

Омский государственный университет им.Ф.М. Достоевского

*Исследование горизонтальной составляющей
напряженности поля антенны VН60/12
на близких расстояниях*

**Выполнила: магистрант
группы ФРМ-102-О-07**

А.А. Александрова

Научный руководитель:

Т.А. Сигова, к.т.н.,

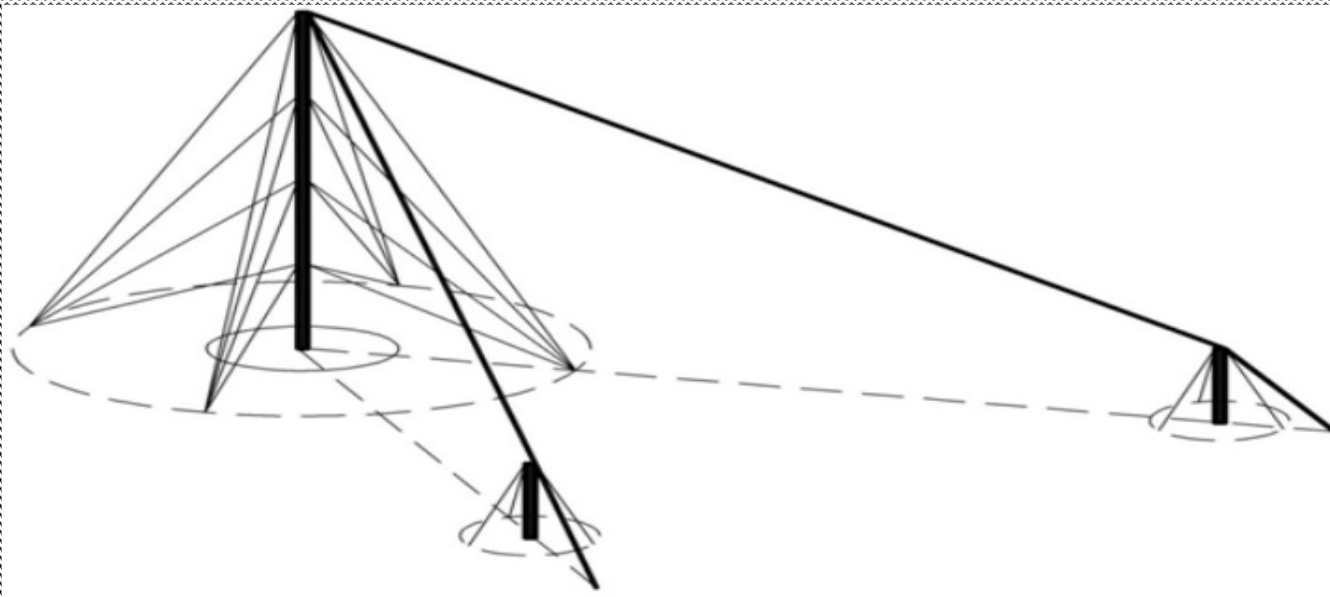
в.н.с. ОАО «ОНИИП»

Омск - 2013

Цель работы

- Расчет параметров антенны VН 60/12 с помощью программ MMANA-GAL и NEC-2 for MMANA.
- Провести расчет таблиц ближнего поля в NEC-2 for MMANA в формате проекций на ось X комплексного вектора напряженности электрического поля E передающей антенны VН60/12.

Конструкция антенны



Мачта 12 м телескопическая, трехъярусная.

Лучи антенны из троса металлополимерного ПР6.0 с диэлектрическим покрытием длиной 60 м.

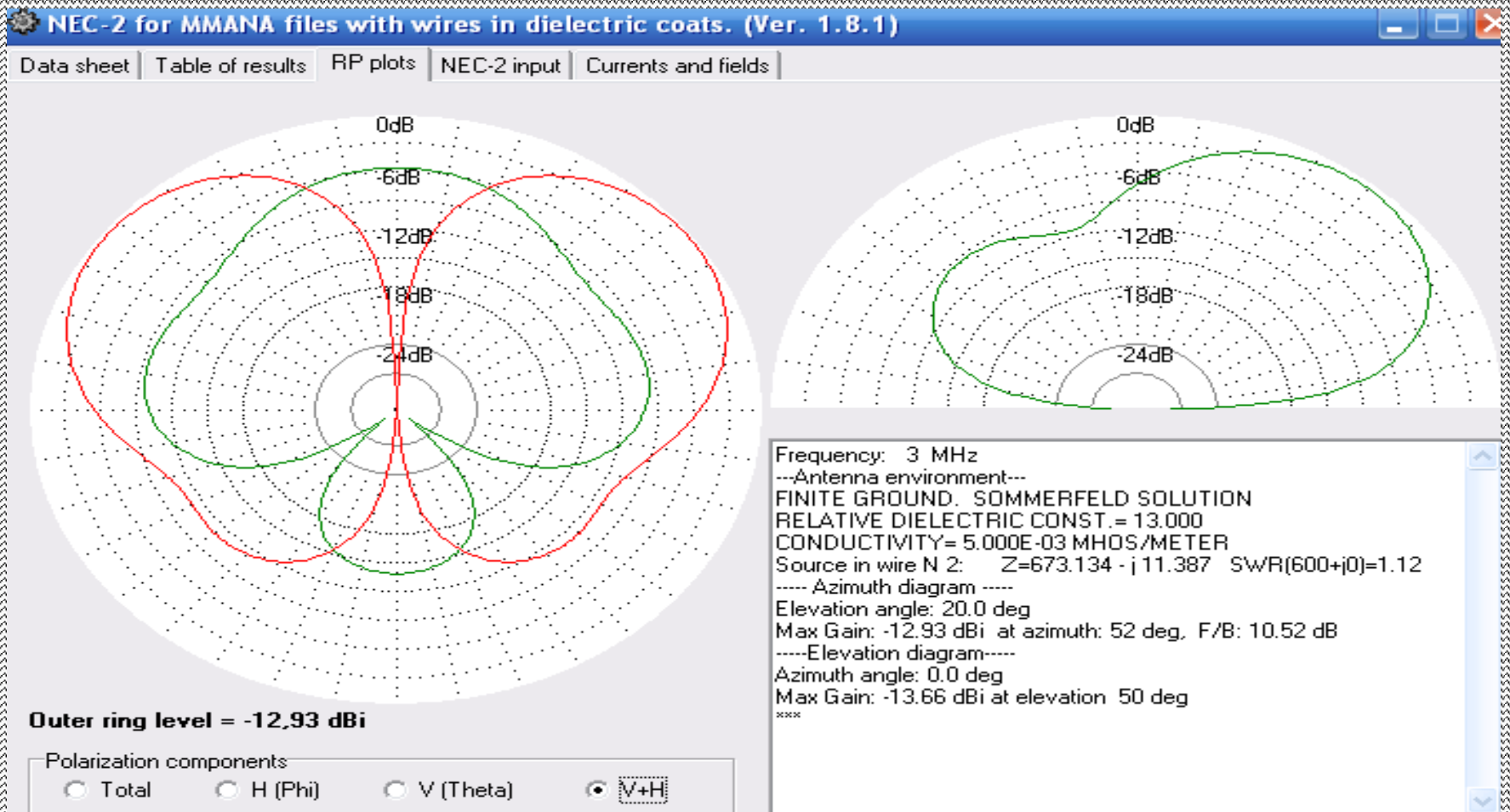
Резисторы нагрузочные Р1-69-200-75 Ом с естественным обдувом.

Устройство симметрирующее согласующее УСС.

Результаты расчета ДН модели

— Вертикальная поляризация поля

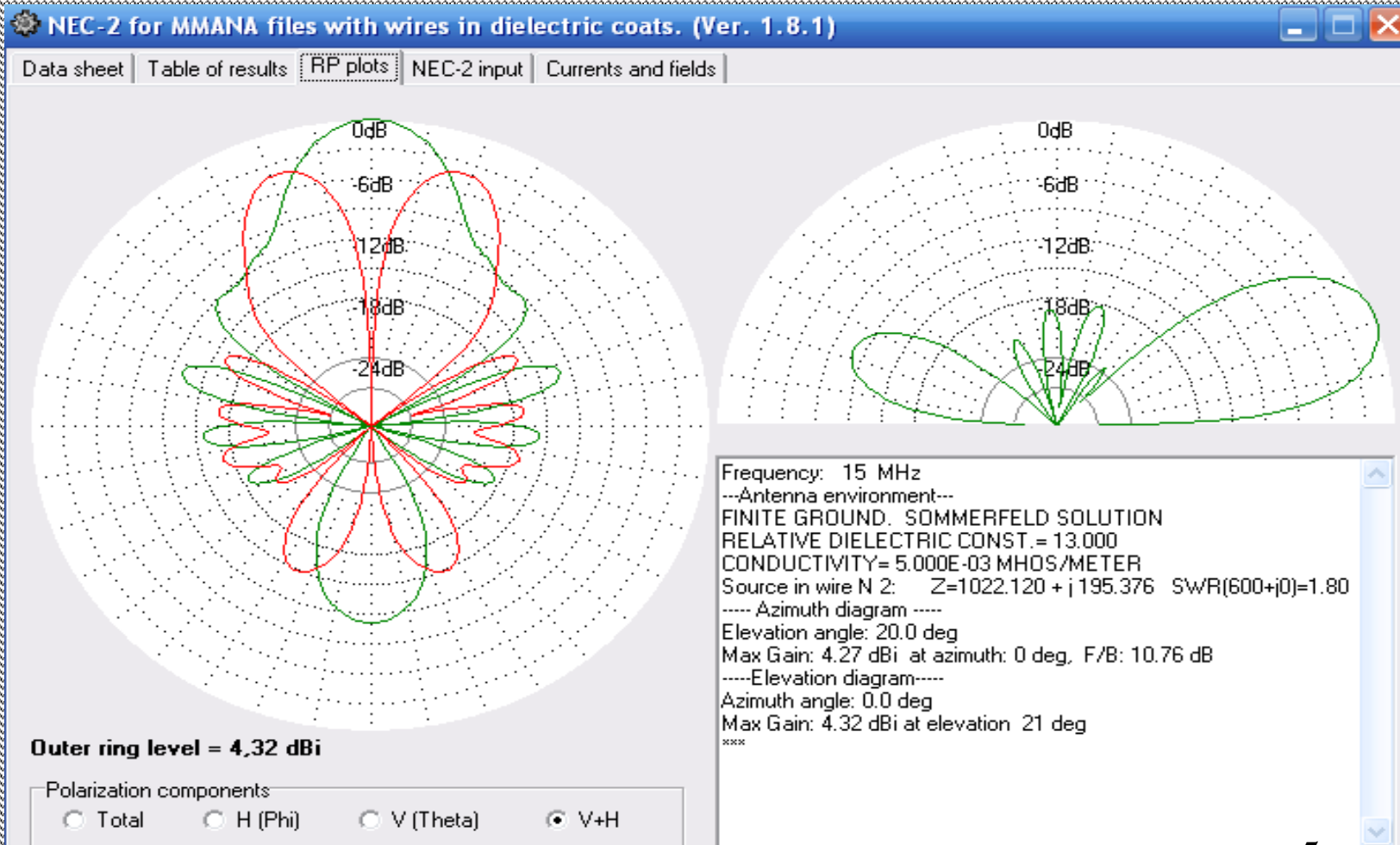
— Горизонтальная поляризация поля



Результаты расчета ДН модели

— Вертикальная поляризация поля

— Горизонтальная поляризация поля



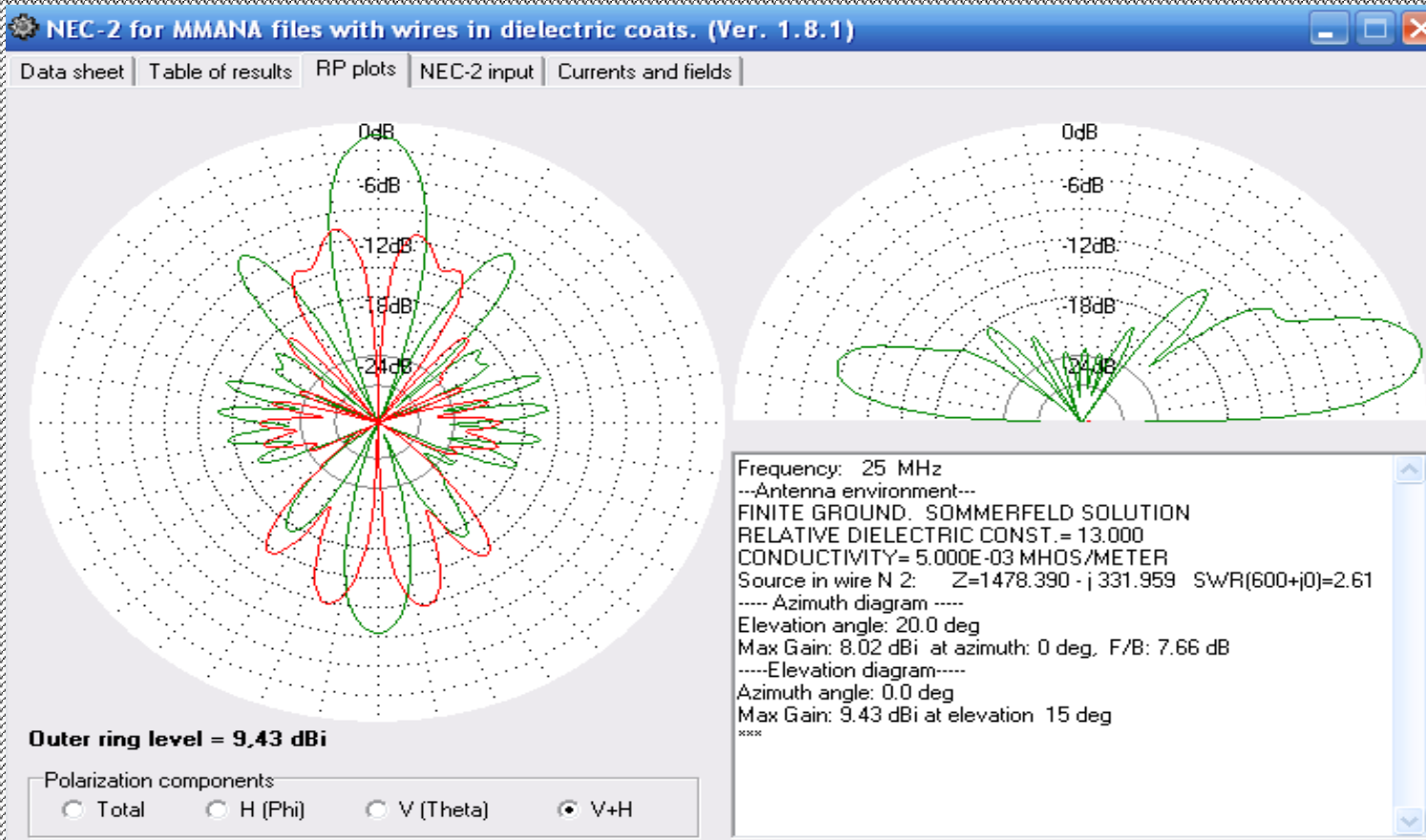
Результаты расчета ДН модели



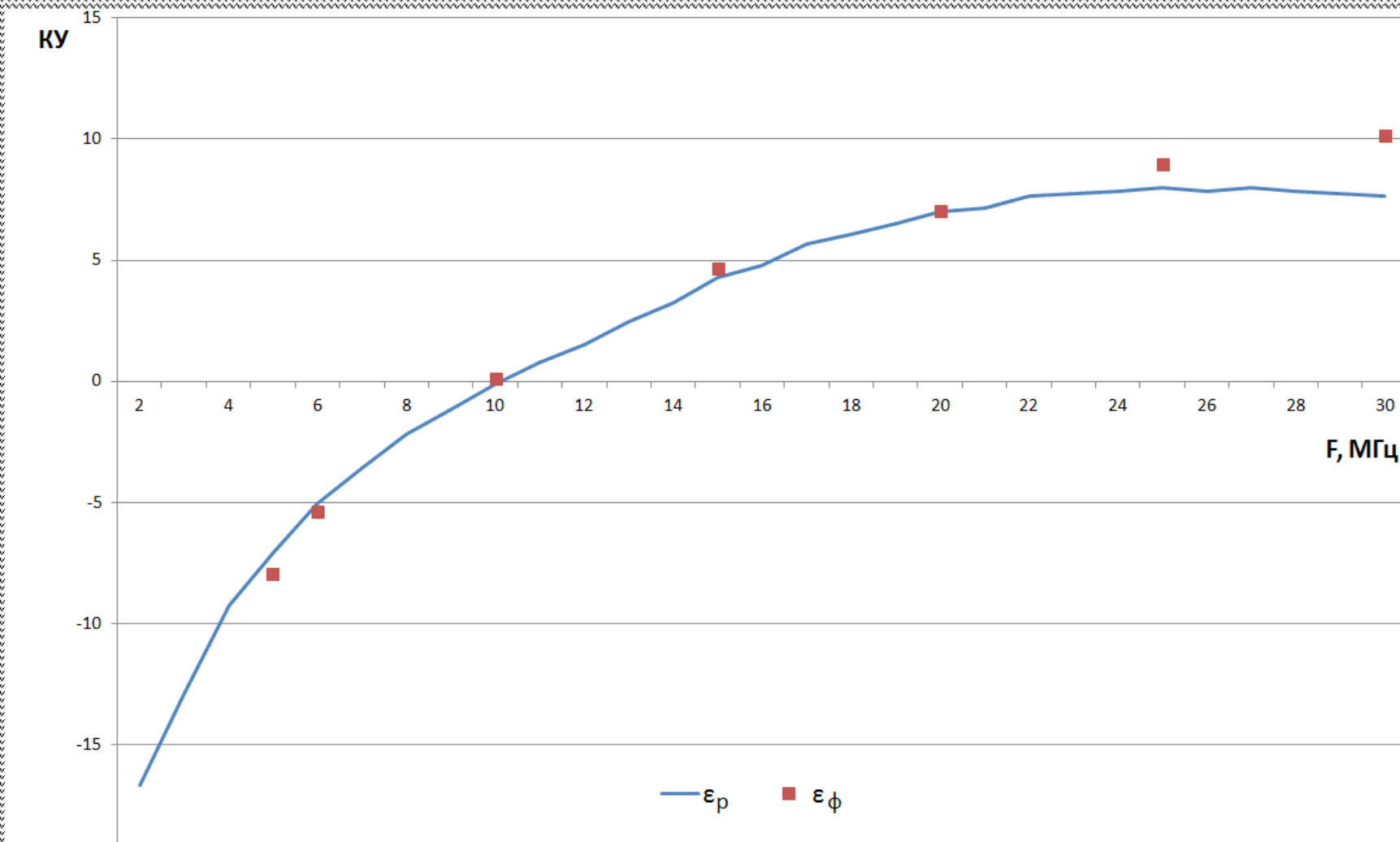
Вертикальная поляризация поля



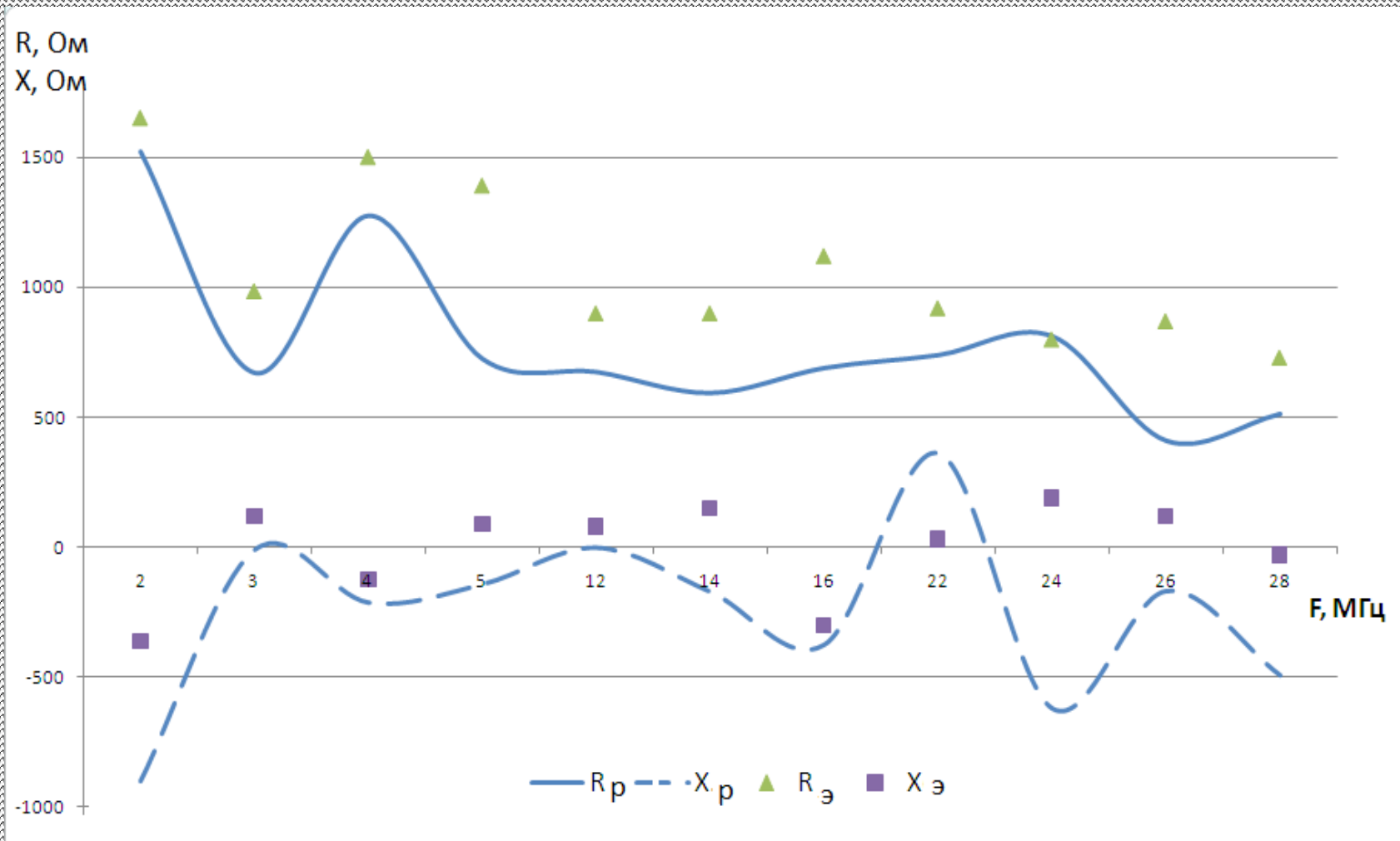
Горизонтальная поляризация поля



Коэффициент усиления VН 60/12

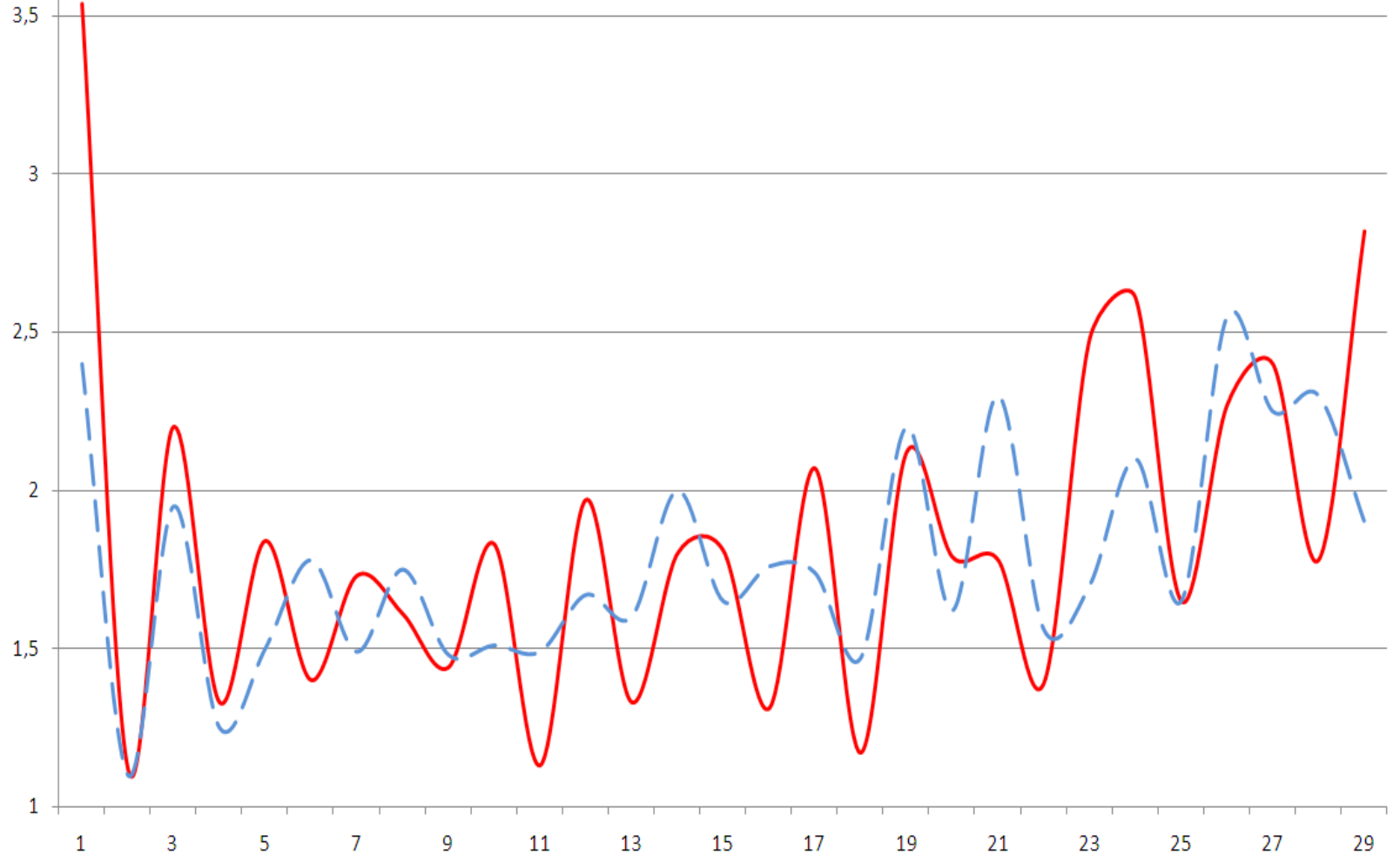


Входное сопротивление



KCBH

KCBH



— KCBH_p - - KCBH₃

F, МГц

Расчет значения импеданса в виде активной R и реактивной X составляющей для трех типов подстилающей поверхности

Таблица 1

Частота, МГц	Сухая земля ($\epsilon = 5$; $\sigma = 1 \text{ мСм/м}$)		Земля средней влажности ($\epsilon = 13$; $\sigma = 5 \text{ мСм/м}$)		Влажная земля ($\epsilon = 20$; $\sigma = 30 \text{ мСм/м}$)	
	R , Ом	X , Ом	R , Ом	X , Ом	R , Ом	X , Ом
3 МГц	676,368	-49,689	673,134	-11,387	641,585	-12,8
5 МГц	740,614	-164,345	726,597	-143,294	703,767	-155,993
10 МГц	841,731	77,958	846,44	92,636	834,21	101,332
15 МГц	1024,62	185,44	1022,12	195,376	1027,74	205,306
20 МГц	1257,95	104,121	1264,21	97,922	1264,22	93,356
25 МГц	1498,83	-329,935	1478,39	-331,959	1474,37	-337,83
30 МГц	1062,63	-761,447	1048,23	-733,392	1004,49	-721,875

Реактивная составляющая импеданса складывается из емкостного сопротивления между лучами антенны и емкости лучей на землю. Разница во входных сопротивлениях на одной частоте при различных типах почвы в целом незначительна.

График коэффициентов усиления антенны VH60/12 в зависимости от типа почвы

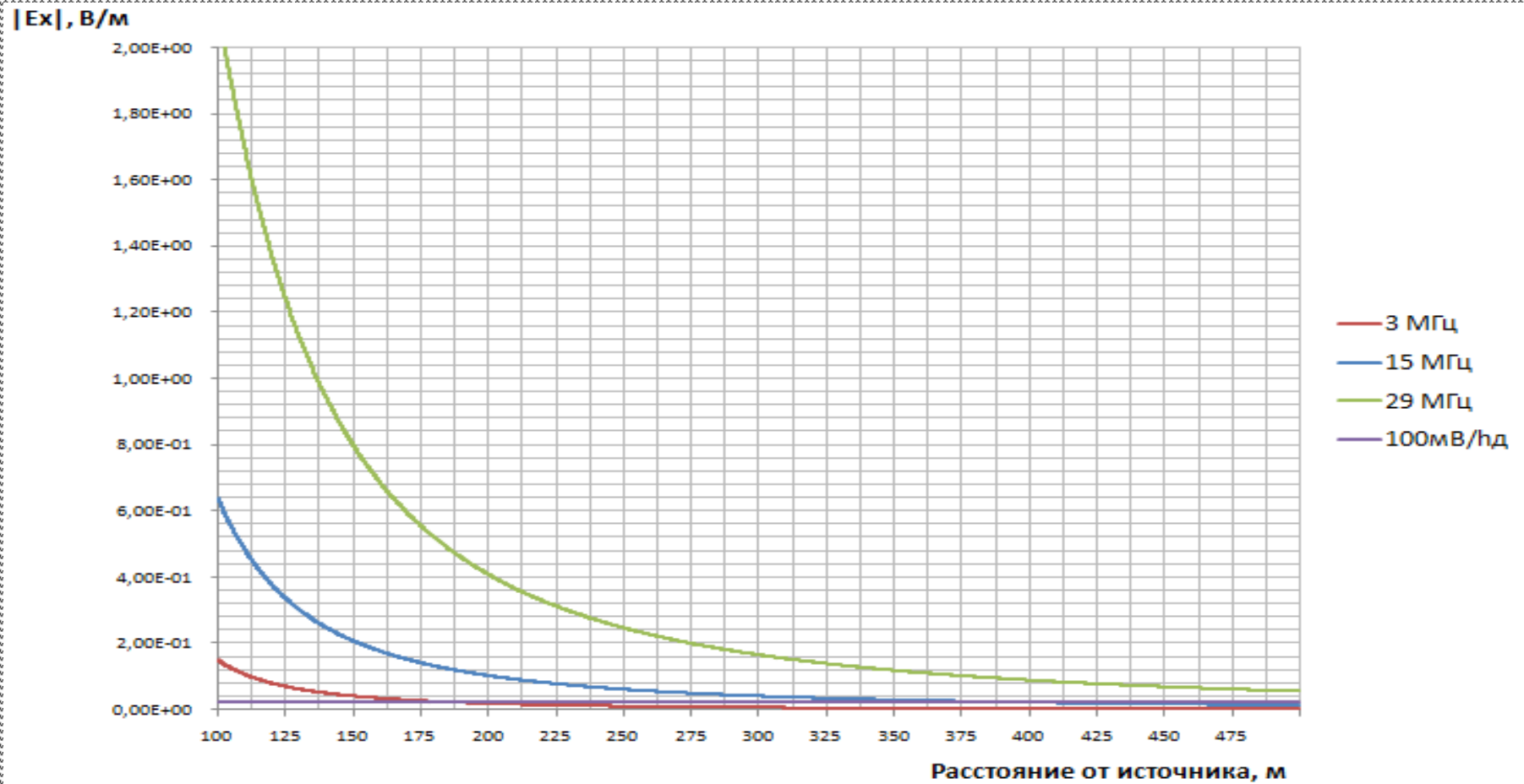
Расчет горизонтальной составляющей напряженности поля излучения антенны VН60/12 на близком расстоянии.

- Чтобы иметь представление о численных значениях энергетических характеристик антенны VН60/12 и возможности ее совместного использования с другими антеннами комплекса, в данной работе произведен расчет напряженности поля выбранной антенны. Для расчета использовались программы электродинамического моделирования MMANA-GAL и NEC-2 for MMANA.
- В MMANA-GAL создавалась модель антенны VН60/12, в NEC-2 for MMANA производился расчет таблиц поля.

Расчет горизонтальной составляющей напряженности поля излучения антенны VН60/12 на близком расстоянии.

- Поле рассчитывалось на высоте 2,5 метра от земли, что может соответствовать высоте точки питания симметричного вибратора (как элемента приемной ФАР). Расчет производился на трех частотах: 3 МГц, 15 МГц, 29 МГц. При этом предполагалось следующее:
- - антенна размещена над землей с параметрами земли средней влажности: $\epsilon = 13$; $\sigma = 5$ мСм/м;
- - мощность передатчика 1000 Вт; подводимая к антенне мощность вычислялась с учетом КСВН, т.е. 1000 Вт – это мощность при КСВН = 1, что

Горизонтальная составляющая напряженности поля антенны



Расчет горизонтальной составляющей напряженности поля излучения антенны VН60/12 на близком расстоянии.

- В качестве опорного на графиках приведен уровень поля, соответствующий помехе 100 мВ на входе приемника.
- Анализ графиков показывает, что зависимость напряженности поля на близких расстояниях от антенны имеет сложный характер. Амплитуда E_x плавно убывает с расстоянием и приблизительно изменяется с частотой, соответствующей частоте тока в лучах антенны. В направлении излучения и в боковом излучении на амплитуду дополнительно накладываются осцилляции, вызванные тем, что на оси антенны фазовое распределение полей от двух

Выводы

1. Результаты расчета параметров V-образной антенны, выполненные в программе NEC2 for MMANA показали следующее:
 - Разница во входных сопротивлениях на одной частоте при различных типах почвы в целом незначительна;
 - Исследование ряда характеристик антенны VН60/12: ДН, КУ, $Z_{вх}$ показало, что при размещении на местности с различным типом почв параметры изменяются незначительно.
2. Результаты измерений $Z_{вх}$ в полевых условиях показали удовлетворительное совпадение расчетных и измеренных величин.
 - Рассчитанные величины полей в ближней зоне

Список литературы

1. Гончаренко И.В. Компьютерное моделирование антенн. Радио, 2002г.
2. Лавров Г.А., Князев А.С. Приземные и подземные антенны. – М: Сов. Радио, 1965г.
3. Маренко В.А., Маренко В.Ф., Панфилов Г.А. Интеллектуальная система поддержки принятия решений по электромагнитной совместимости средств связи. – Новосибирск: СО РАН, 2005. -150с.
4. Попов О.В., Сосунов Б.В., Фитенко Н.Г., Хитров Ю.А. Методы измерения характеристик антенно-фидерных устройств. – Л.: ВАС, 1990. – 182 с.
5. Ямпольский В.Г. V-образная наклонная антенна.

Спасибо за внимание!