

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОВОЛН 60 ГГц В УСЛОВИЯХ ЯСНОЙ ПОГОДЫ

Горбовцова И.В.

Научный руководитель – старший преподаватель Мерзликин А.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. РТИКС)

e-mail: inna.horbovtsova@nure.ua

This report presents studies of the propagation of millimeter-wave radio waves at a frequency of 60 GHz in clear weather conditions in the spring month of May. The results and signal level and modulation depth in a two-day measurement period are given.

На распространение радиоволн ММ диапазона самое большое влияние осуществляют осадки в особенности дождь. Но и в ясную погоду распространение радиосигнала происходит не идеально, так как в окружающей среде всегда есть взвешенные частицы которые влияют на рассеивание радиоволн ММ диапазона 60 ГГц.

Во время проведения нашего исследования мы использовали оборудование MikroTik. Две точки доступа приемо-передачи данных Wireless Wire. Это устройство работает в стандарте 802.11 ad. Данный диапазон использует высокочастотный диапазон радиоволн. Для примера: если стандарты 802.11 n и 802.11 ac используют частоты 5 ГГц то стандарт ad работает на частоте 60 ГГц. Благодаря этому можно передавать и принимать данные в больших объемах и с более высокой скоростью чем в предыдущих стандартах. Но из-за высокой частоты мы теряем возможность устанавливать антенны на больших расстояниях друг от друга.

Устройство MikroTik имеет в доступе 3 канала: 58.32, 60.48 и 62.64 ГГц. Каждый канал имеет ширину в 2.16 ГГц. На практике этих трех каналов более чем достаточно для корректной работы устройства с стандартом 802.11 ad. В качестве антенны используются фазированная решетка с углом охвата 60 градусов. На рисунке 1 изображена антенна которая установлена в устройстве.

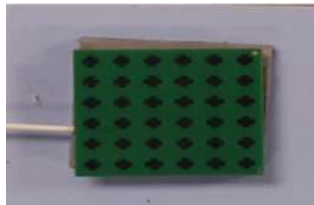


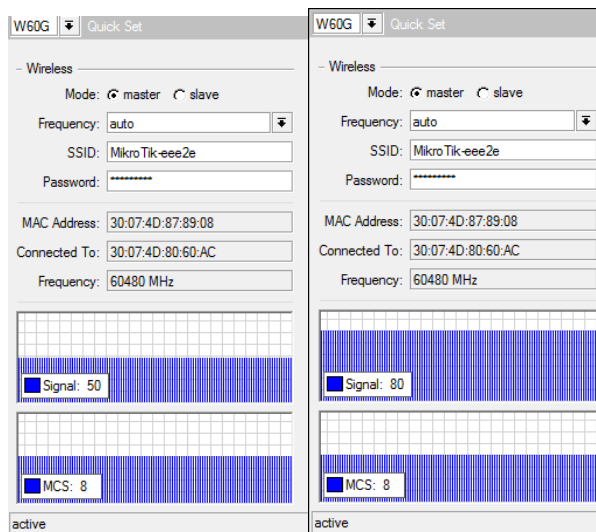
Рисунок 1 - AP Antenna (SEMCO)

Опыт проводился в течении двух дней в весенний месяц май в ясную погоду.



Рисунок 2 – Погодные условия: слева день первый, справа день второй

Осадков в эти дни не было. Расстояние между точками доступа было 100 метров. Ниже приведены результаты исследования в первый день уровень сигнала не превышал значения в 50%. Во второй день уровень сигнала стал выше и составил 80%. Обосновывается это более высокой влажностью.



Подводя итоги, можно сказать, что работа радиомоста на частоте 60 ГГц крайне нестабильна. Для расчета готовности и постоянно стабильной работы необходимо проводить годовые исследования распространения радиоволн ММ диапазона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Millimeter wave technology in wireless PAN, LAN, and MAN/ Под ред. Xiao, Shao-Qiu et al. – CRC Press, 2008. 2. Шахнович И. Персональные беспроводные сети стандартов IEEE 802.15.3 и 802.15.4 – ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2004, № 6, С.32-36. 3. Викулов И. 4-мм системы связи. Начало реализации. – ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2009.