

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ НА ЗАТЕНЕНИЕ ТРАСС ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Д.А. Голубенко, Р.И. Пимкин
г. Самара, Филиал ФГУП НИИР – СониИР

Частоты радиоволн сигналов цифрового телевидения лежат в диапазоне от 174 МГц до 862 МГц. Такие волны распространяются вдоль прямой линии, соединяющей точки передачи и приема, и называемой линией визирования. Однако основная доля энергии волны сосредоточена не на линии визирования, а в некоторой области пространства, называемой эллипсоидом Френеля, с радиусом, определяемым по формуле [1]:

$$R_1 = \sqrt{\frac{\lambda r(r - r_1)}{r}}; \quad (1)$$

Значение большой оси эллипсоида Френеля легко найти из рисунка 1. Оно имеет следующее значение:

$$R = \sqrt{r^2 + (h_1 - h_2)^2}; \quad (2)$$

В реальных условиях существенное влияние на распространения радиоволн оказывают элементы городской застройки. Причем, их влияние ощутимо уже тогда, когда они перекрывают эллипсоид Френеля, а не только линию визирования.

Данное обстоятельство позволяет исключить случайные значения параметров сигнала в точках наблюдения, обусловленные сложным характером распространения излучения.

Рассмотрим случай, когда между передающей антенной и точкой приема расположено препятствие, представляющее собой элемент городской застройки с высотой H (рисунок 1). Как можно видеть из рисунка, одна из сторон будет иметь большую площадь перекрытия с эллипсоидом Френеля, чем другая (на рисунке выделена красным цветом), образуя в сечении эллипсоида так называемый многоугольник перекрытия. Имея большую площадь перекрытия, данная сторона здания будет оказывать большее влияние на распространение радиоволн.

В таком случае площадь многоугольника перекрытия будет определяться через площадь зоны Френеля:

$$\Delta \Sigma_{\phi} = \frac{\pi \lambda r_1 (r - r_1)}{r}; \quad (3)$$

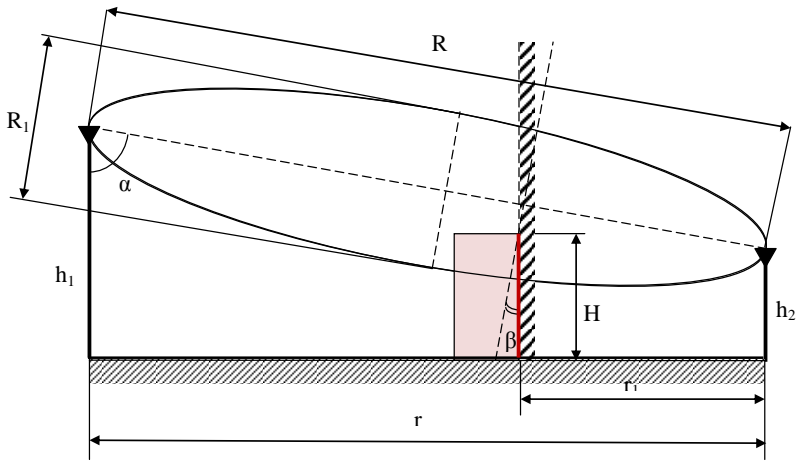


Рисунок 1 – Модель распространения радиоволн при наличии городской застройки

Данная формула справедлива для случая прямолинейного распространения, когда и приемная и передающая антенны находятся на одном уровне. Однако, мы рассматриваем ситуацию, когда эллипсоид Френеля обладает углом наклона α , наличие которого обусловлено различиями в высотах подвеса приемной и передающей антенн. Учитывая выше сказанное:

$$S = \frac{\pi \lambda r_1 (r - r_1)}{r \cos \beta} \quad (4)$$

где β - угол между плоскостью, параллельной плоскости, проходящей через малую ось эллипсоида Френеля, и плоскостью экрана (препятствия): $\beta = 90^\circ - \alpha$ α - угол между плоскостью передающей антенны и

плоскостью большой оси эллипсоида Френеля: $\alpha = \arccos \frac{\Delta Z \phi}{\cos \beta}$

Построим зависимость площади многоугольника перекрытия S от расстояния до точки приема r_1 . Как видно из графика, приведенного на рисунке 2, с уменьшением расстояния от экрана до точки проведения измерений площадь многоугольника перекрытия уменьшается.

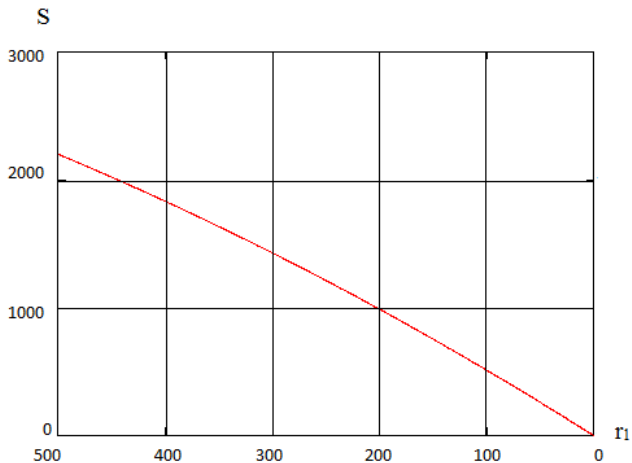


Рисунок 2 – Зависимость площади многоугольника перекрытия от расстояния

Список использованных источников

1. Калинин А.И., Черенкова Е.Л. Распространение радиоволн и работа радиолиний.- М.: Связь, 1971. – 440 с.

УДК 621.3.08

НАТУРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ РАДИОЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

И.Н. Абрамким, Р.И. Пимкин
г. Самара, Филиал ФГУП НИИР – СОНИИР

В связи с потенциальным наличием многолучевого распространения радиоволн в условиях присутствия вторичных излучателей (переотражателей), на контролируемой территории могут фиксироваться значительные пространственные неоднородности распределения с высоким градиентом ЭМП. Для учета этого обстоятельства предлагается выполнять измерения интенсивности ЭМП методом «картирования», когда в горизонтальной плоскости вся контролируемая территория покрывается воображаемой сеткой с ячейкой 1 м × 1 м, и измерения выполняют в узлах полученной сетки [1].