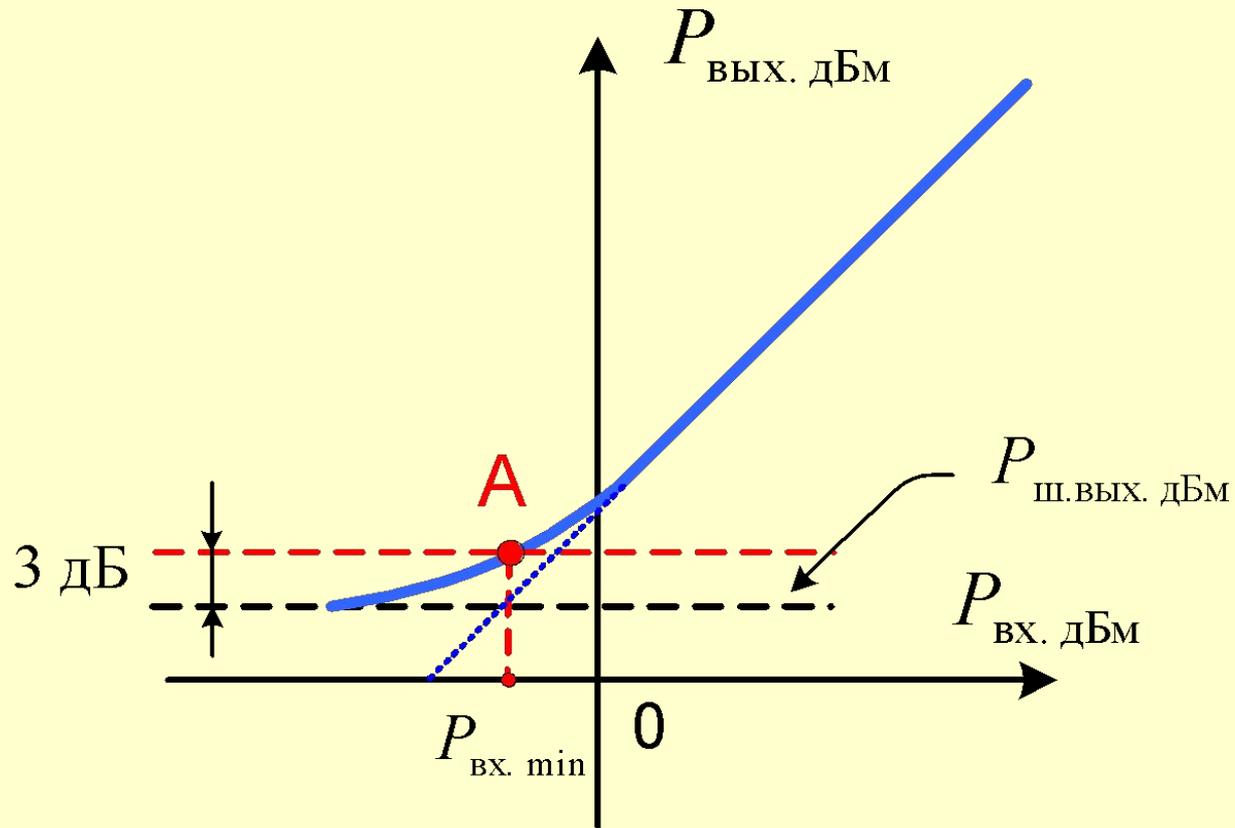


Избирательность по соседнему каналу



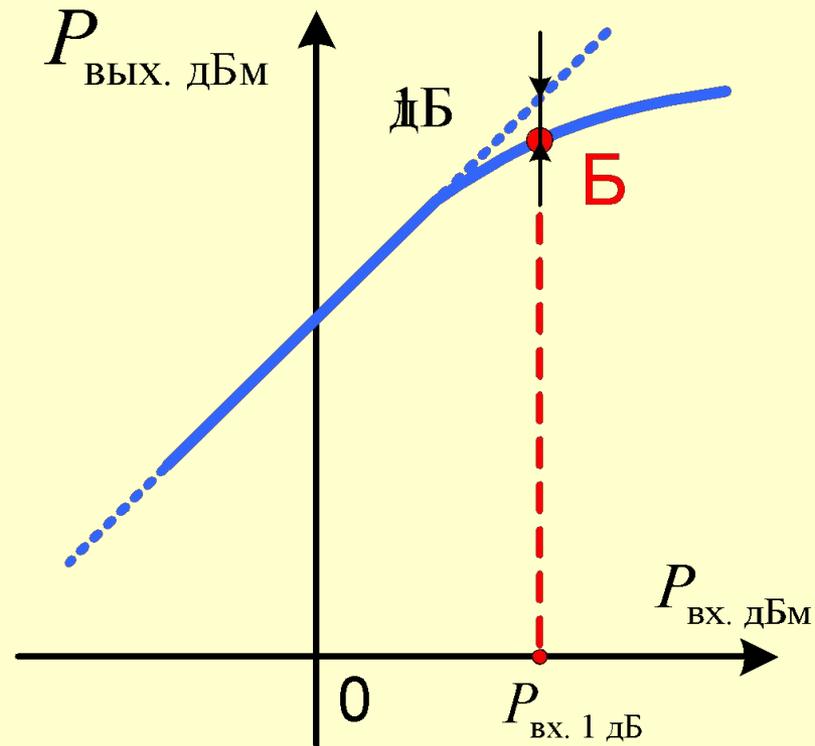
Линейный динамический диапазон

Нижняя граница (точка А)

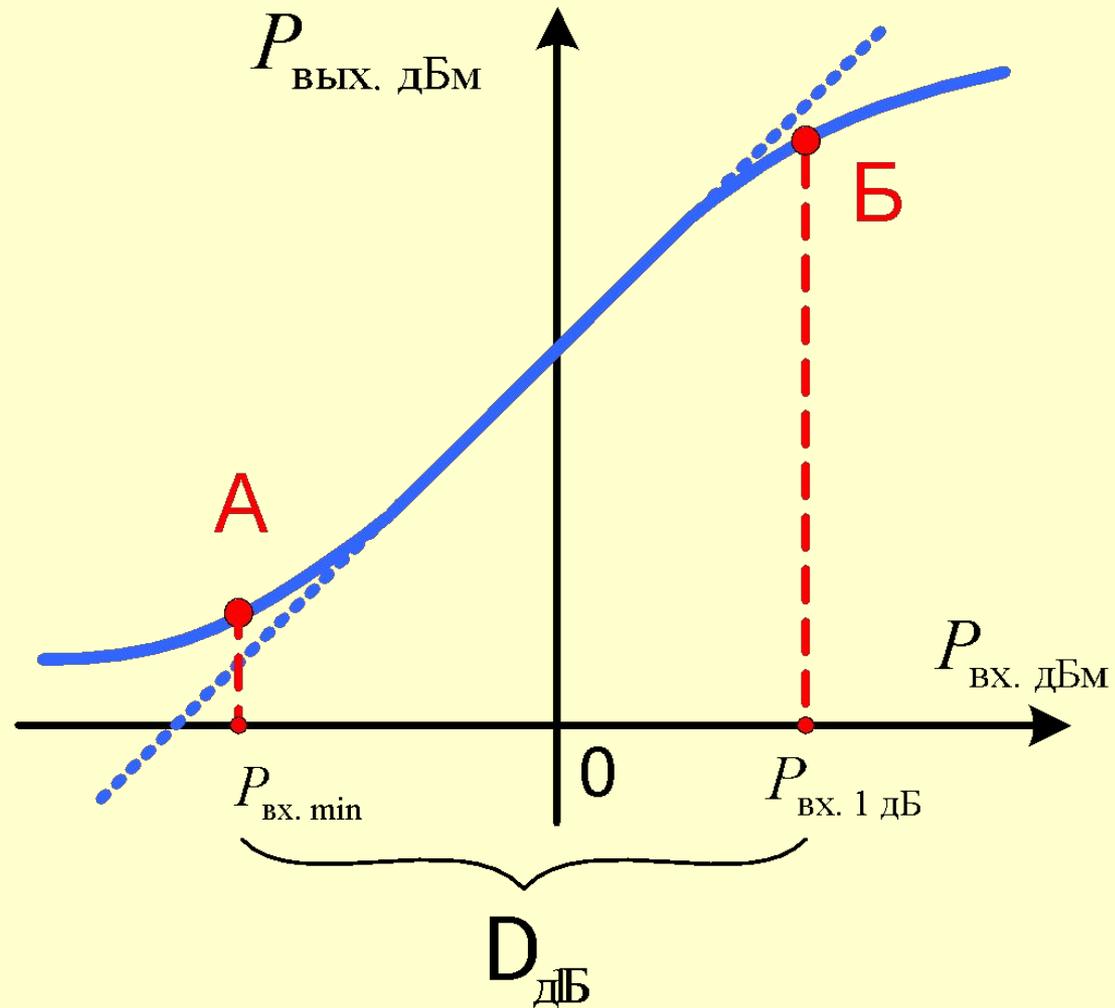


Линейный динамический диапазон

Верхняя граница (точка Б)



Линейный динамический диапазон



Динамический диапазон по интермодуляционным искажениям

**Комбинационные (интермодуляционные) составляющие
3-го порядка**

$$f'_{\text{комб.}} = 2f_1 - f_2, \quad f''_{\text{комб.}} = 2f_2 - f_1$$

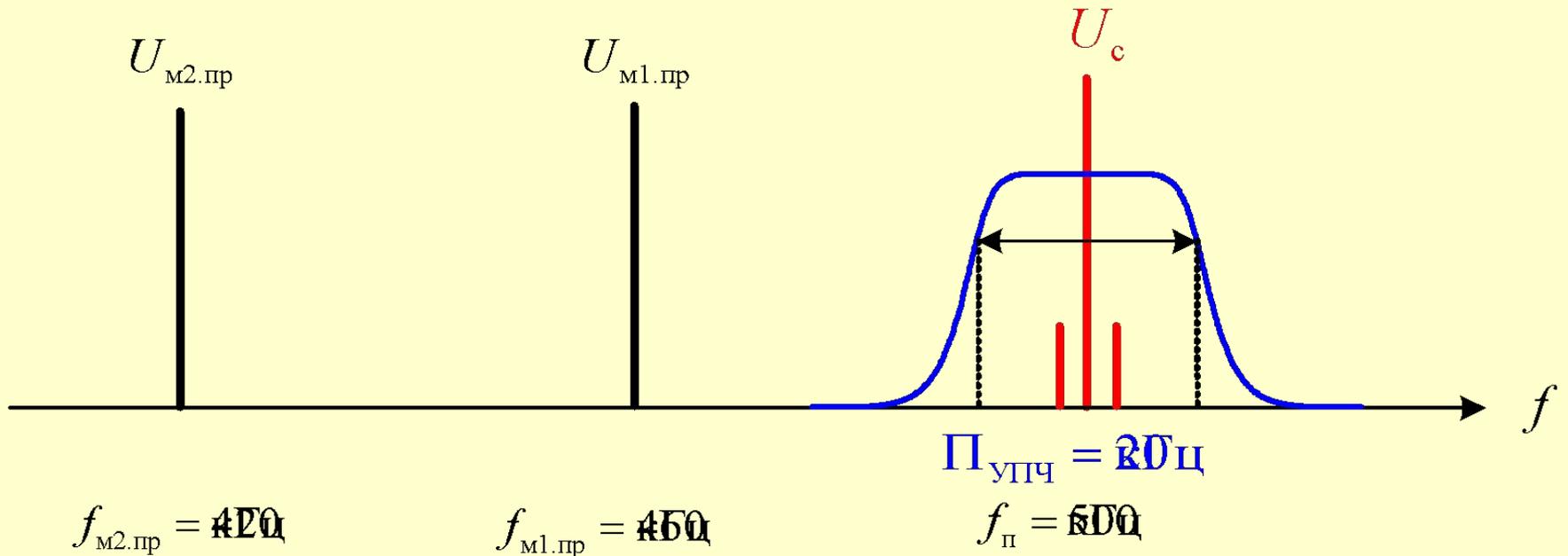
$$f_c = 1000 \text{ кГц}, \quad 1500 \text{ кГц}, \quad 500 \text{ кГц}$$

Помеха 1 кГц_{М1} = 1040 : помеха 2 кГц_{М2} =

Полоса УПЧ: $\Pi_{\text{УПЧ}} = 20 \text{ кГц}$

Динамический диапазон по интермодуляционным искажениям

Спектр колебаний в тракте промежуточной частоты
(в приёмнике с линейным УРЧ)

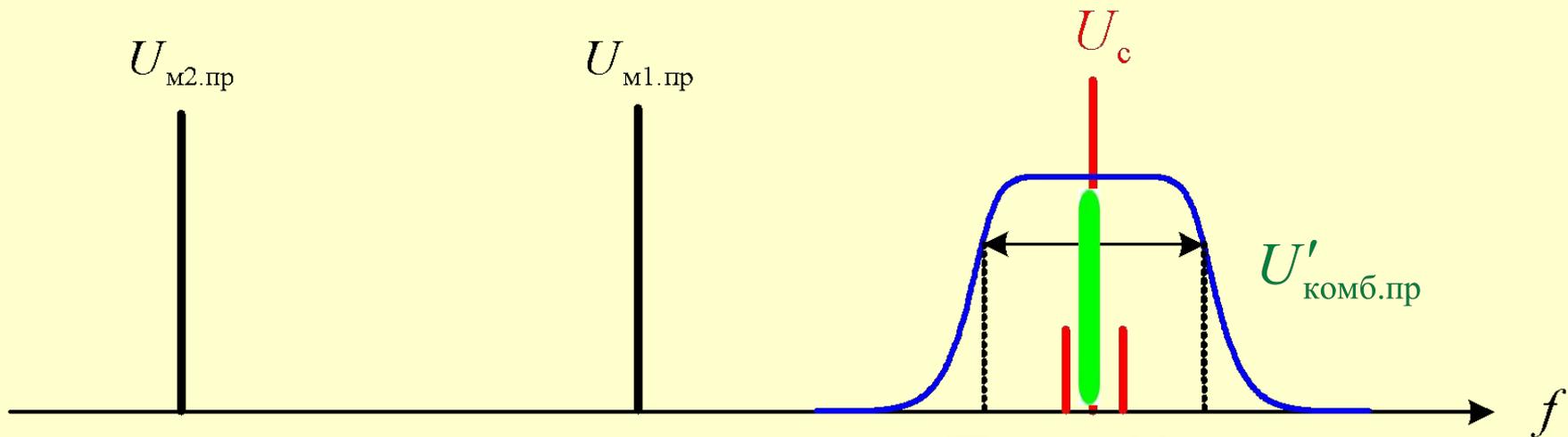


$$f_{\text{М1.пр}} = f_{\text{Г}} - f_{\text{М1}} = 1500 - 1040 = 460$$

$$f_{\text{М2.пр}} = f_{\text{Г}} - f_{\text{М2}} = 1500 - 1080 = 420$$

Динамический диапазон по интермодуляционным искажениям

Спектр колебаний в тракте промежуточной частоты
(в приёмнике с нелинейным УРЧ)



$$f_{\text{м2.пр}} = 1080$$

$$f_{\text{м1.пр}} = 2040$$

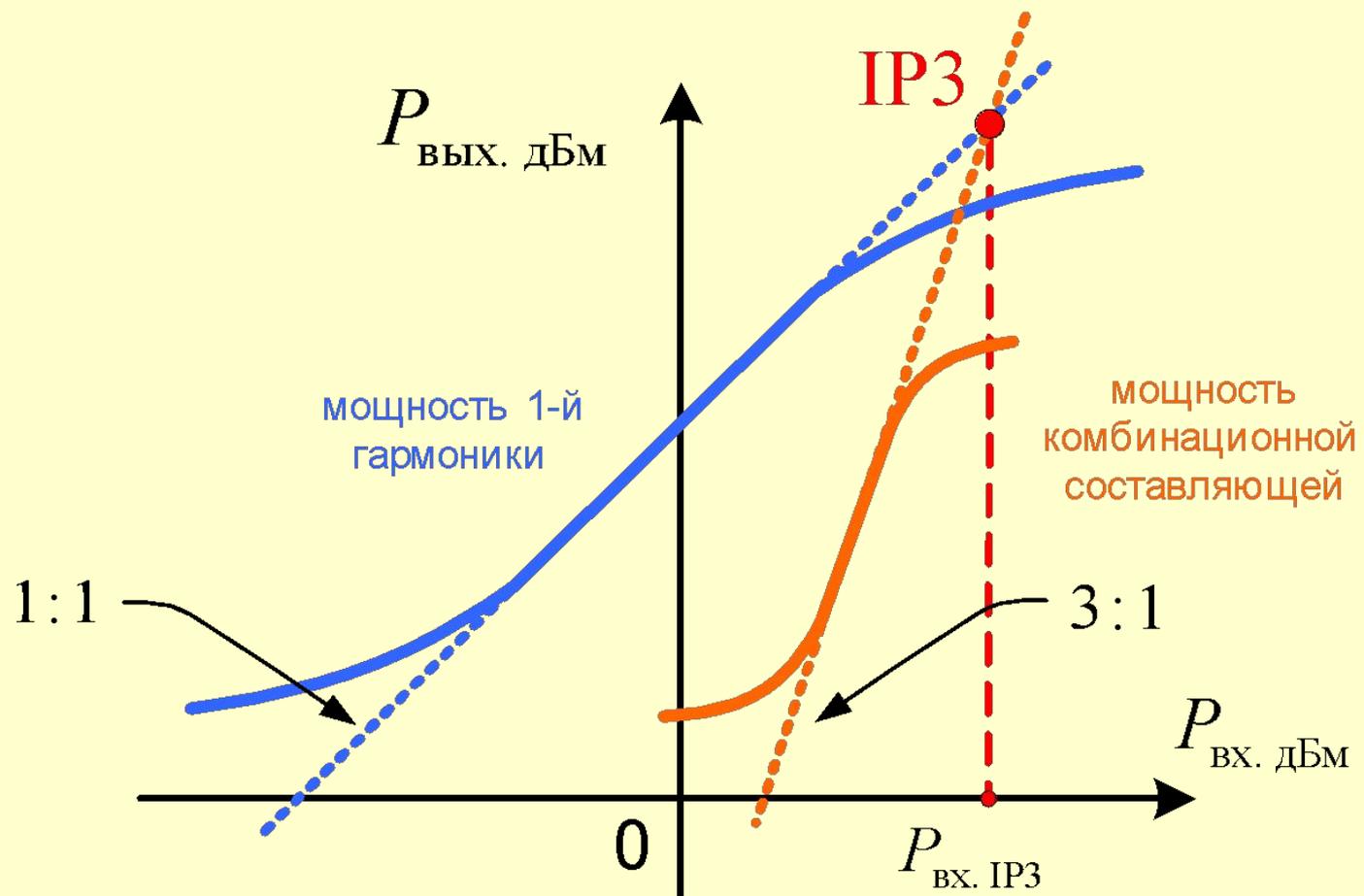
$$f_{\Pi} = 1040$$

$$f'_{\text{комб.}} = 2f_{\text{м1}} - f_{\text{м2}} = 2 \cdot 1040 - 1080 = 1000 = f_c$$

$$f'_{\text{комб.пр.}} = 1040 = f_{\Pi}$$

Динамический диапазон по интермодуляционным искажениям

Определение точки IP3 (3-rd Order Intercept Point)



Динамический диапазон по интермодуляционным искажениям

