

Электродинамическое моделирование влияния подстилающей поверхности на характеристики антенн

Докладчик:
Майненгер Ксения Алексеевна

Цель выполнения работы:

Оценка характеристики направленности вертикального электрического диполя при различных значениях комплексной диэлектрической проницаемости подстилающей поверхности

Для достижения этой цели нужно решить следующие задачи:

- Провести электродинамическое моделирование антенны методом конечных элементов;
- Провести обработку результатов.

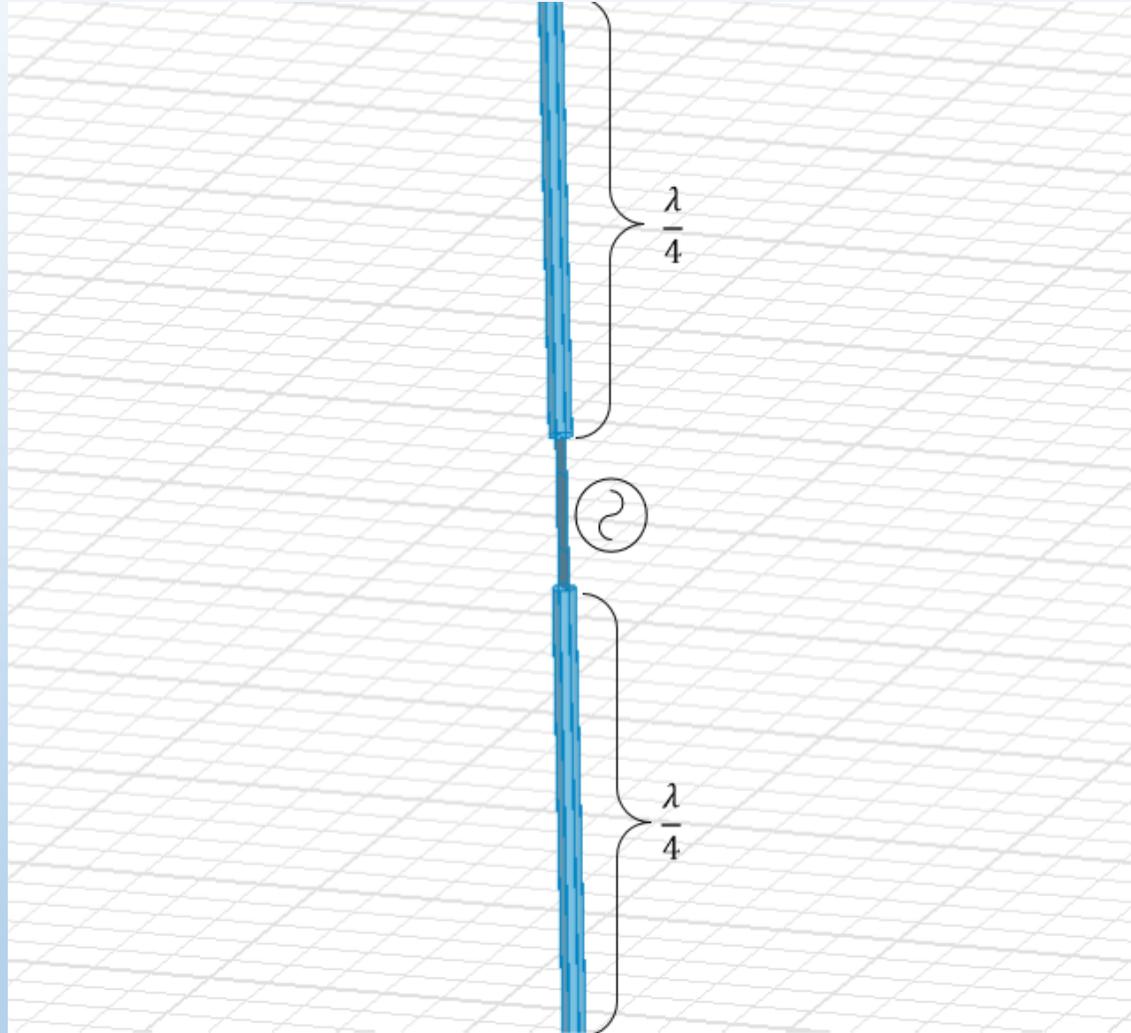


Рисунок 1 – Вертикальный электрический диполь

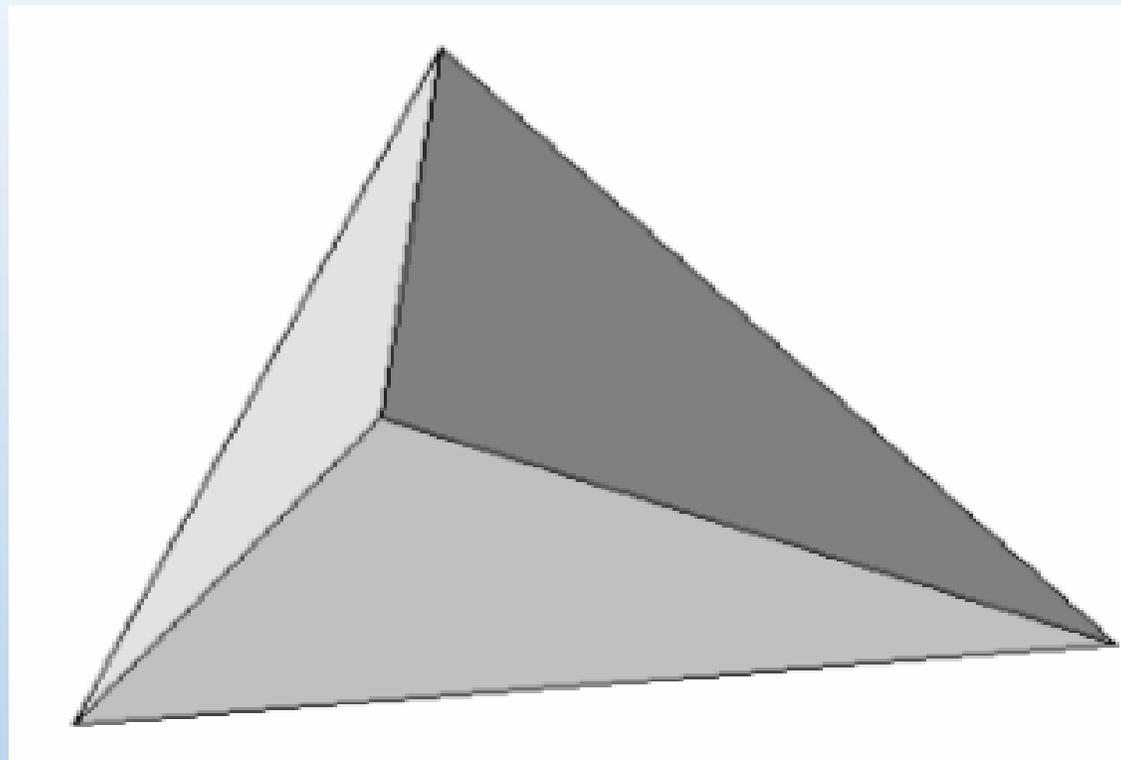


Рисунок 2 - Элемент разбиения трехмерного пространства.

Таблица 1. Значения КДП

Температура +25				
	Влажность 90%		Влажность 3,6%	
Частота МГц	Диэлектрическая проницаемость	Проводимость, мСм/м	Диэлектрическая проницаемость	Проводимость, мСм/м
3,00	81,96	40,00	1,73	0,0074
30,00	59,92	51,80	1,67	0,0764
Температура -10				
	Влажность 90%		Влажность 3,6%	
Частота МГц	Диэлектрическая проницаемость	Проводимость, мСм/м	Диэлектрическая проницаемость	Проводимость, мСм/м
3,00	9,47	0,595	1,67	0,00776
30,00	8,02	1,690	1,61	0,08460

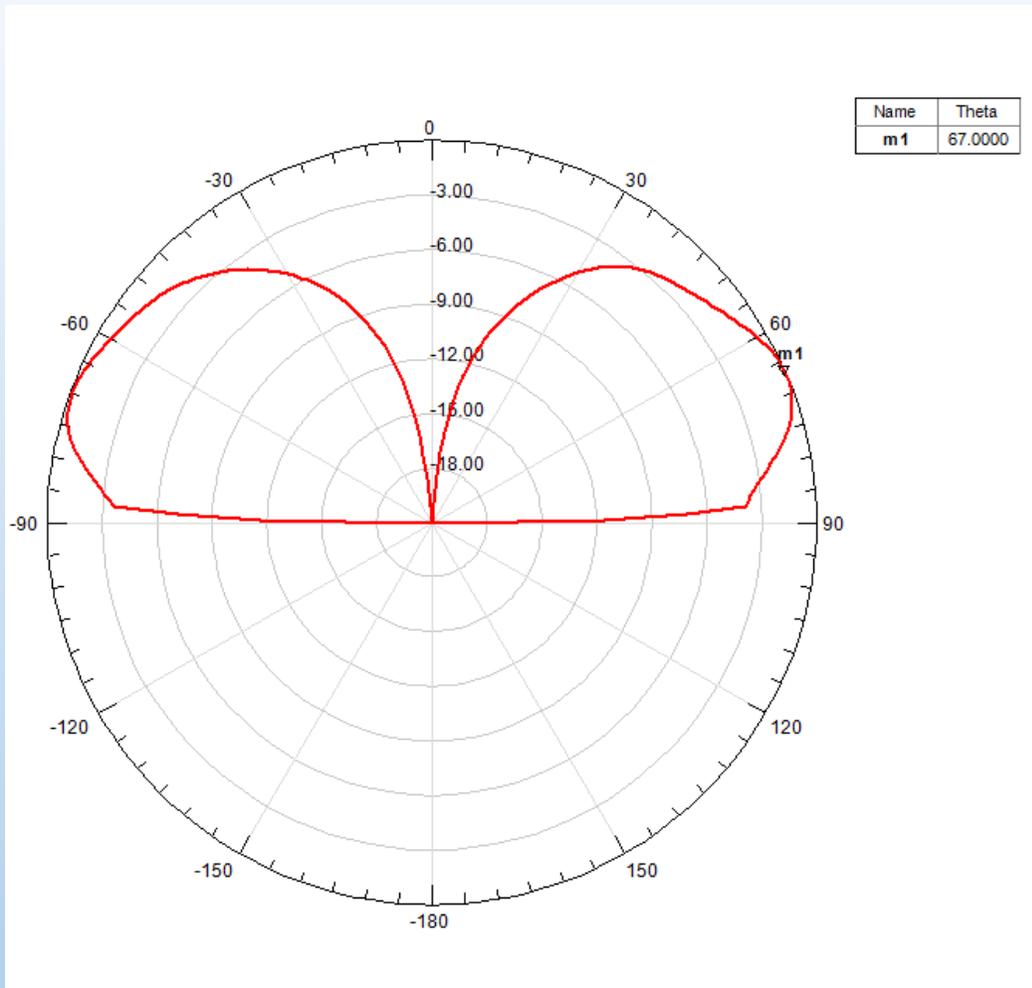


Рисунок 3 – ДН антенны соответствующая температуре 25 С°, влажность 90% на частоте 3 МГц
 ($\epsilon = 81.96, \sigma = 0.04$ См/м)

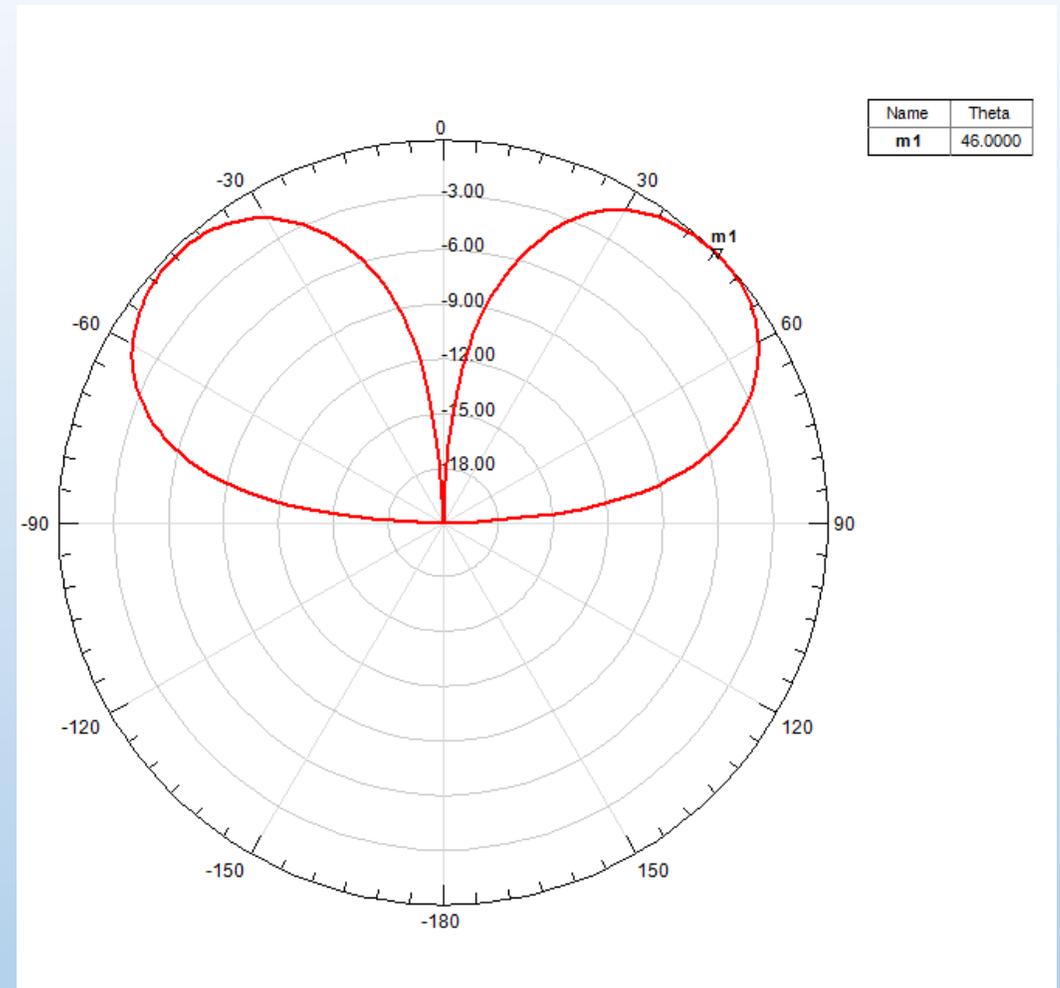


Рисунок 4 – ДН антенны соответствующая температуре 25 С°, влажность 3,6% на частоте 3 МГц
 ($\epsilon = 1.73, \sigma = 0.0000074$ См/м) Слайд 7



Рисунок 5 – ДН антенны соответствующая температуре -10 С°, влажность 90% на частоте 3 МГц
 ($\epsilon = 9.47, \sigma = 0.000595 \text{ См/м}$)

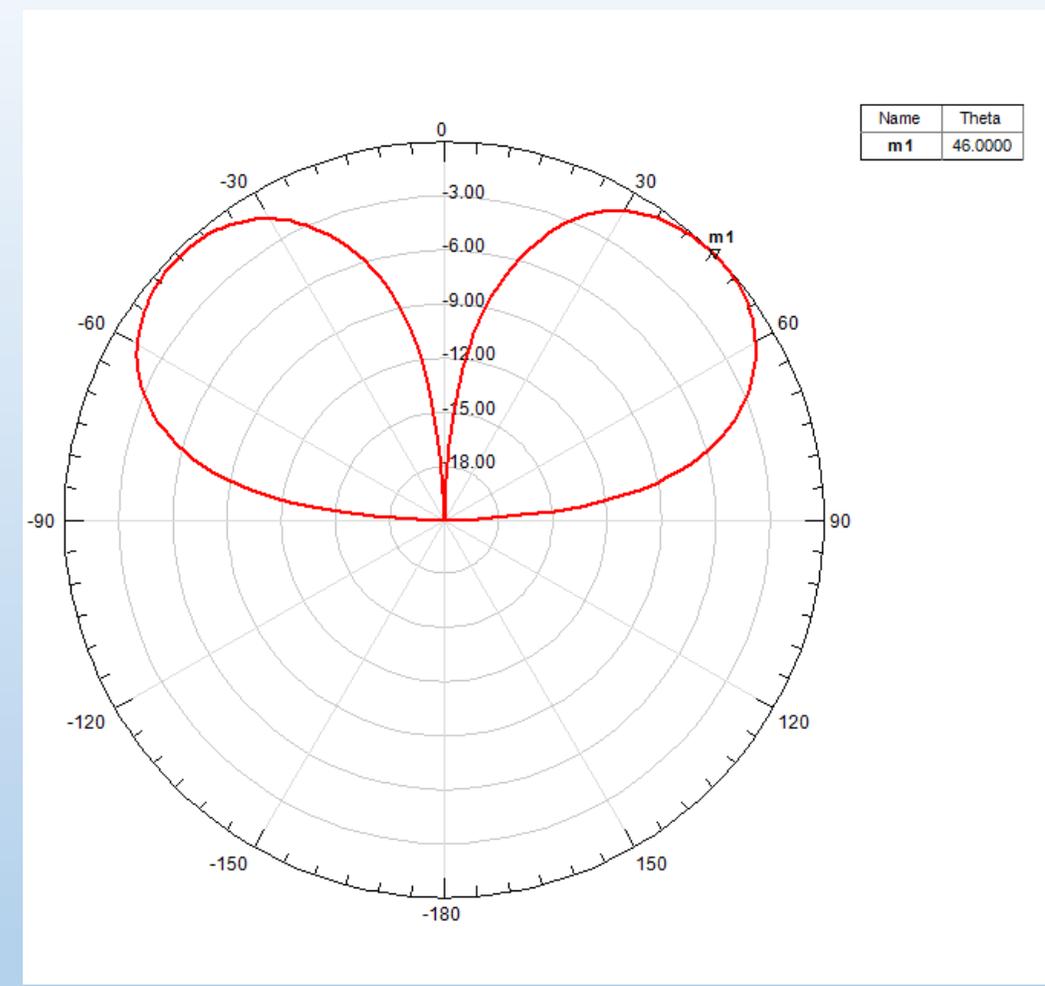


Рисунок 6 – ДН антенны соответствующая температуре -10С°, влажность 3,6% на частоте 3 МГц
 ($\epsilon = 1.67, \sigma = 0.00000776 \text{ См/м}$)

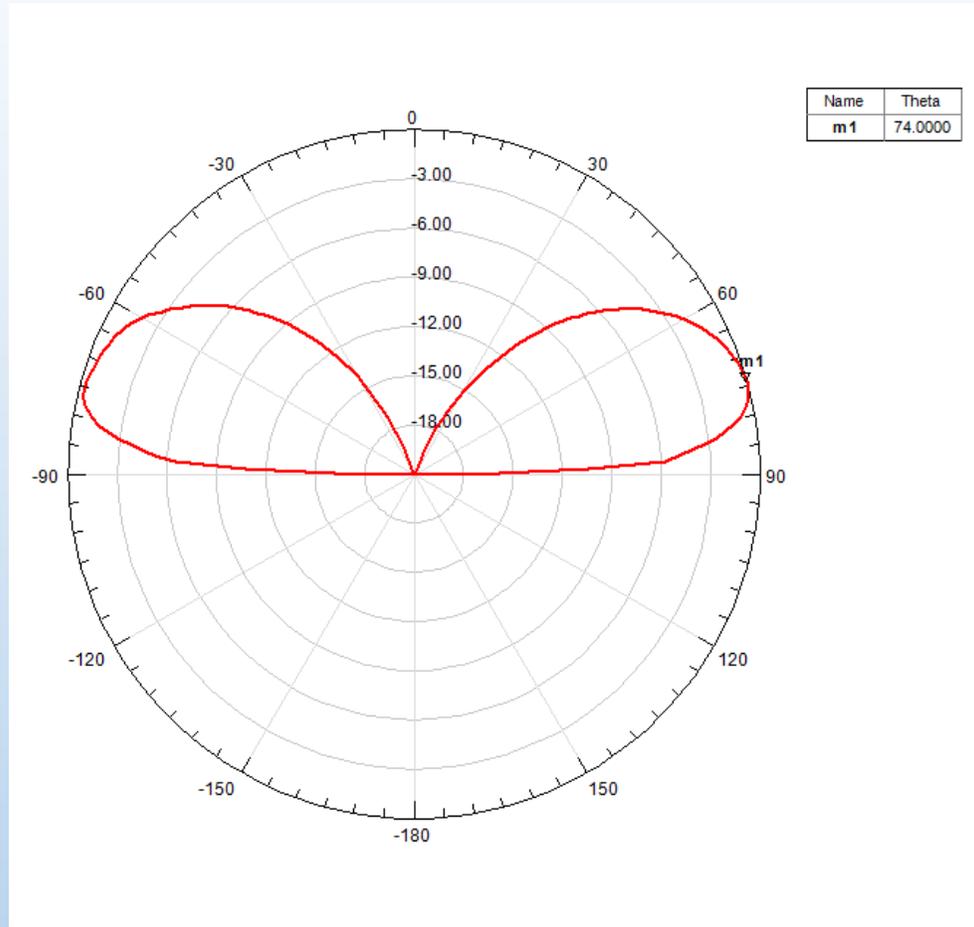


Рисунок 7 – ДН антенны соответствующая температуре 25 С°, влажность 90% на частоте 30 МГц
($\epsilon = 59.92$, $\sigma = 0.0518$ См/м)

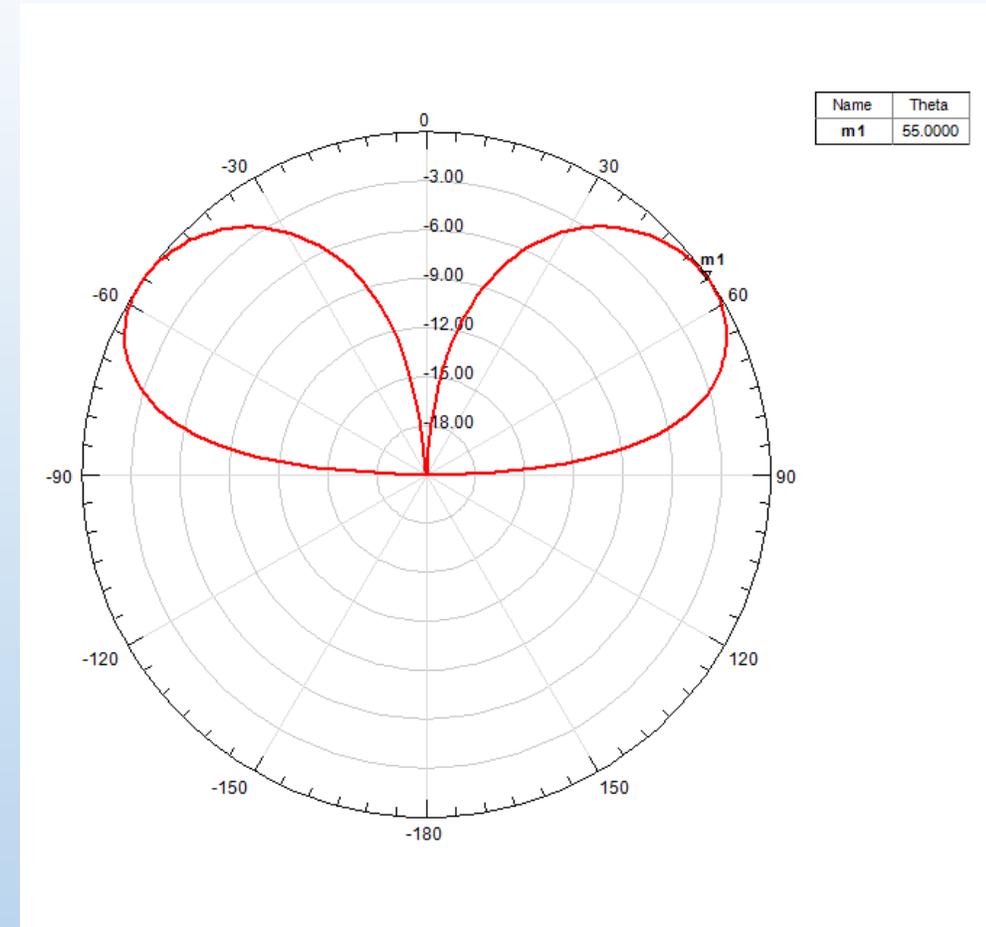


Рисунок – 8 ДН антенны соответствующая температуре 25 С°, влажность 3,6% на частоте 30 МГц
($\epsilon = 1.67$, $\sigma = 0.00000764$ См/м)

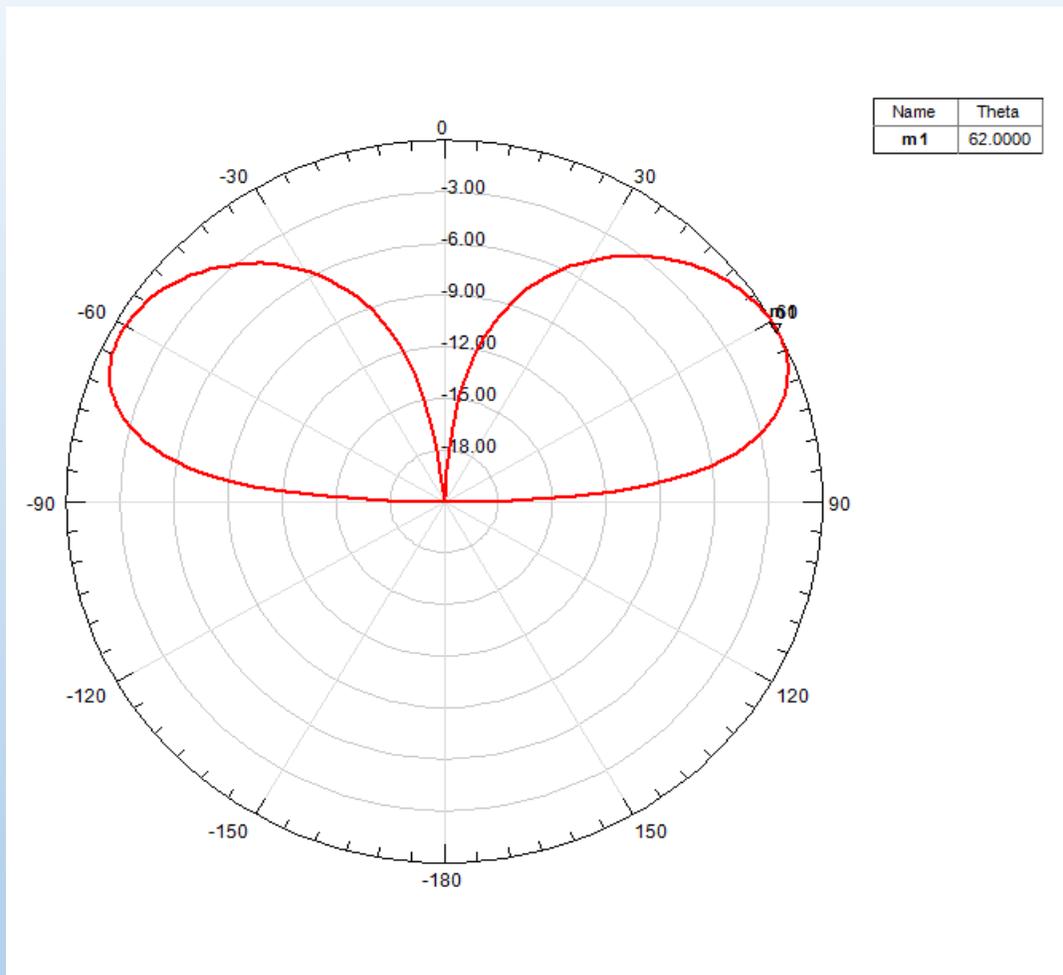


Рисунок 9 – ДН антенны соответствующая температуре -10 C° , влажность 90% на частоте 30 МГц
 $(\epsilon = 8.02, \sigma = 0.00169\text{ См/м})$

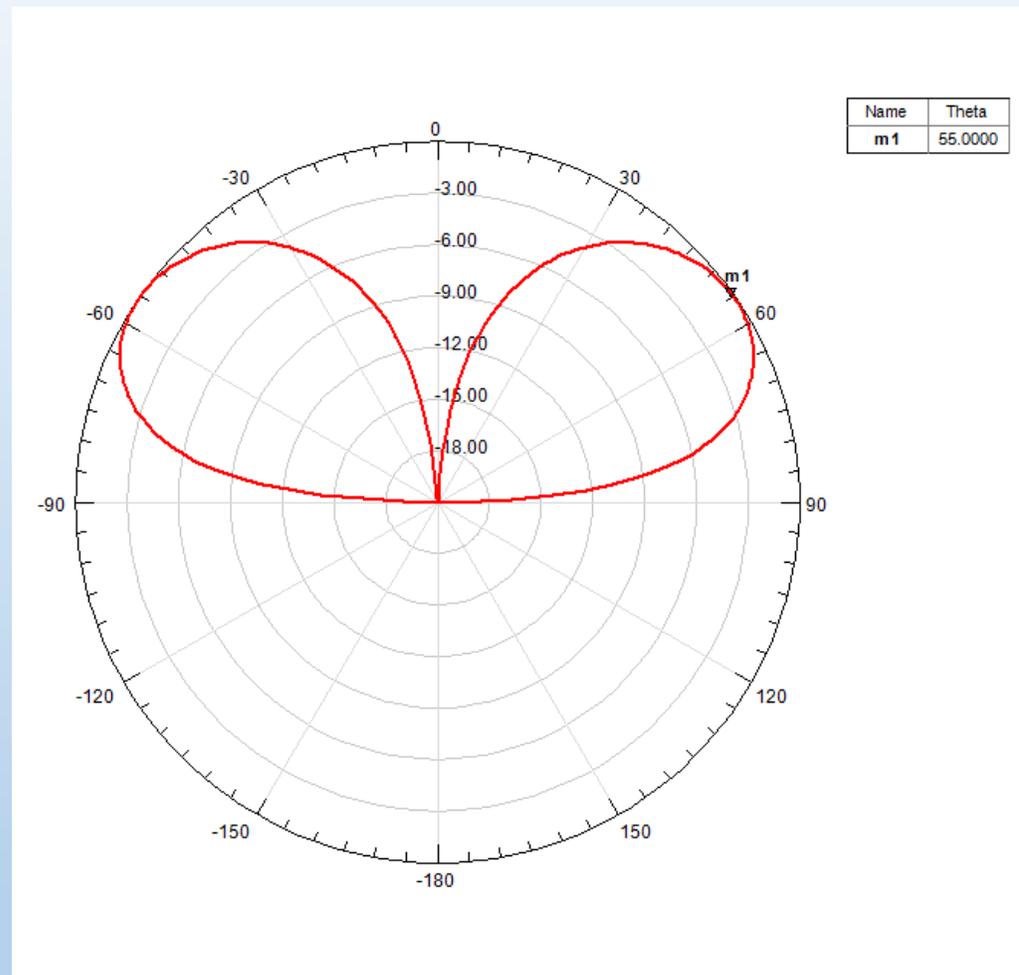


Рисунок 10 – ДН антенны соответствующая температуре -10 C° , влажность 3,6% на частоте 30 МГц
 $(\epsilon = 1.61, \sigma = 0.0000846\text{ См/м})$

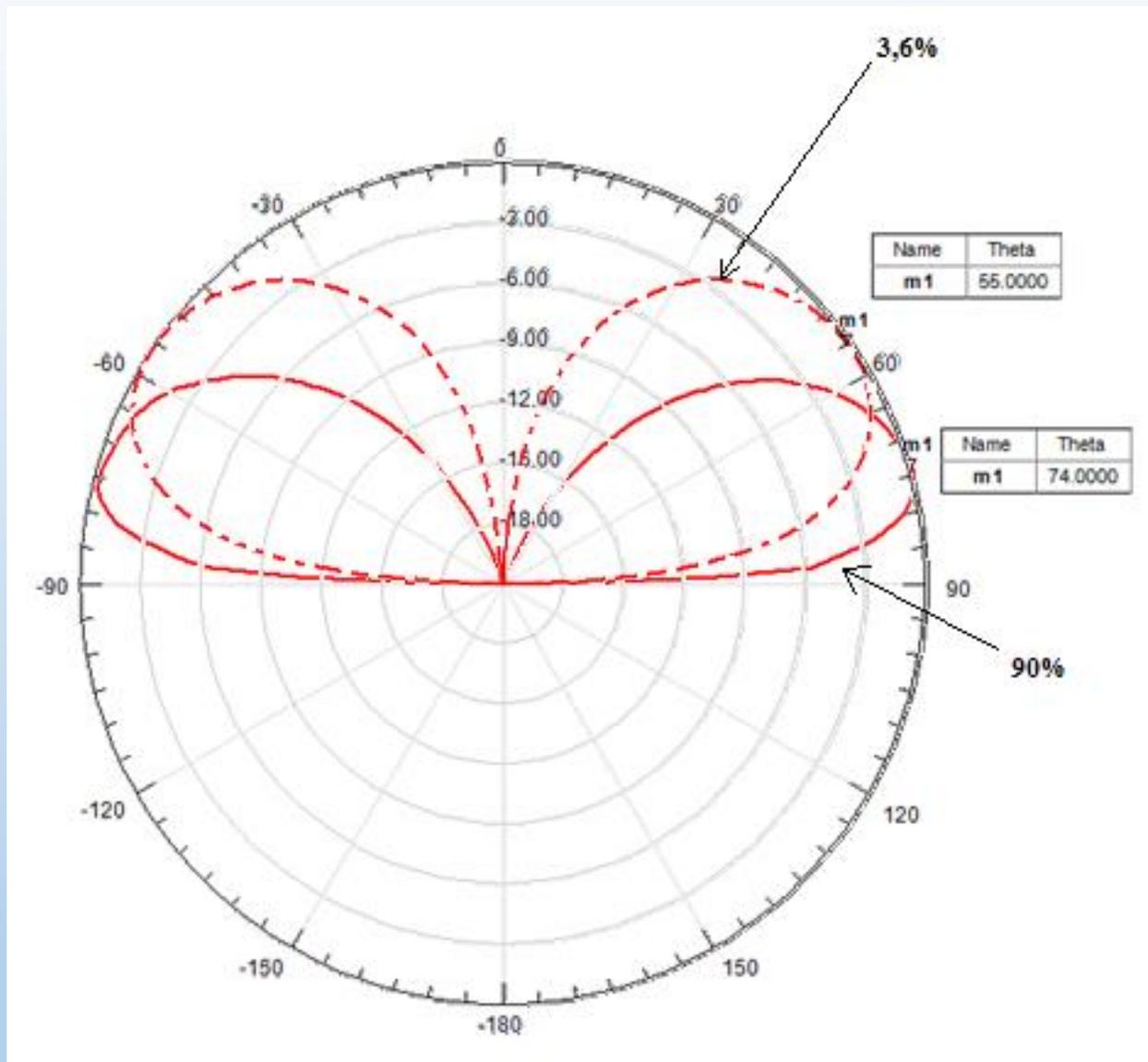


Рисунок 10 – Изменение формы ДН антенны для различной влажности (90%, 3.6%) на частоте 30 МГц, температуры почвы 25 С°

Выводы

- Оценка влияния подстилающей поверхности на направленные характеристики излучающих систем в натуральных условиях сопряжена с рядом трудностей.
- Исследование цифровой модели антенного устройства позволяет существенно ускорить процесс определения его радиофизических характеристик и направленных свойств.

Результаты

- Проведена оценка характеристики направленности вертикального электрического диполя при различных значениях комплексной диэлектрической проницаемости

Спасибо
за внимание