






# ОСНОВЫ БЕСПРОВОДНОЙ ПЕРЕДАЧИ

*Джемма Злыднева  
Руководитель  
Центра Обучения  
«АРИС»*

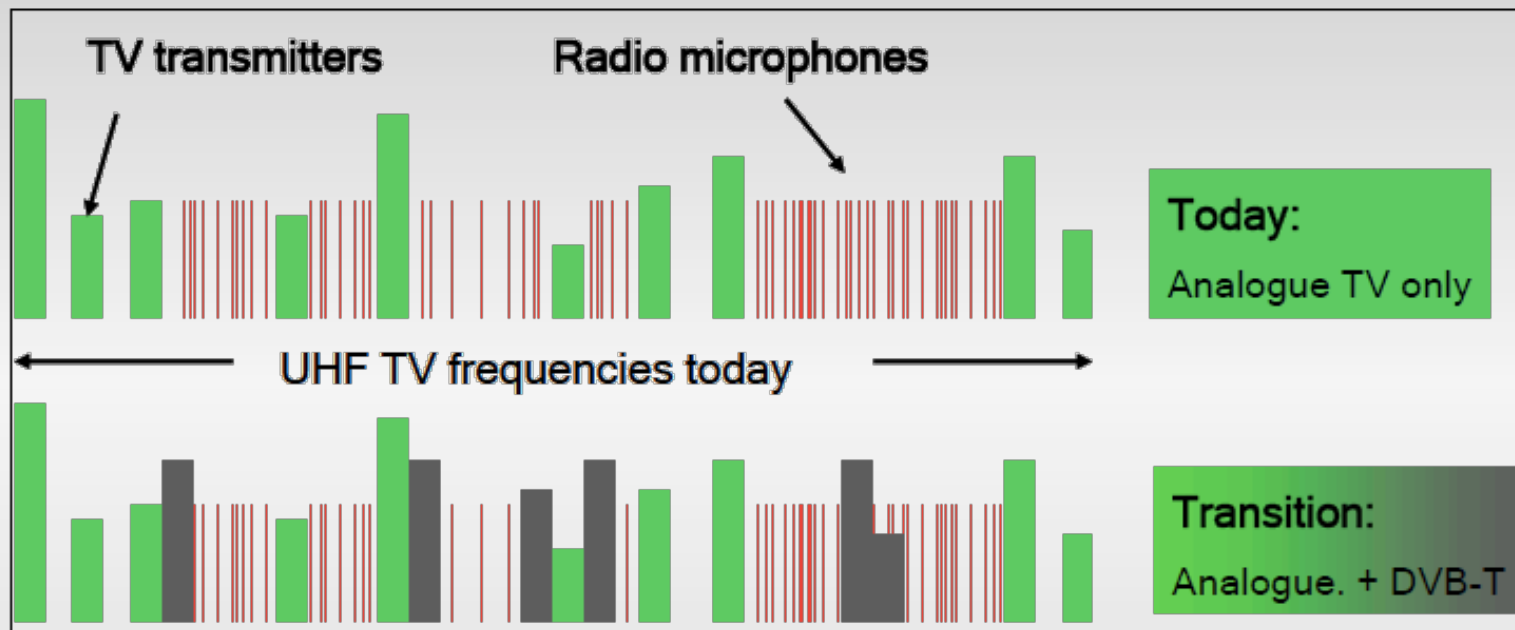


## НА КАКИХ ЧАСТОТАХ ПЕРЕДАЮТ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РАДИОМИКРОФОНЫ:

- |               |   |   |
|---------------|---|---|
| 30-45 МГц     |    | • Размер антенны и помехи от цифрового оборудования   |
| 174-250 МГц   |    | • Наилучшее распространение волн, аналоговые ТВ-передатчики, помехи от цифрового оборудования                                     |
| 450-900 МГц   |    | • Хорошее распространение волн, доступен широкий диапазон; цифровые ТВ-передатчики, LTE (4G)                                      |
| 1785-1805 МГц |  | • Плохое распространение волн, нет «эксклюзивных» частот, использует LTE (4G), ограниченное количество частот для радиомикрофонов |
| 2400-2450 МГц |  | • Плохое распространение волн, нет «эксклюзивных» частот, использует WiFi, ограниченное количество частот для радиомикрофонов     |

## ДОСТУПНЫЕ ДИАПАЗОНЫ ЧАСТОТ

Беспроводные радиомикрофоны и системы мониторинга делят частоты с другими типами оборудования (ТВ-передатчики, WiFi, LTE)



## АНТЕННА TG 1000 ПОЯСНОЙ ПЕРЕДАТЧИК

Излучаемая мощность измеряется  
тестовой антенной на расстоянии  
10 м от передатчика  
2-20 мВт

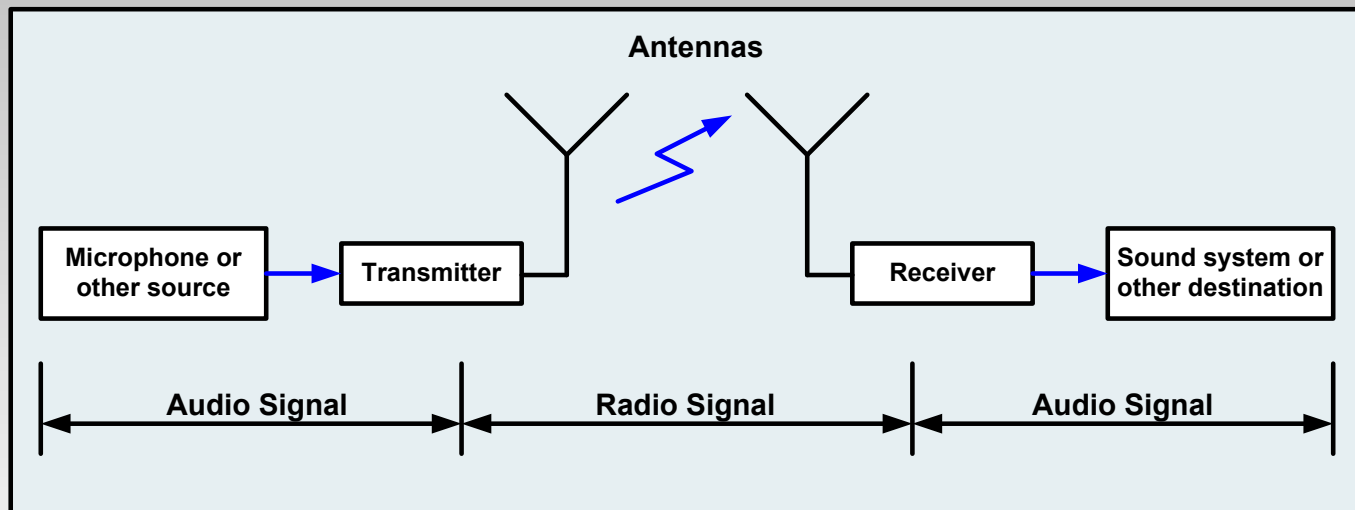
Измерение **излучаемой мощности** –  
это очень приблизительная оценка  
рабочих параметров передачи



Мощность излучателя  
замеряется  
непосредственно на  
антенном разъеме  
10-50 мВт

**Неотрегулированная антенна = потеря мощности !**

## ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА РАЗМЕЩЕНИЯ ПРИЕМНИКОВ И ПЕРЕДАТЧИКОВ



- Учитывать проникающую способность радиоволн на разных частотах
- Негласное правило – прямая видимость от приемника до передатчика
- На одной частоте не более одного передатчика

## ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА РАЗМЕЩЕНИЯ ПРИЕМНИКОВ И ПЕРЕДАТЧИКОВ

Отражения  
(стена)

Блокирующий  
объект  
(металлическая  
стена)



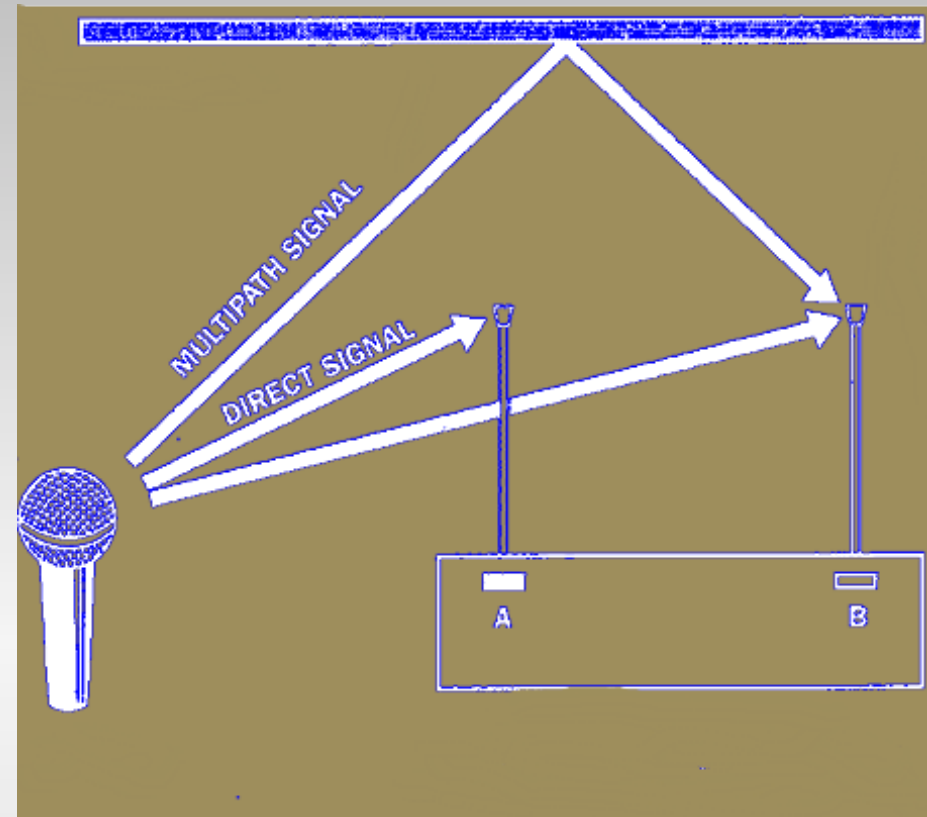
Поглощение  
радиочастот  
(зрители)

## ПУТЬ ПРОХОЖДЕНИЯ СИГНАЛА

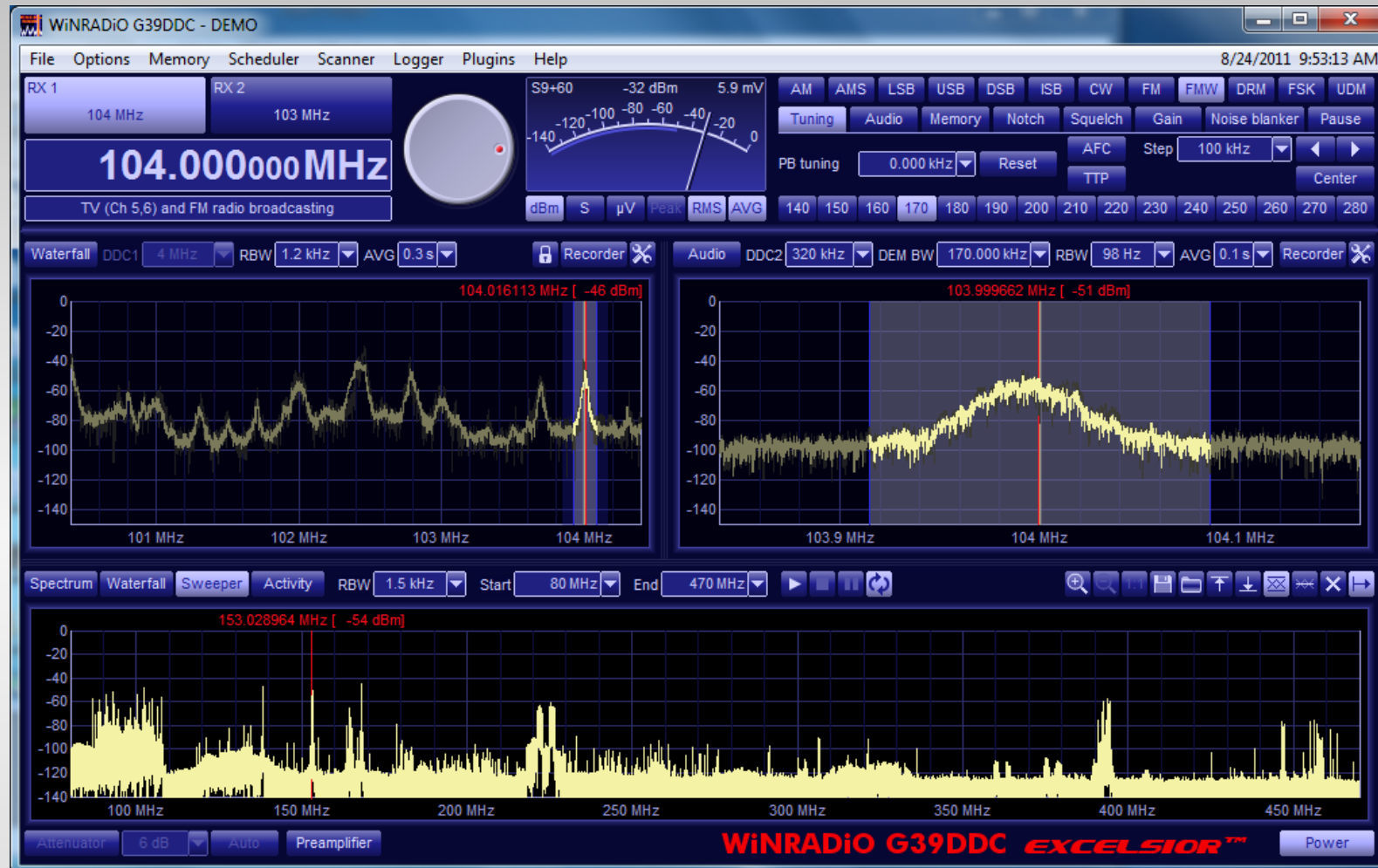
Электромагнитные волны ведут себя так же, как прочие волны

- Отражения
- Интерференция (вследствие разных путей сигнала)
- Поглощение
- Диффракция

Чем ниже частота – тем больше длина волны и тем больше отражений от стен/объектов



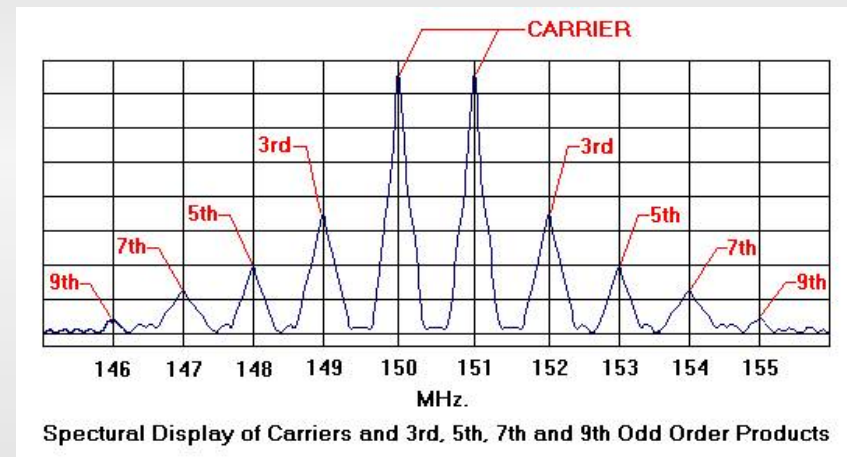
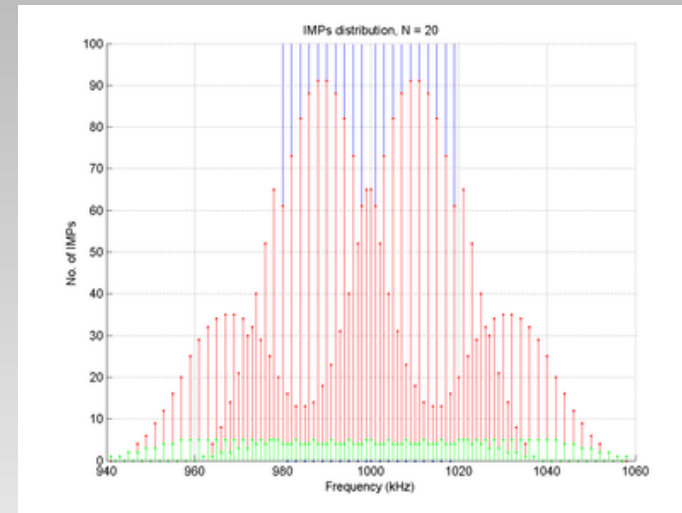
# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СВОБОДНЫХ ЧАСТОТ



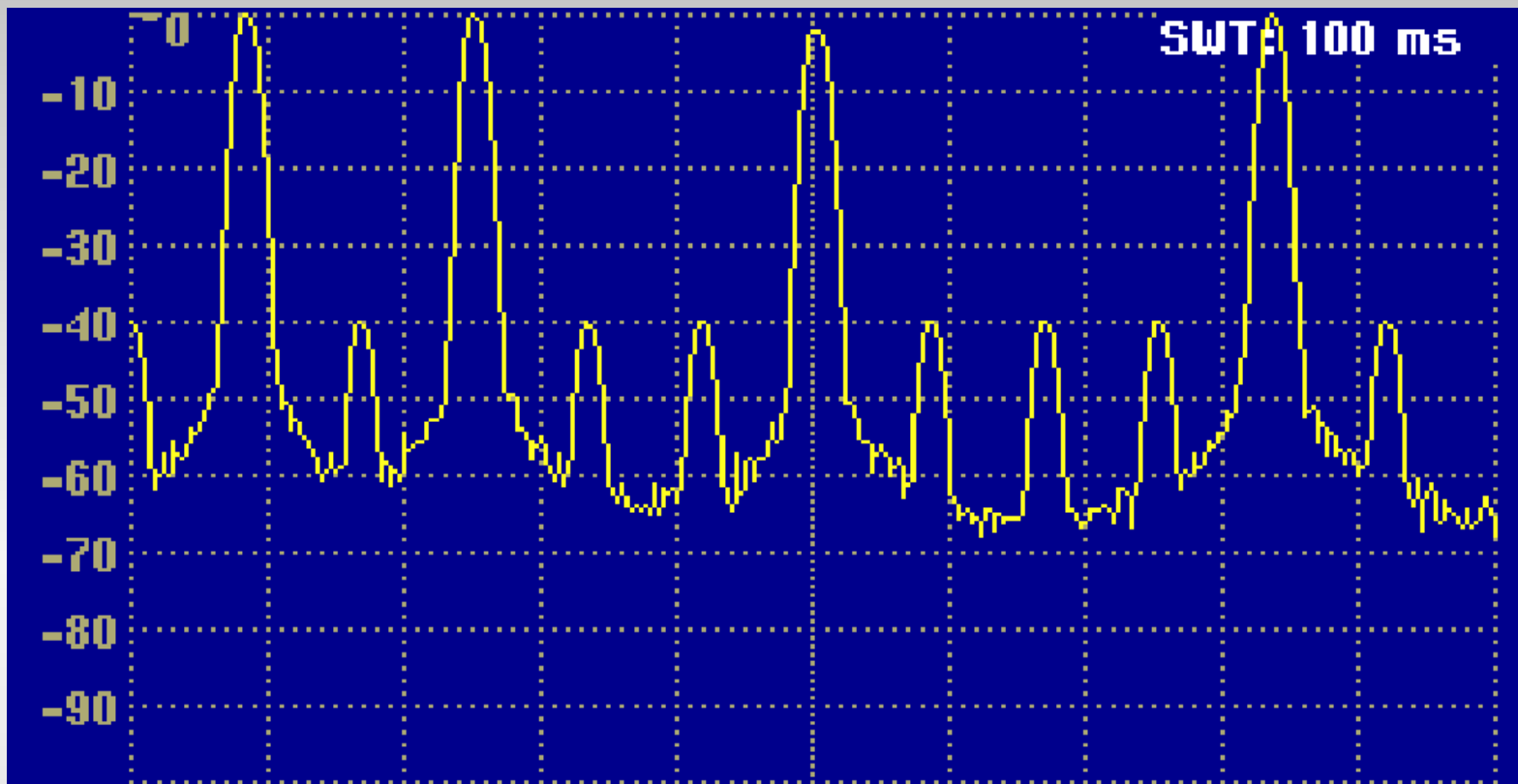


## ИНТЕРМОДУЛЯЦИЯ

При прохождении двух и более сигналов через нелинейный усилитель (а значит – через любой усилитель на высокой мощности) возникают продукты их сложения – **интермодуляции**, которые могут попадать в используемые диапазоны частот и ухудшать прием и передачу



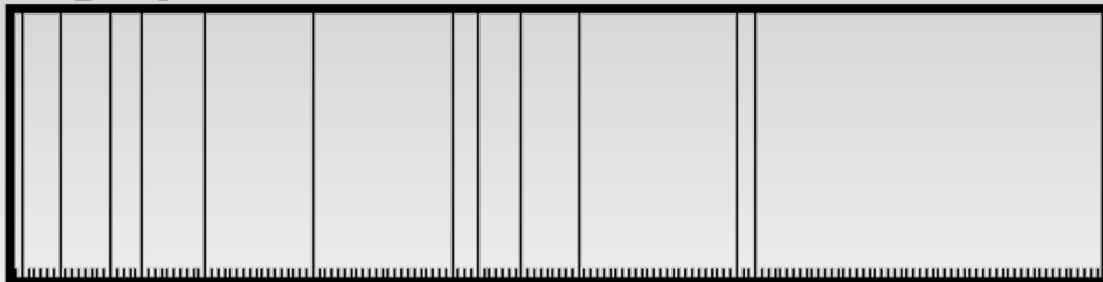
ПРИМЕР ПРОДУКТОВ ИНТЕРМОДУЛЯЦИИ  
(СИСТЕМА БЕСПРОВОДНОГО МОНИТОРИНГА)



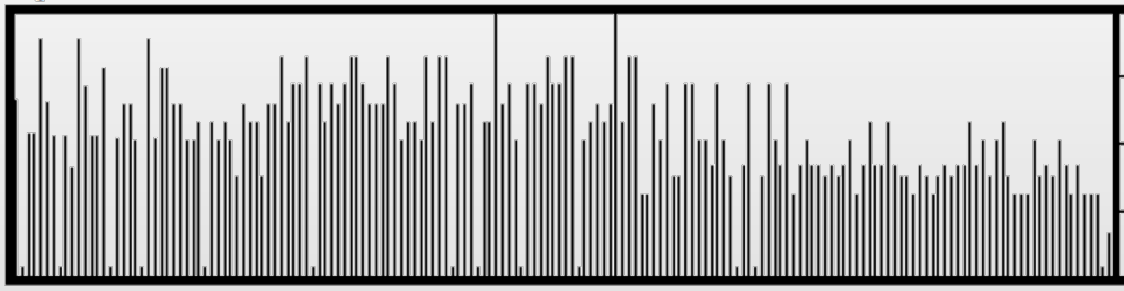
## ИНТЕРМОДУЛЯЦИЯ

- Пример: 13 передатчиков (несущие частоты)

Trägerspektrum



Spektrum der IM-Produkte



Более 1200  
продуктов

12 интермодуляции

## АНТЕННЫ НА ПРИЕМНИКАХ

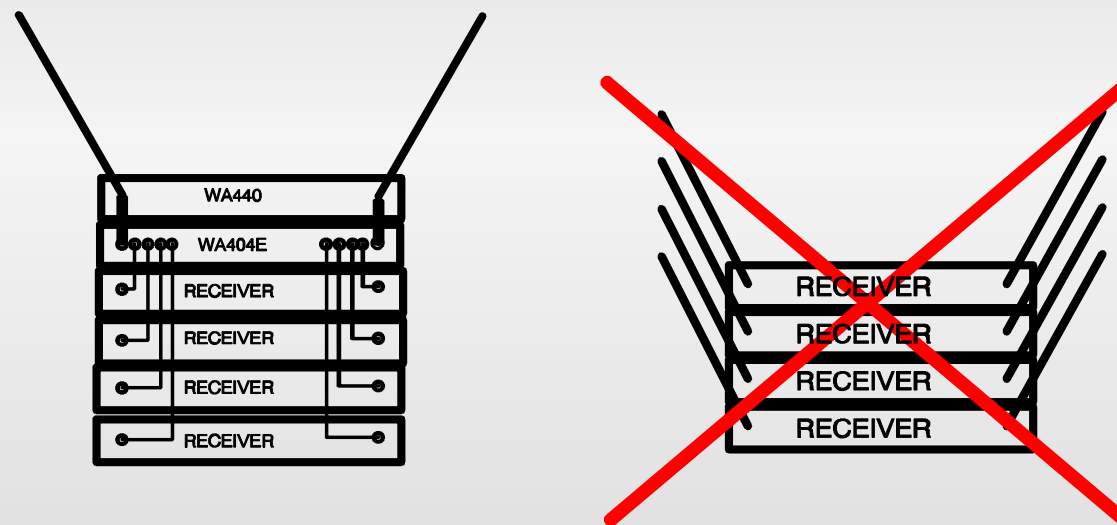
Пассивные/активные

Направленные/всенаправленные

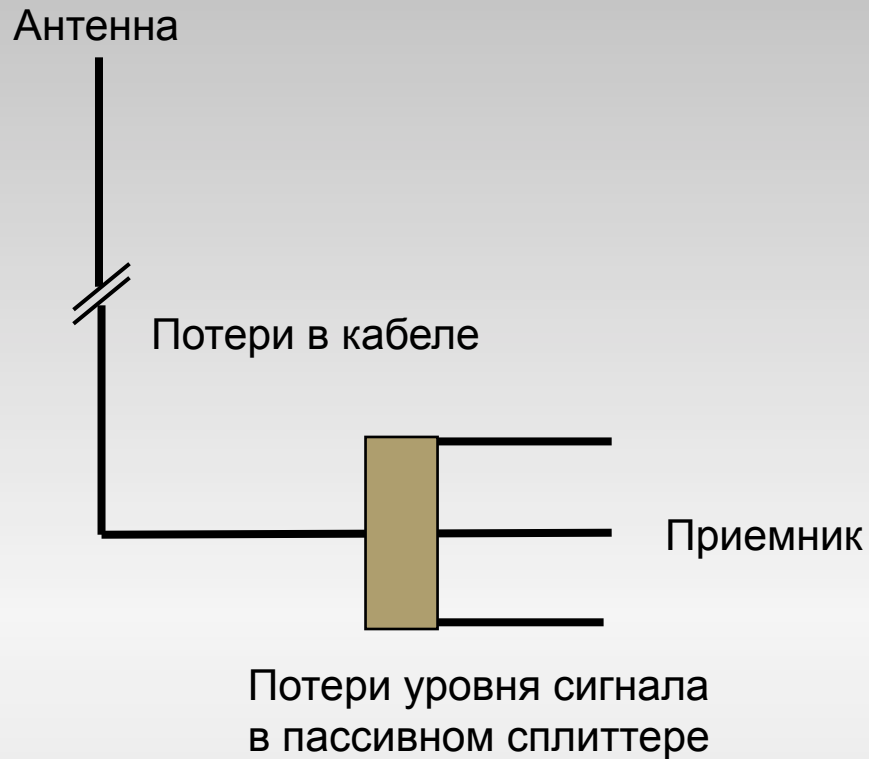


## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТЕНН

- Несколько антенн, находящихся рядом друг с другом, создают интерференцию и могут спровоцировать сбой приема/передачи
- Использовать минимальное количество антенн и антенные сплиттеры/комбайнеры



## ПЕРЕДАЧА СИГНАЛА ОТ АНТЕННЫ ПО КАБЕЛЮ



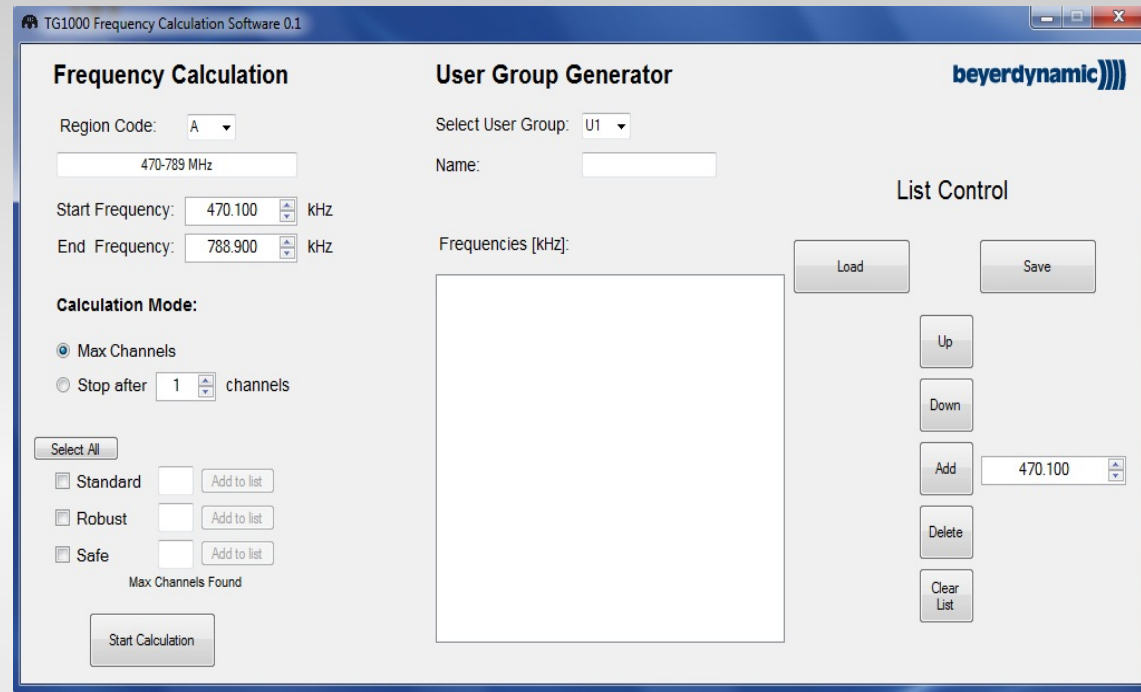
😊	1 dB	10 %	потери
	3 dB	30 %	
😐	6 dB	50 %	
	10 dB	70 %	
😞	20 dB	90 %	
	40 dB	99 %	

## ПРОГРАММЫ ДЛЯ РЧ МЕНЕДЖМЕНТА

Beyerdynamic FCS

Пока что бета-версия  
для TG 1000

Возможность учета  
занятых частот  
(например, ТВ-  
передатчиками)



The screenshot shows the 'TG1000 Frequency Calculation Software 0.1' interface. It is divided into two main sections: 'Frequency Calculation' and 'User Group Generator'. The 'Frequency Calculation' section includes a 'Region Code' dropdown set to 'A', a frequency range input showing '470-789 MHz', and 'Start Frequency' (470.100 kHz) and 'End Frequency' (788.900 kHz) spinners. Under 'Calculation Mode', 'Max Channels' is selected, and 'Stop after' is set to 1 channel. There are checkboxes for 'Standard', 'Robust', and 'Safe' modes, each with an 'Add to list' button. A 'Start Calculation' button is at the bottom. The 'User Group Generator' section has a 'Select User Group' dropdown set to 'U1' and a 'Name' input field. A large 'Frequencies [kHz]' list box is empty. To the right, a 'List Control' panel contains 'Load', 'Save', 'Up', 'Down', 'Add' (with a spinner showing 470.100), 'Delete', and 'Clear List' buttons.

## СЕМИНАР КОМПАНИИ АРИС

### «РАДИОЧАСТОТНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ»

В рамках «Летней конференции прокатчиков»

**2 августа 2016 г. – 11:00-14:00**

Ершово, Московская область

Запись полного семинара с участием  
Бернда Нойбауэра (beyerdynamic)

<https://www.youtube.com/watch?v=ocGOVKvJWXM>