


Особенности распространения радиоволн в толще растительности

Автор работы: Лаптев Иван Алексеевич

- 
- ▶ **Цель курсовой работы:** изучить основные модели распространения радиоволн в толще растительности.
 - ▶ **Задачи:**
 - ▶ Изучение литературы и анализ предыдущих исследований.
 - ▶ провести обзор известных моделей, и выбрать наиболее подходящую для использования при расчёте затухания в лесном пологом, характерном для территории России.
 - ▶ Построить графики зависимости нормированного значения уровня напряженности поля электромагнитной волны, излучённой вертикальным монополюсом, от расстояния при наличии и отсутствии лесного массива.

Модель распространения радиоволн для смешанных лесов

- Величина погонного ослабления, γ (дБ/м), обусловленного растительностью, зависит от типа и от плотности растительности. На рис. 1 даны примерные значения ослабления в зависимости от частоты.

$$A_{ev} = A_m [1 - \exp(-d \gamma / A_m)]$$

где:

d : длина участка трассы, проходящего по лесу (м);

γ : погонное ослабление, проходящих через растительный массив (дБ/м);

A_m : максимальное ослабление при определенном типе и дальности распространения в растительности (дБ).

$$\gamma = c f^\alpha$$

где коэффициенты: $c = 8 \cdot 10^{-4}$, $\alpha = 0,8$

$$A_m = A_1 f^\alpha$$

где коэффициенты: $A_1 = 1,37$, $\alpha = 0,42$

На рис. 1 показаны типичные значения погонного ослабления, полученные в результате разнообразных измерений на трассах, проходящих в лесу, в диапазоне частот от 30 МГц до примерно 30 ГГц. Ниже примерно 1 ГГц вертикально поляризованные сигналы имеют тенденцию испытывать более сильное ослабление, чем сигналы с горизонтальной поляризацией, что объясняется рассеянием от стволов деревьев.

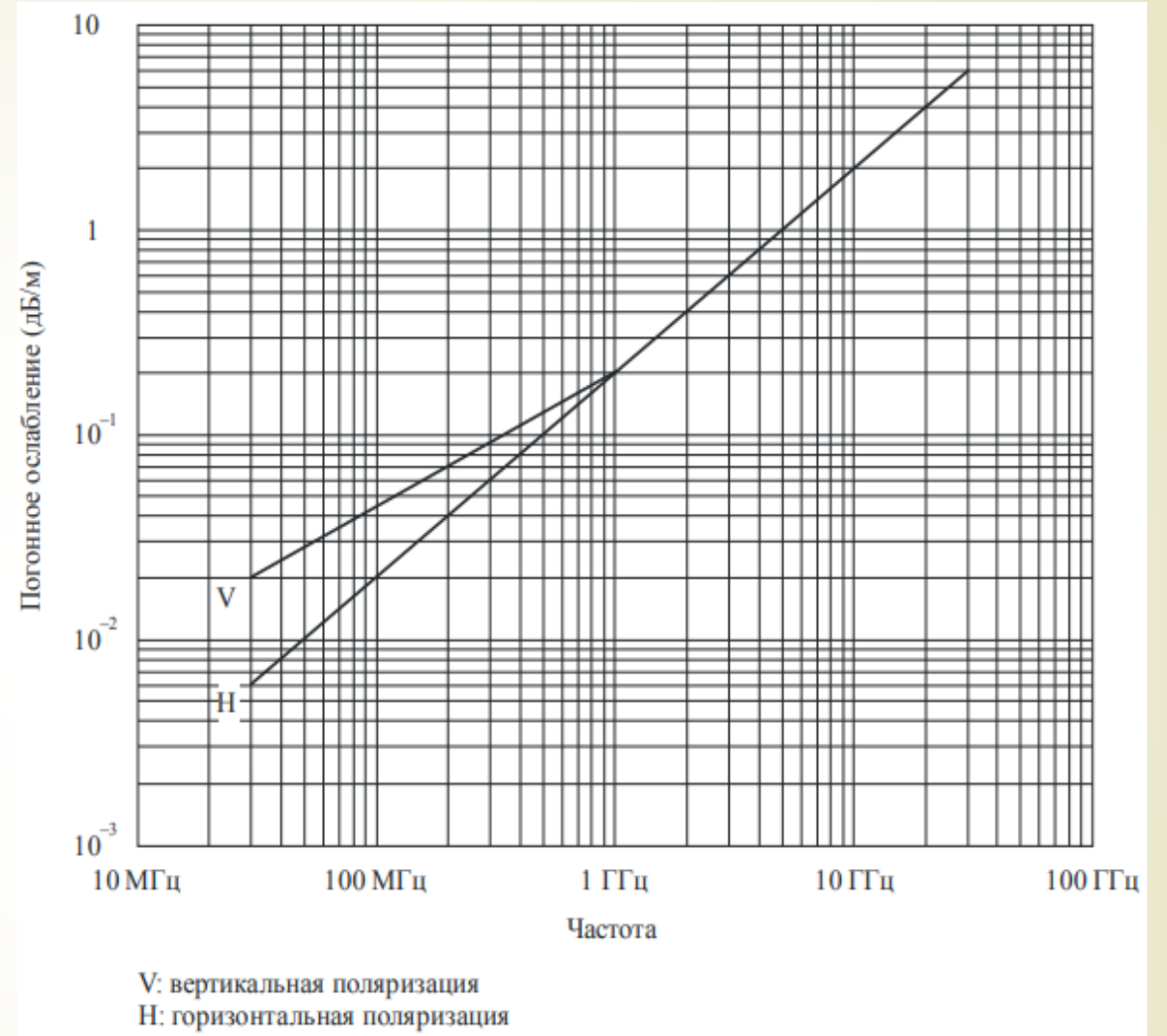


Рисунок 1 – График погонного ослабления, обусловленное лесистой местностью

График зависимости нормированного значения напряженности поля от расстояния в свободном пространстве

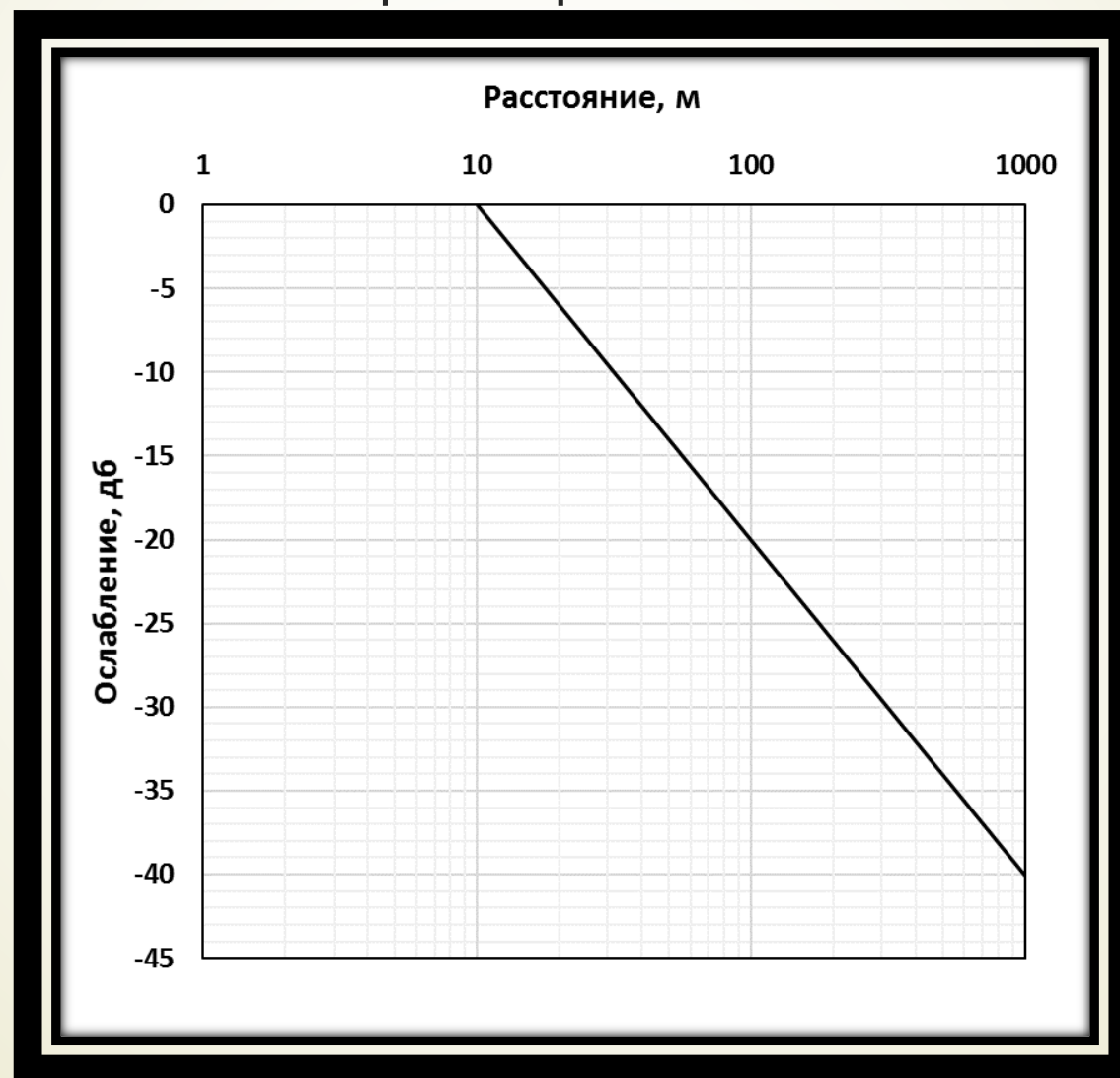


Рисунок 2

График зависимости нормированного значения напряженности поля от расстояния в смешанном лесу

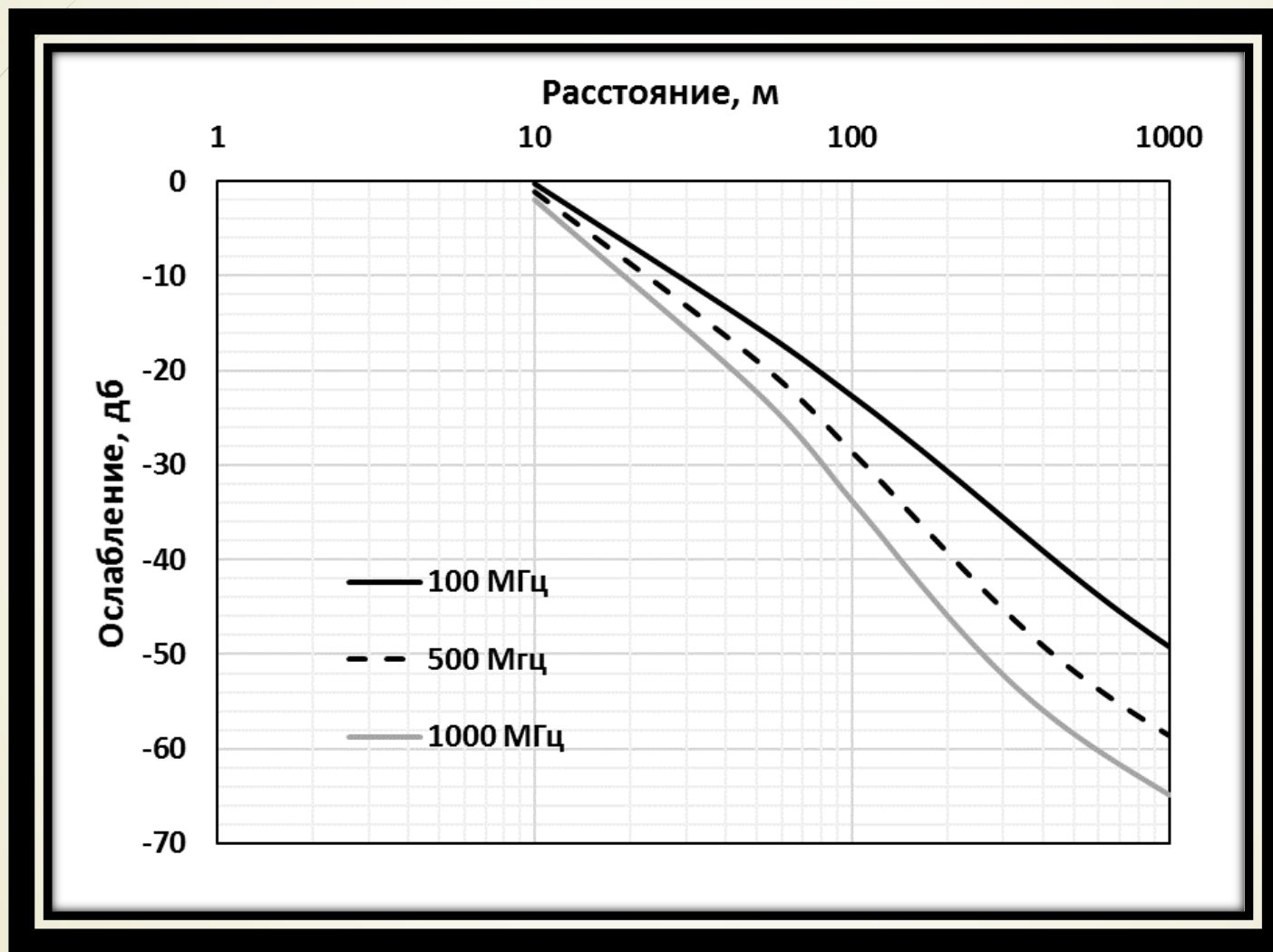
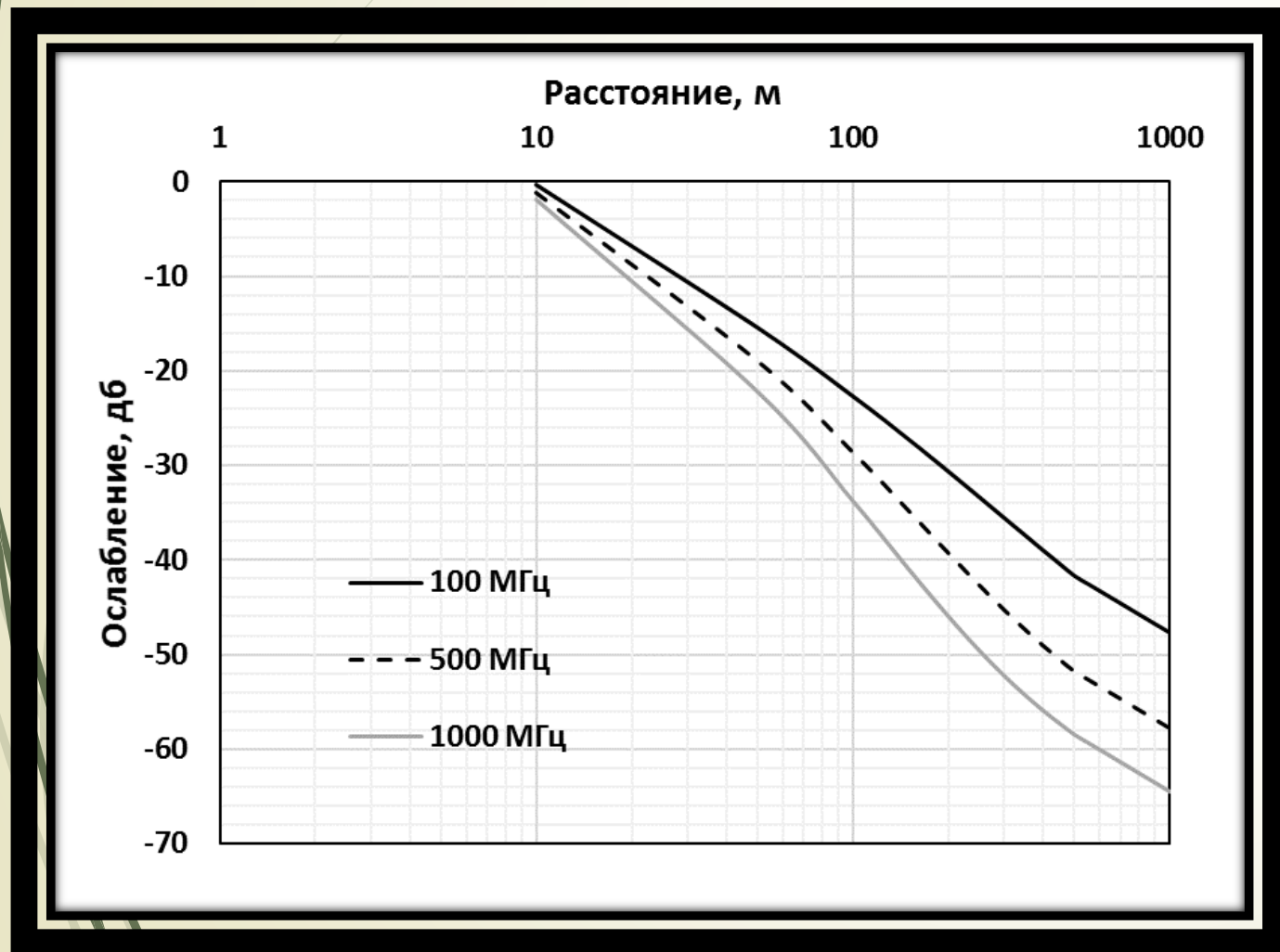


Рисунок 3

График зависимости нормированного значения напряженности поля от расстояния на трассе свободное пространство-лес

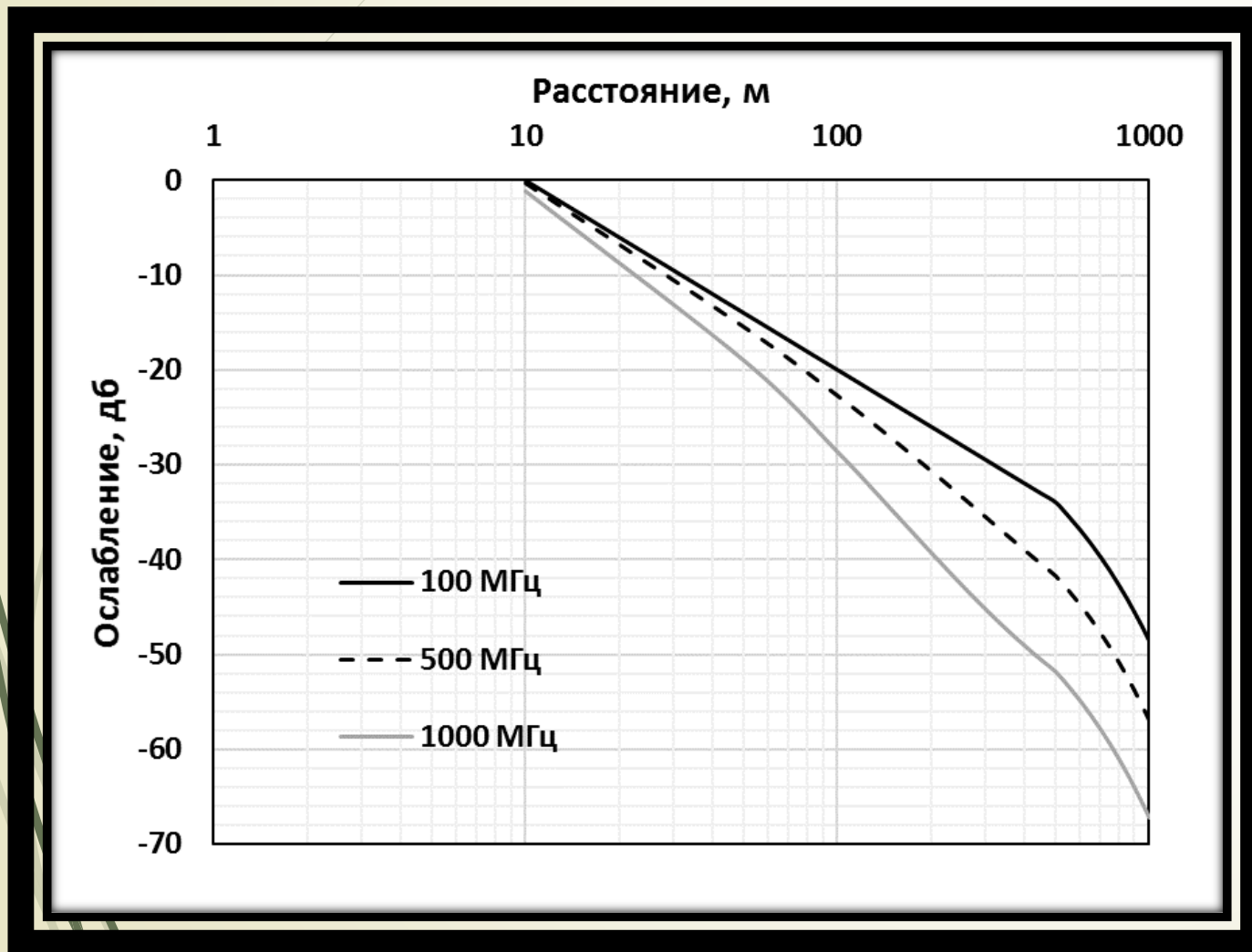


Расстояние свободного пространства 500м

Расстояние леса 500м

Рисунок 4

График зависимости нормированного значения напряженности поля от расстояния на трассе лес-свободное пространство



Расстояние свободного пространства 500м

Расстояние леса 500м

Рисунок 5

Заключение

- ▶ В заключение, исследование распространения радиоволн в толще растительности является актуальной и важной темой в области радиосвязи и беспроводных коммуникаций. Лесной полог оказывает заметное влияние на передачу и прием радиоволн, вызывая их ослабление и искажение. В ходе работы были изучены зависимости ослабления радиоволн от расстояния в свободном пространстве, смешанном лесу и на трассе, проходящей через смешанный лес и свободное пространство. Были построены соответствующие графики, отражающие данную зависимость.
- ▶ Дальнейшие исследования в области распространения радиоволн в лесном пологе, будут заключаться в адаптации известных моделей к реальным радиотрассам и оценке влияния сезонного изменения растительного слоя на его погонное затухание.



Спасибо за внимание !