

Секція: Технічні науки

Дуднік Андрій Сергійович

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри мережевих та інтернет технологій

Київський національний університет ім. Т. Шевченка

м. Київ, Україна

МЕТОДИ ОБЧИСЛЕННЯ ПОТУЖНОСТІ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВІДСТАНІ МІЖ ОБ'ЄКТАМИ НА ОСНОВІ ПАДІННЯ РІВНЯ СИГНАЛУ

Рівень передачі Friis використовується для обчислення потужності, одержуваної від однієї антени (з коефіцієнтом підсилення $G1$), коли сигнал передається з іншої антени (з коефіцієнтом посилення $G2$), відстань між якими R і працюють на частоті f або довжині хвилі λ .

Виведення Формули трансмісії Friis. Щоб розпочати виведення рівняння Фрііс, розглянемо дві антени в вільному просторі (без перешкод поблизу), що знаходяться на відстані R :

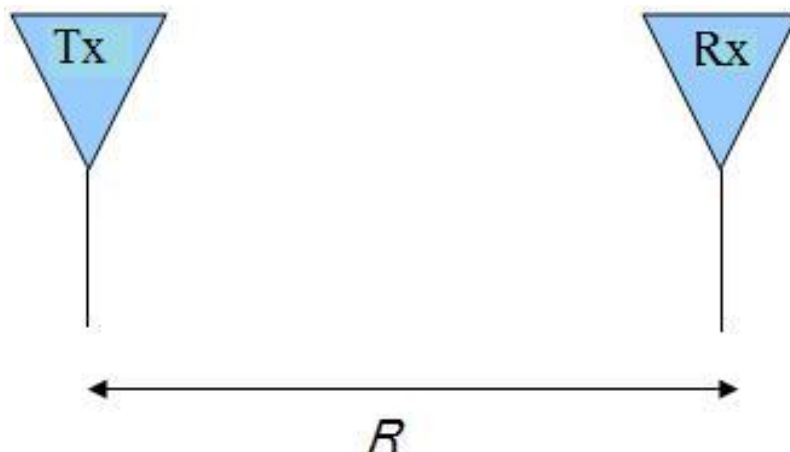


Рис. 1. Передача (Tx) і прийом (Rx) антен, розділених R

Припустимо, що P_T загальна потужність передавальної антени. Припустимо, що передавальна антена є всенаправленою, без втрат і що приймальна антена знаходиться на далекій відстані від передавальної

антени. Тоді щільність потужності p (у ватах на квадратний метр) плоскої хвилі, що падає на приймальну антену, на відстані R від передавальної антени визначається:

$$p = \frac{P_T}{4\pi R^2}$$

Якщо передавальна антена має коефіцієнт підсилення у напрямку приймаючої антени G_T , то рівняння визначення потужності можна переписати наступним чином:

$$p = \frac{P_T}{4\pi R^2} G_T$$

Коефіцієнт підсилення і втрати реальної антени. Припустимо тепер, що приймальна антена має діючу діафрагму, задану A_{ER} . Тоді потужність, отримана цією антенною (P_R), задається:

$$P_R = \frac{P_T}{4\pi R^2} G_T A_{ER}$$

Оскільки ефективну діафрагму для будь-якої антени можна також виразити як:

$$A_e = \frac{\lambda^2}{4\pi} G$$

Отриману потужність можна записати як:

$$P_R = \frac{P_T G_T G_R \lambda^2}{(4\pi R)^2}$$

Висновки. Отримано формулу для обчислення відстані між об'єктами, методом визначення втрати потужності сигналу.

В подальших дослідженнях та роботах буде виведено інші рівняння обчислення потужності, а також оцінено похибку вимірювання відстані, що визначена на основі цих рівнянь.