

Минобрнауки России  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Омский государственный университет  
им. Ф.М. Достоевского»

## Антенные решетки КВ диапазона

Магистрант,  
Кадушкин Антон Сергеевич

Омск-2017

# Антенная решётка

Антенная решётка(АР) — сложная антенна, состоящая из совокупности отдельных излучающих элементов, расположенных в определенном порядке, ориентированных и возбуждаемых так, чтобы получить заданную ДН.

Антенная решётка из нескольких излучающих элементов позволяет увеличить коэффициент направленного действия (КНД) и, следовательно, коэффициент усиления антенны по сравнению с одиночным излучателем.

## Цель:

Разработка методики моделирования передающих АР

### Задача:

Изучить использование в КВ диапазоне АР на примере трёх широкополосных вертикальных излучателей(ШВИ), расположенных линейно.

# Виды АР. Классификация

1. По способу размещения излучателей: одномерные(линейные), двумерные(плоскостные) и трёхмерные(поверхностные) АР.
2. По расстоянию между элементами: эквидистантные и неэквидистантные АР.
3. По виду возбуждения излучателей: равноамплитудные и неравноамплитудные.
4. По направлению максимума излучения (приёма) в пространств: поперечного излучения (приёма), осевого излучения (приёма) и АР наклонного излучения (приёма) .

# Описание используемых программ

Существует множество программ для моделирования антенн. Большинство программ, при внешнем несходстве, устроены однотипно: miniNEC, NEC2, NEC4, MMANA-GAL.

Для компьютерного моделирования антенных решеток с рекомендациями специалистов «АО ОНИИП» были выбраны программы MMANA и NEC-2.

Антенная решетка изначально моделируется в программе MMANA, затем исходный файл открывается и прогоняется в программном комплексе NEC-2.

# Результаты моделирования

АР в программе MMANA из трёх ШВИ высотой 15 м, расположенных линейно на расстоянии 20 м (Рис. 2.)

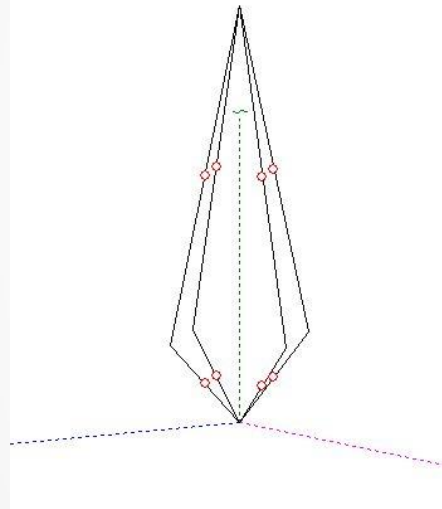


Рис. 1. Модель ШВИ исполненной в программе MMANA.

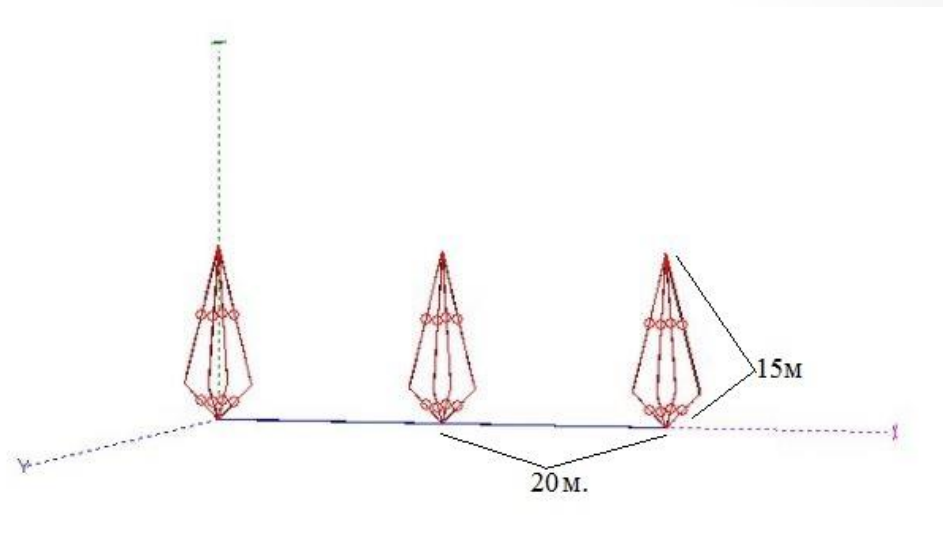
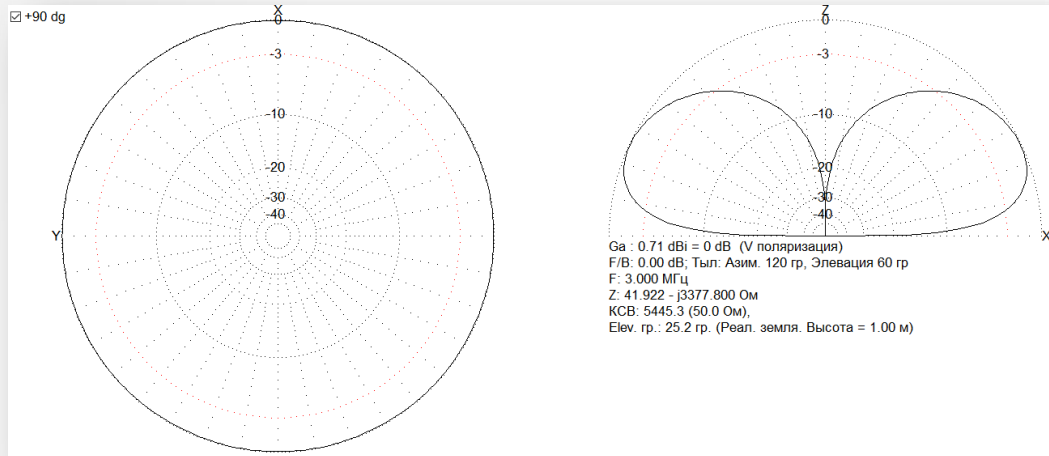
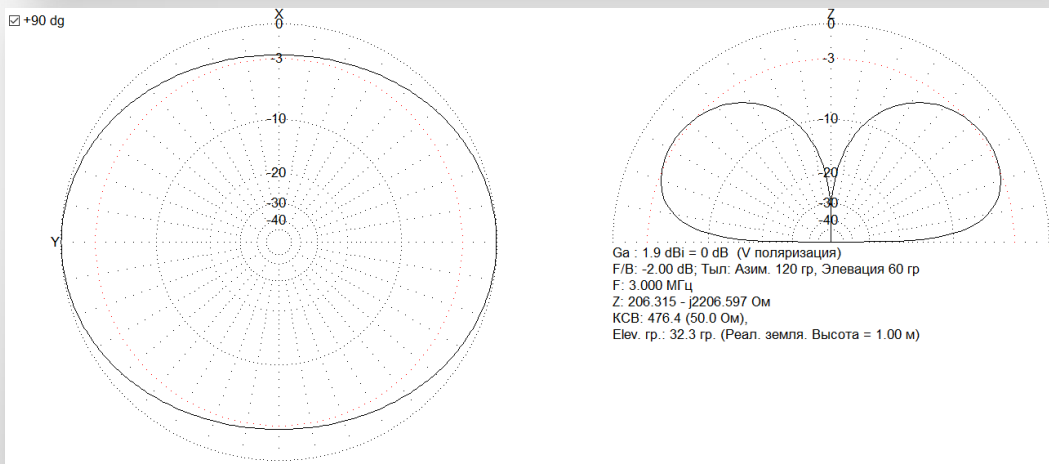


Рис. 2. Модель АР состоящая из 3 ШВИ.

# Сравнение ДН одной ШВИ и Антенной решетки состоящей из трёх ШВИ при 3 МГц

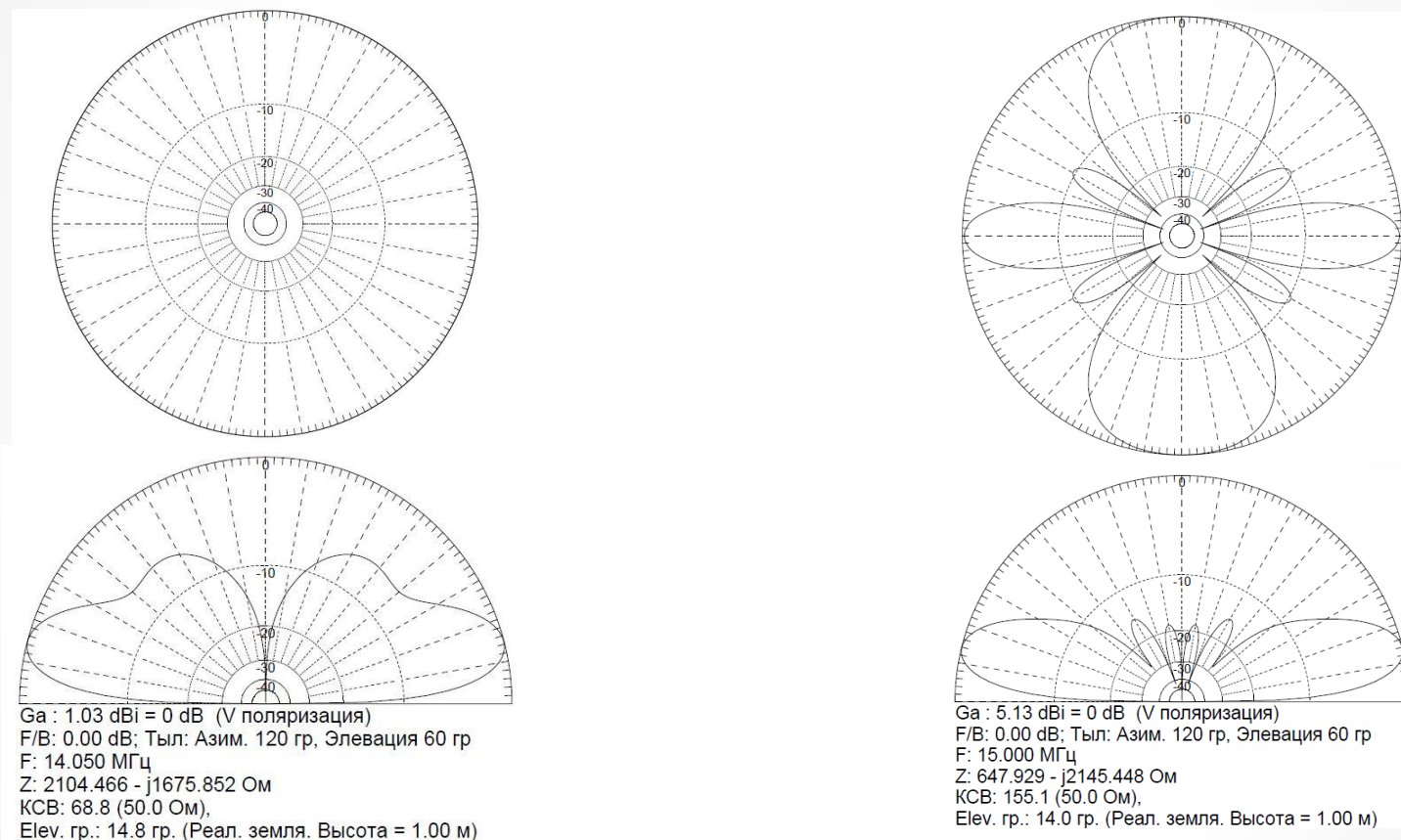


- При одном ШВИ



- При АР, состоящей из трёх ШВИ

# Сравнение ДН одной ШВИ и Антенной решетки состоящей из трёх ШВИ при 14 МГц

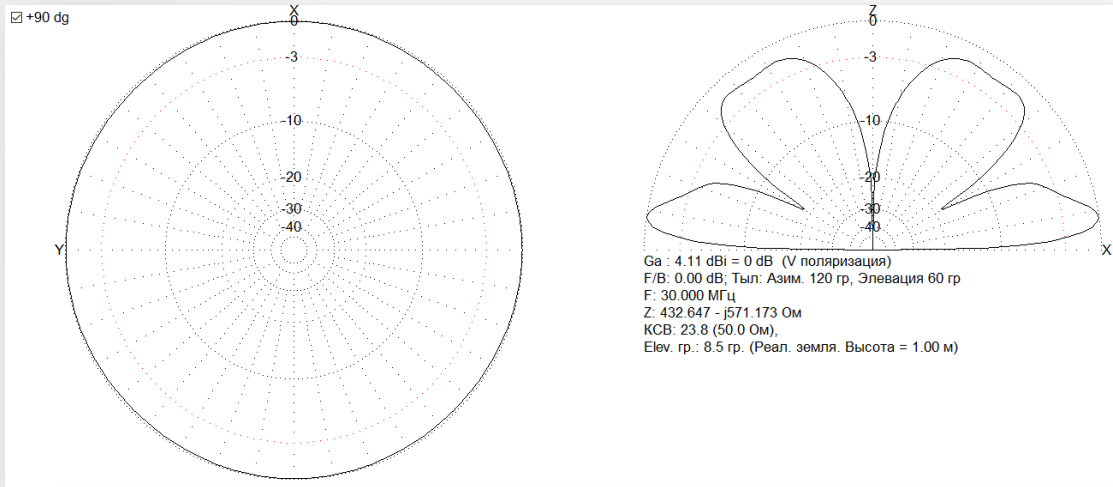


Полученная ДН одного ШВИ при 14 МГц

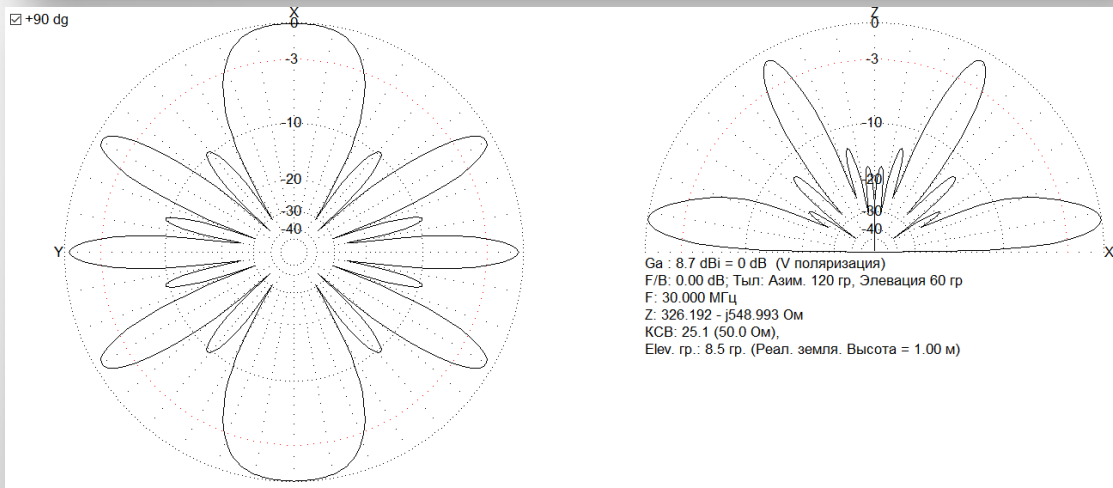
Полученная ДН антенной решетки при 14 МГц



# Сравнение ДН одной ШВИ и Антенной решетки состоящей из трёх ШВИ при 30 МГц



- При одном ШВИ



- При АР, состоящей из трёх ШВИ

# Заключение

Из анализа литературы следует:

Использование антенных решеток является одним из наиболее приемлемым способом передачи информации в КВ диапазоне.

Использование АР, в отличие от использования единичных полноразмерных антенн, позволяет построить эффективную антенную систему, со снижением массогабаритных параметров и стоимости.

Число лепестков и провалов в результирующей ДНА, их положение и ширина зависят от расстояния между антеннами и длины волны.

Программы NEC2 и MMANA являются бесплатными и позволяют это делать. Таким образом можно оптимизировать модель, используя весь сервис MMANA, а также, сделать окончательные, уточняющие расчёты произвести программой NEC 2.

# Список литературы:

- 1). Сазонов Д. М., Гридин А. М., Мишустин Б. А. - Устройства СВЧ. — М.: Высшая школа, 1981.
- 2). А.П. Пудовкин, Ю.Н. Панасюк, А.А. Иванков. – Основы теории антенн: учебное пособие - : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. – 33-35с.
- 3). Филиппов В.С., Пономарев Л.И., Гринев А.Ю. и др. Антенны и устройства СВЧ. Проектирование фазированных антенных решеток: Учебное пособие для вузов / Под ред. Д.И. Воскресенского. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Радио и связь, 1994. – 592 с.
- 4). Самойленко В.И., Шишов Ю.А. Управление фазированными антенными решетками. – М.: Радио и связь, 1983. – 240 с.
- 5). Бакулев П.А. Радиолокационные системы. Учебник для вузов. - М.: Радиотехника, 2004, - 125-126 с.

**Спасибо за внимание!**