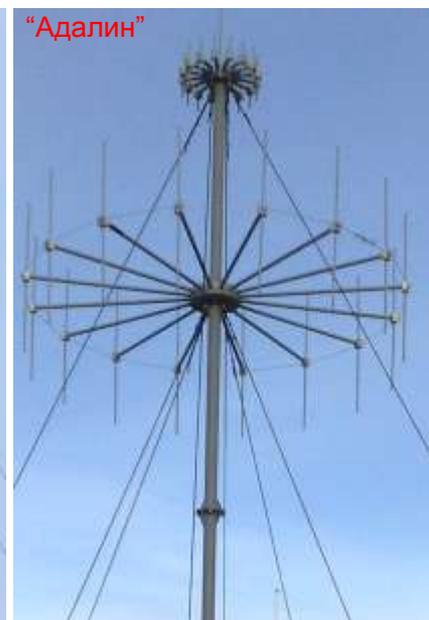
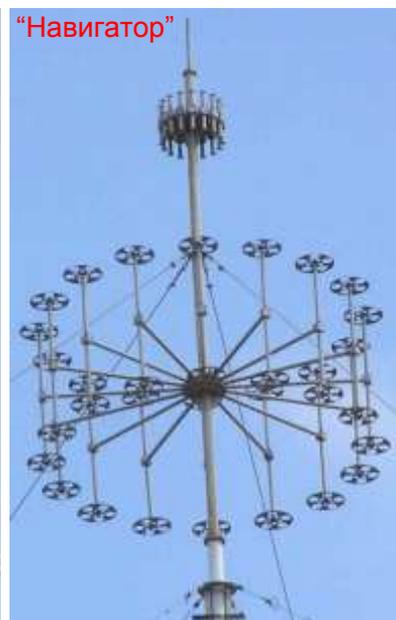


Влияние геометрии антенного устройства интерферометрического пеленгатора на устойчивость пеленгования к когерентной помехе

Громоздин В.В., ООО“Адалин”

- Когерентная помеха представляет собой сигнал, идентичный пеленгуемому с точностью до фазы и амплитуды. Это переотраженный от различных объектов сигнал.
- Устойчивость пеленгатора к когерентной помехе является одной из важнейших его характеристик.
- Количественная оценка устойчивости к когерентной помехе затруднена, т.к. зависит от частоты, от азимута и угла места пеленгуемого сигнала, а также от соотношения фаз пеленгуемого сигнала и когерентной помехи. Имеет статистический характер и в какой-то мере может быть выражена в виде трехмерных моделей. Поэтому в литературе характеризуется качественно – высокая, средняя, низкая.

Типовые антенные системы пеленгаторов



Антенные устройства пеленгаторов различных производителей различаются габаритами и количеством элементов. При этом заявляемые характеристики у всех примерно одинаковые. Устойчивость к когерентной помехе совершенно различна.

Искажения фронта падающей волны при воздействии когерентной помехи

Антенна радиопеленгатора с узкой/широкой апертурой

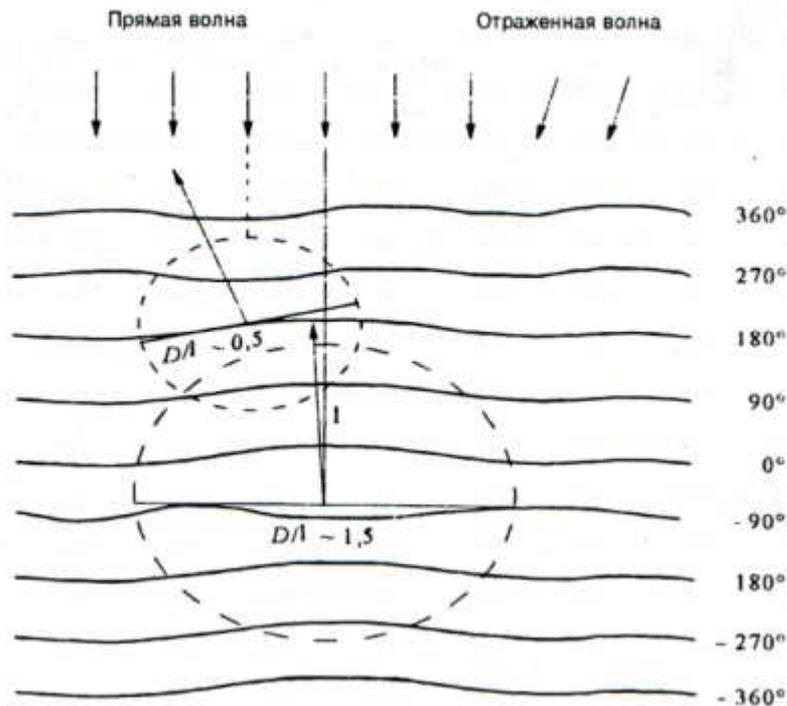
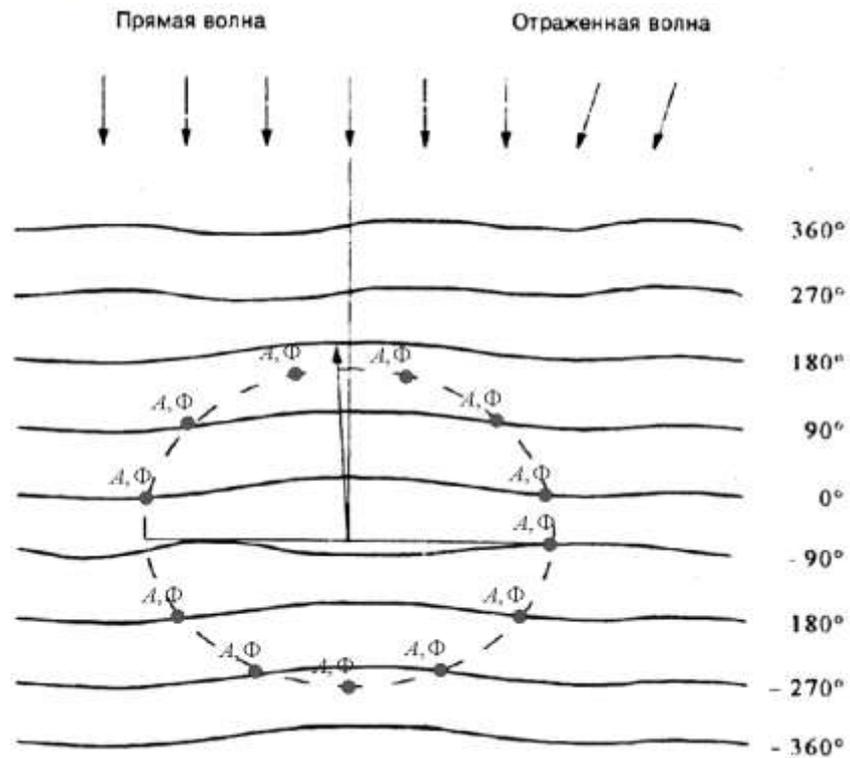
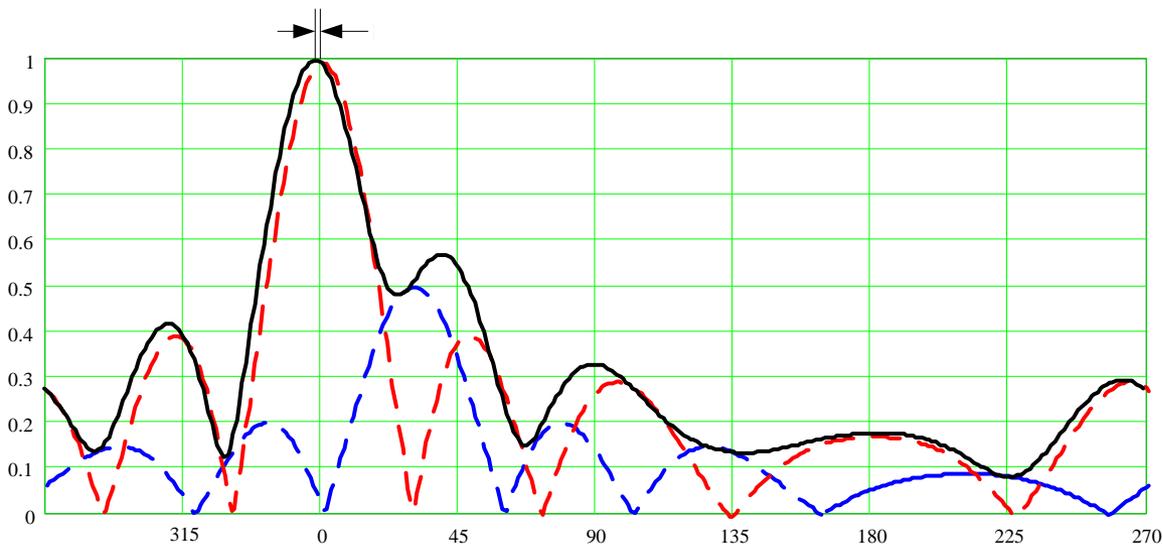
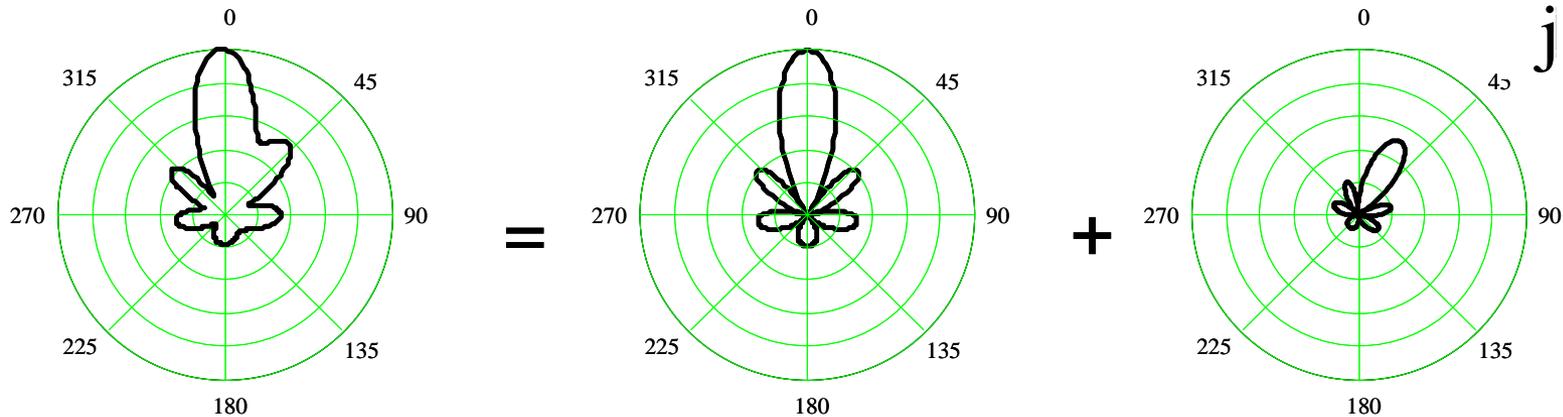


Рисунок из справочника по радиомониторингу, поясняющий, как увеличение диаметра антенны повышает устойчивость к когерентной помехе



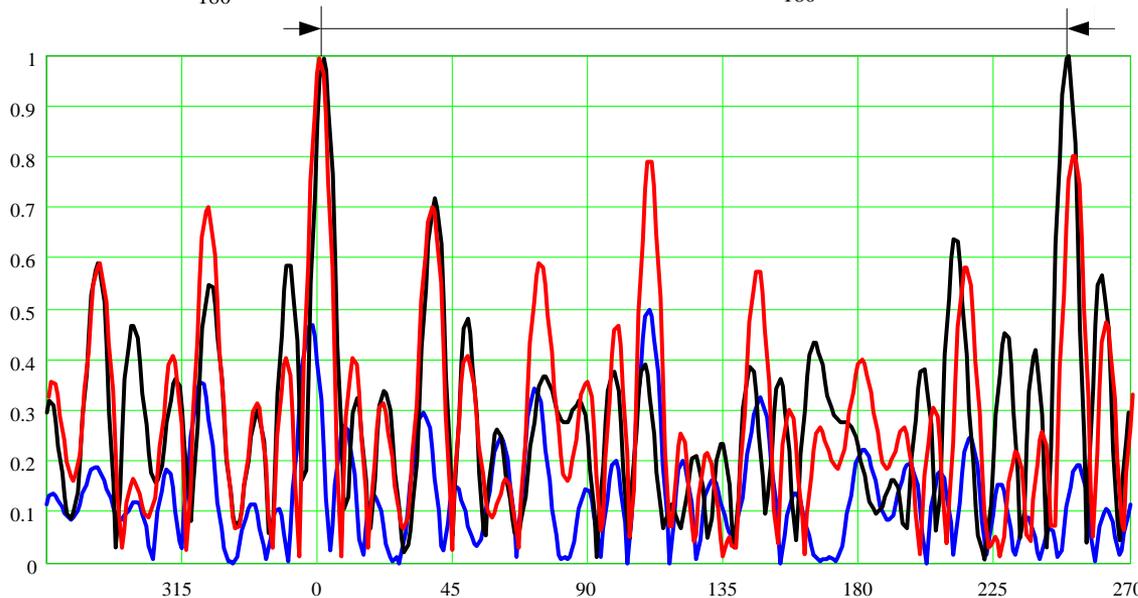
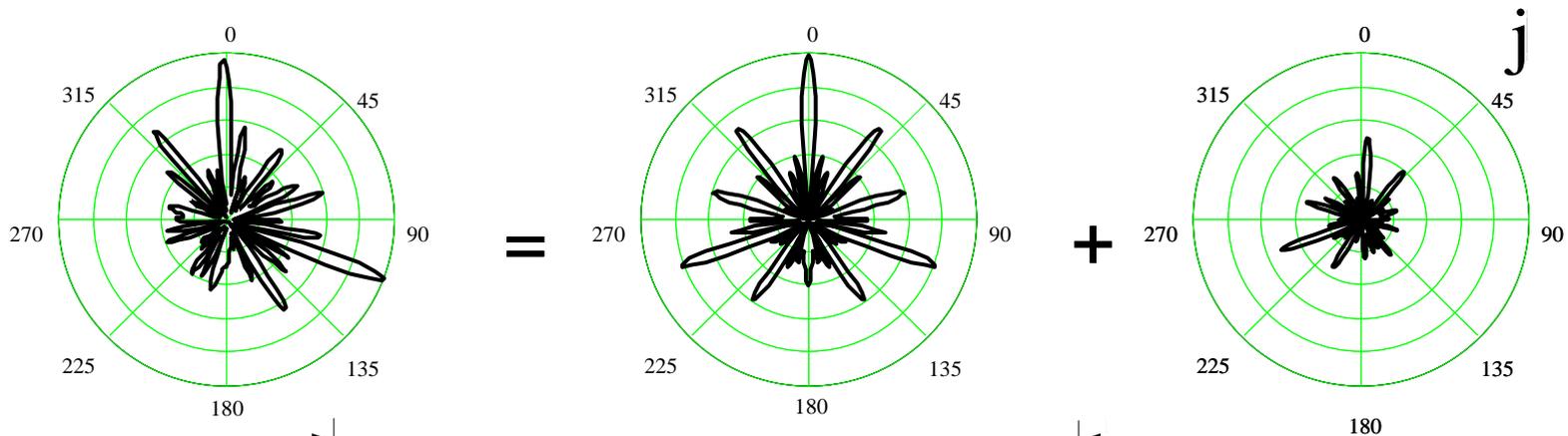
Измерения амплитуд и фаз поля производятся "дискретно", т.е. в отдельных точках, что приводит к образованию многолепестковой пеленговой диаграммы

Пеленговая диаграмма суммарного сигнала и по составляющим основного и отраженного сигналов (уровень отраженного = 0,5 от основного)



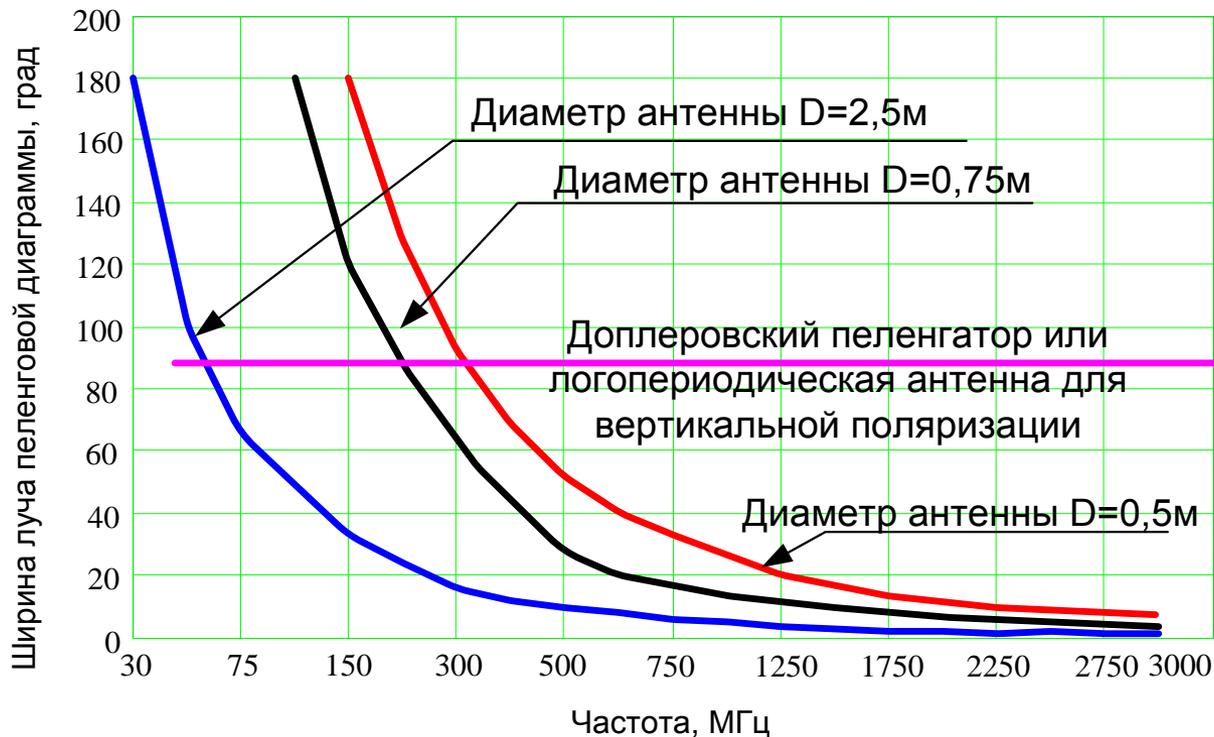
1. Уменьшение ширины главного лепестка (для основного сигнала) - **увеличение габаритов**
2. Уменьшение уровня боковых лепестков (как для основного, так и для отраженного сигналов) - **увеличение количества элементов**

Пеленговая диаграмма суммарного сигнала и по составляющим основного и отраженного сигналов Габариты антенны увеличены в четыре раза



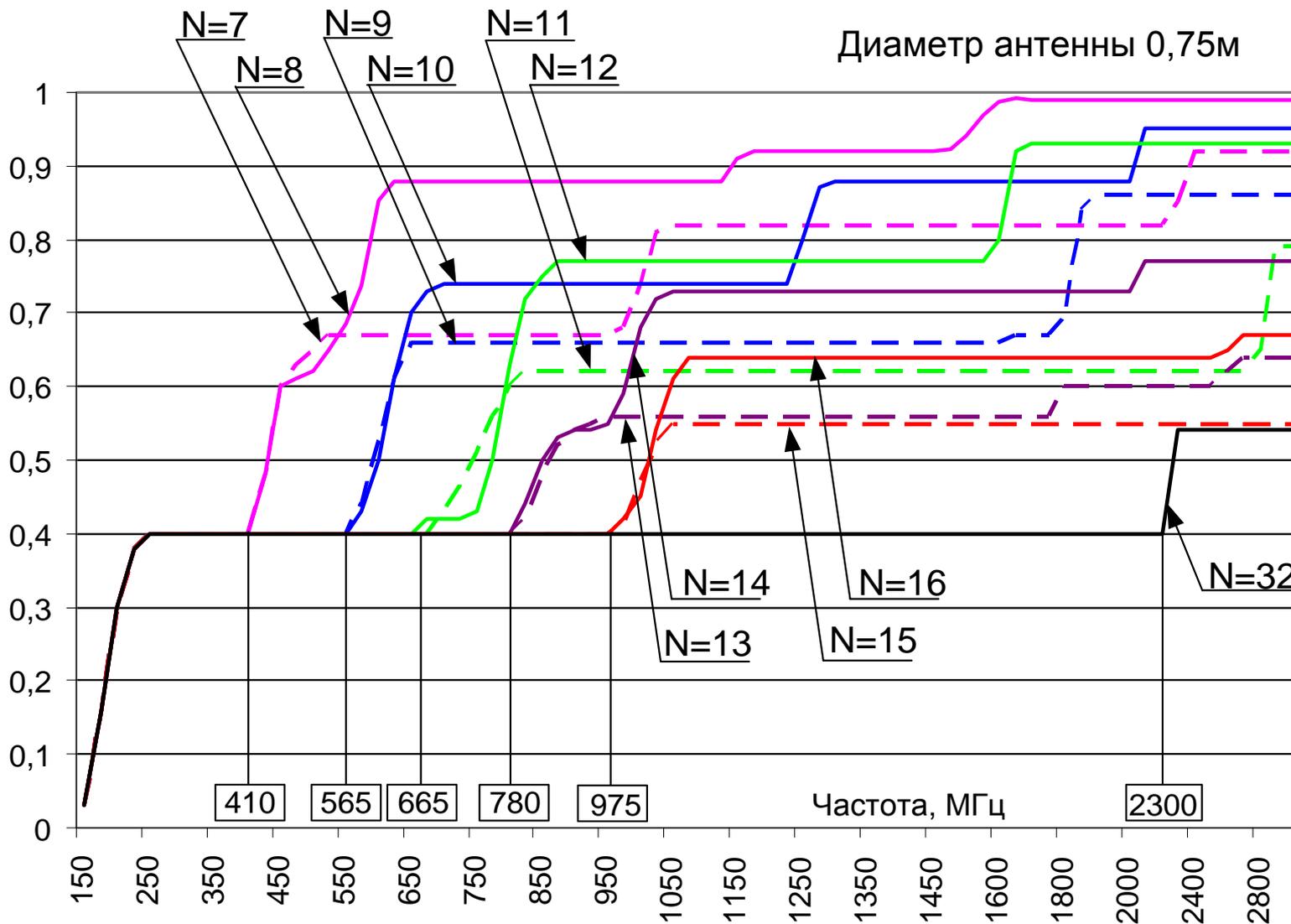
1. Увеличение габаритов ведет не только к сужению главного лепестка, но и к росту уровня боковых лепестков, что приводит к возможности “перескока” пеленга за пределы основного лепестка.
2. При увеличении габаритов, необходимо также увеличение количества элементов

Зависимость ширины луча пеленговой диаграммы от частоты и диаметра антенны

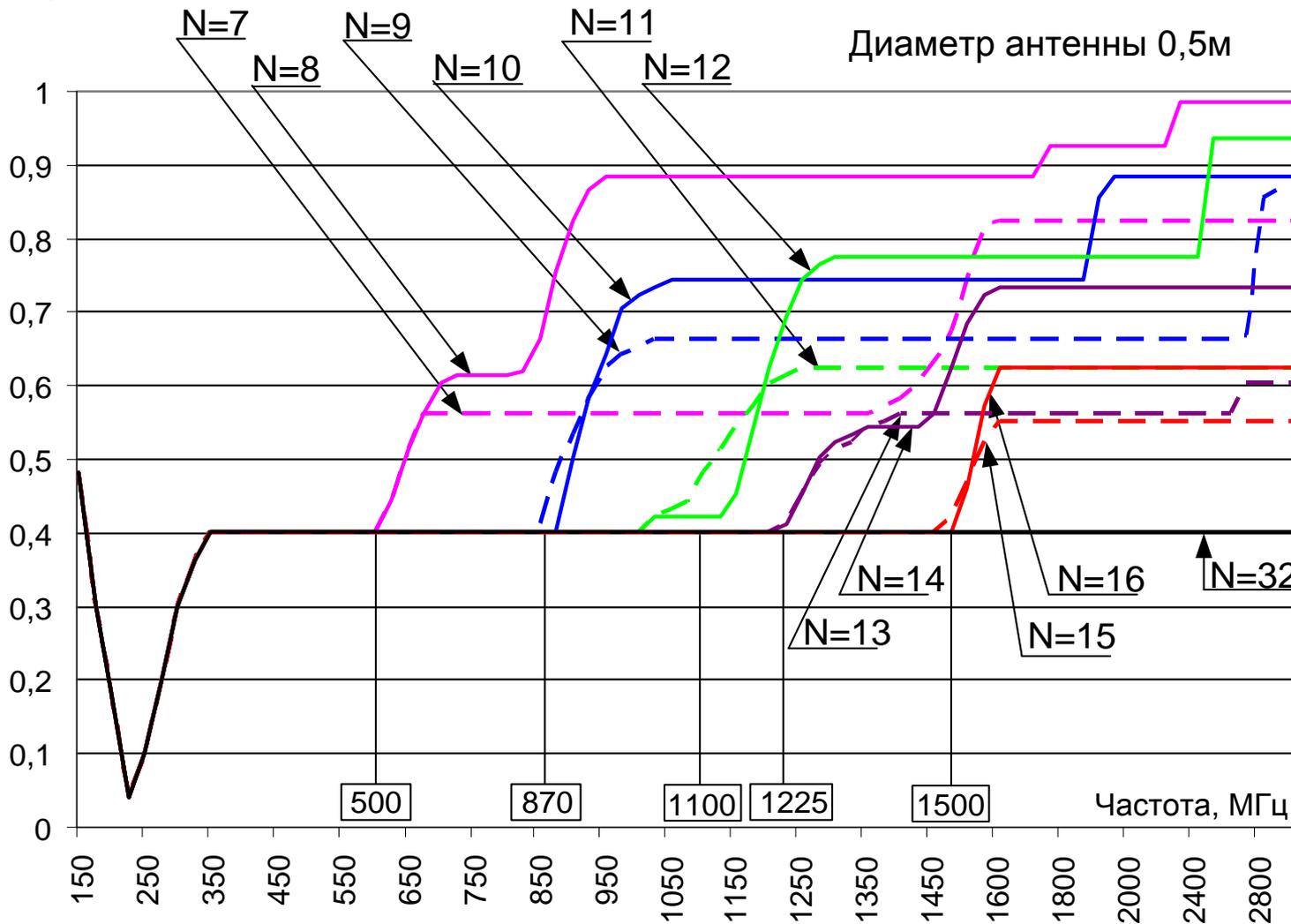


1. С увеличением частоты и при увеличении диаметра антенны ширина луча уменьшается. Возрастает разрешающая способность и растет устойчивость к когерентной помехе
2. В области низких частот луч широкий, устойчивость к когерентной помехе низкая.

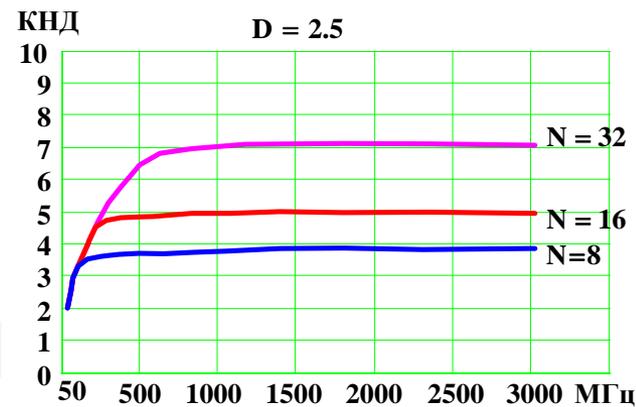
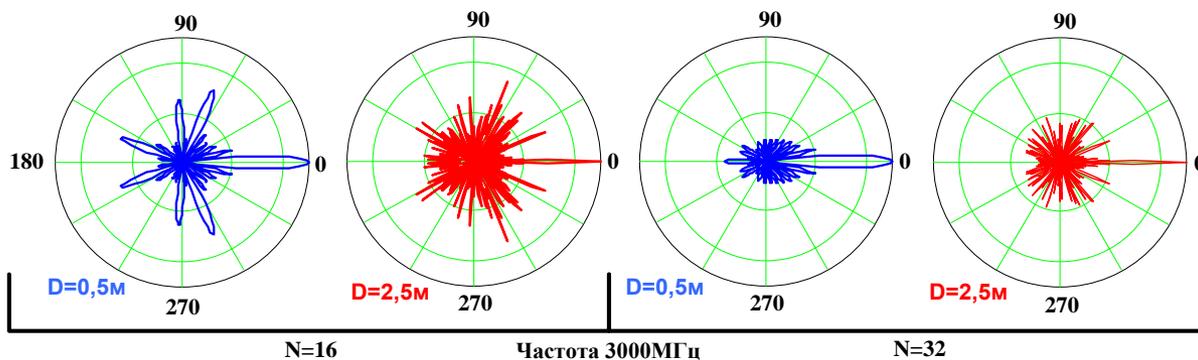
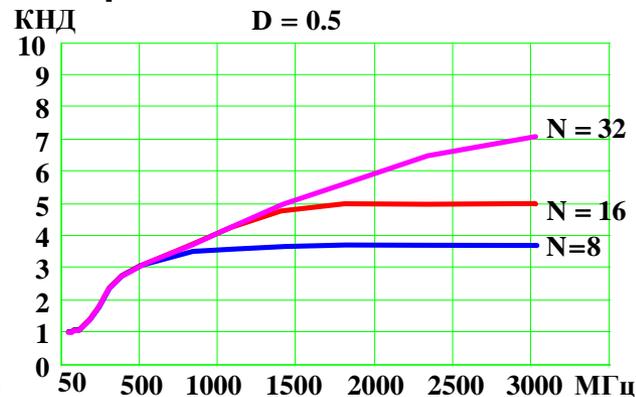
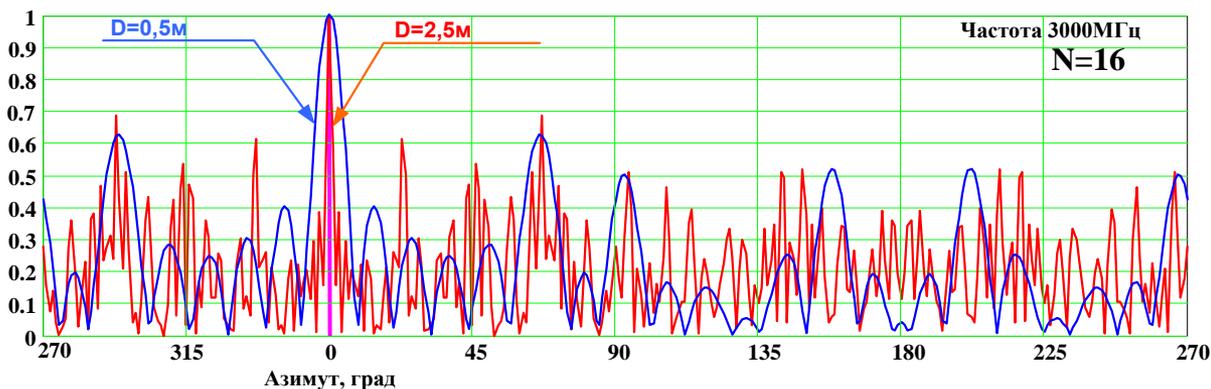
Зависимость уровня боковых лепестков пеленговой диаграммы от частоты и количества элементов



Зависимость уровня боковых лепестков пеленовой диаграммы от частоты и количества элементов



Устойчивость к когерентной помехе, как параметр, пропорциональный КНД антенной решетки



1. Устойчивость к когерентной помехе пропорциональна КНД антенной решетки пеленгатора. КНД – коэффициент направленного действия.

2. При равном КНД большие габариты предпочтительнее для стационарного пеленгатора

3. При равном КНД меньшие габариты предпочтительнее для мобильного пеленгатора

Выводы

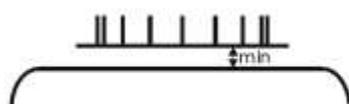
- Использование антенных систем с нечетным количеством элементов предпочтительнее, чем с четным количеством
- При увеличении количества элементов (более 15) разница между четным и нечетным количеством элементов незначительна
- увеличение габаритов антенной системы ведет к повышению устойчивости к когерентной помехе в нижней части рабочего диапазона частот.
- Для повышения этой устойчивости в верхней части рабочего диапазона частот необходимо одновременное увеличение числа антенных элементов.
- Использование систем с количеством элементов менее 9-10 нецелесообразно
- Интерферометрический пеленгатор существенно устойчивее к когерентной помехе, чем доплеровский.

Особенности антенных систем для мобильного пеленгования



Общий обтекатель на крыше автомобиля. Может быть симметричный или несимметричный вариант.

Несимметричный вариант антенного устройства на подстилающем листе
- в отдельном колпаке
- в общем колпаке



Несимметричный вариант 1



Несимметричный вариант 2



Симметричный вариант

Оптимальный, но затратный

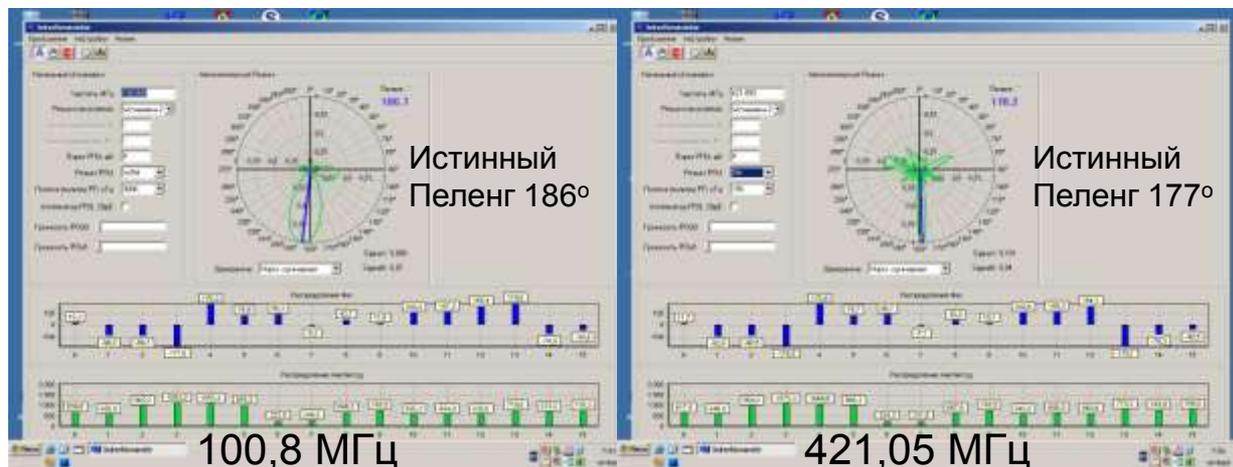
Удобный, но технически неудачный

Радиопеленгаторы производства ООО “Адалин” метод пеленгования - интерферометрический



- **Антенное устройство:**
 - РПс1300и - 2 яруса по 16 элементов
 - РПм1300и – 1 ярус 16 элементов
- **Диапазон рабочих частот 25-1300МГц**
(расширяется до 3000МГц)
- **Точность пеленгования 2-3° (по диапазону)**
Полосы пеленгования – 3,5;7;15;30;110;220;450;900кГц
- **Адаптация к широкополосным цифровым сигналам**
- **Высокая устойчивость к когерентной помехе**

<http://www.adalin-radio.com>



Вид окна пеленгования