

РОЗРАХУНОК ЕНЕРГЕТИЧНОГО БЮДЖЕТУ КАНАЛУ 4G LTE

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено дослідження розрахунку енергетичного бюджету для систем LTE з частотним і тимчасовим дуплексом, що працюють в діапазоні 2600 МГц.

Ключові слова: LTE, TDD, енергетичний бюджет, band.

Abstract

A study was conducted to calculate the energy budget for LTE systems with frequency and time duplex operating in the 2600 MHz band.

Keywords: LTE, TDD, power budget, band.

Вступ

Втрати на трасі визначаємо за моделлю Окумура-Хата. Вони залежать від відстані R , робочої частоти F , висоти підвісу антен базової станції H_{BC} і абонентської станції H_{AC} . Даний метод заснований на аналітичній апроксимації результатів практичних вимірювань.

У міській зоні:

$$L_{np} = 63,35 + 27,72 \cdot \lg F - 13,82 \cdot \lg H_{BC} - (1,1 \cdot \lg F - 0,7) \cdot H_{AC} + \\ + (44,9 - 6,55 \cdot \lg H_{BC}) \lg R - 2 \left(\lg \frac{F}{28} \right)^2$$

Розмітки мереж доступу LTE є оцінка необхідної щільності сайту та конфігурація сайту для області інтересу. Первинна діяльність з планування мереж доступу до LTE включає в себе: бюджет радіозв'язку та аналіз покриття, оцінка потужності камери, оцінка суми eNode B і шлюзи доступу (MME / UPE) та конфігурацію апаратного забезпечення, і, нарешті, обладнання на різних інтерфейсах.

Основна частина

Аналіз радіопокриття починається з розрахунку енергетичного бюджету, або максимально допустимих втрат на лінії (МДВ). Принцип розрахунку ілюстрований Рисунок П. 1, МДВ розраховується як різниця між еквівалентною ізотропною випромінюючою потужністю (ЕІВП) передавача і мінімально необхідною потужністю сигналу на вході приймача сполученої сторони, при якій з урахуванням всіх втрат в каналі зв'язку забезпечується нормальна демодуляція сигналу в приймачі.[1]

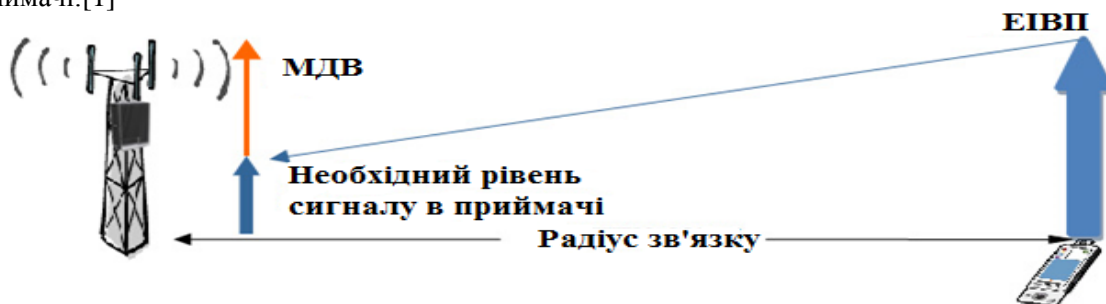


Рисунок 1 – Принцип розрахунку енергетичного бюджету

Процес вимірювання LTE починається з розрахунку бюджету радіозв'язку, який використовується для визначення максимальна втрата шляху. Результат цього кроку залежить від використовуваних

моделей розповсюдження. Оцінка розміру клітин, отримана на цьому етапі, призводить до максимально дозведеного розміру клітин. Це параметр використовується для обчислення кількості комірок у цікавій області. Таким чином, груба оцінка необхідної кількості eNB.

Обчислення потужності слідує процесу оцінювання покриття. Якщо покриття оцінки для даної конфігурації, виконують вимоги до ємності, то немає додавання до попереднього плану. З іншого боку, достатня кількість клітинних сайтів додається для досягнення цільових потужностей. Якщо використовується найбільший очікуваний трафік, це може призвести до зайвого зростання кількості сайтів.[2]

Планування охоплення складається з оцінки бюджетів радіозв'язку DL та UL. Максимальна втрата шляху розраховується на основі необхідного рівня SINR у приймача, з урахуванням ступеня перешкоди, спричинені трафіком. Мінімальна максимальна втрата траєкторії в UL та DL напрямки перетворюються в радіус клітини, використовуючи модель розповсюдження, що відповідає області розгортання.

Висновки

Було проведено дослідження розрахунку енергетичного бюджету для систем LTE з частотним і тимчасовим дуплексом, що працюють в діапазоні 2600 МГц. Як правило, модель використовується для прогнозування розповсюдження хвиль на простих трасах. Але з урахуванням множителя ослаблення (додаткові вносимі втрати за рахунок неідеальності земної поверхні та об'єктів, зустрічаються на дорогах розповсюдження), модель може бути використана для будь-яких трас розподілу сигналів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Л. Варукина. Упражнение по планированию радиосетей LTE [Електронний ресурс] –Режим доступу: <http://www.mforum.ru/news/article/097078.htm>
2. Чанхао Ю. Аналіз частотного розподілу в стандарті 4G LTE [Електронний ресурс] –Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-irtzp/all-irtzp-2017/paper/view/2501>.
3. А. Базіт, Науковий керівник: професор Р. Джантгі. Інструктор: П. Заньє. Назва дипломної роботи: Розміри мережі LTE. Опис моделей та інструментів. Охоплення та оцінка потужності довгострокової еволюції 3GPP Дата: 20.02.2009 Кількість сторінок: 71
4. Белов В.С. Визначення фазових станів у багатопозиційних маніпуляціях з квадратурним представленням інформації / В.С. Белов, А.С. Белов // Міжнародний науково-технічний журнал «Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах» – Хмельницький – 2013 – №3 – С. 135-138.
5. Курангышев А. В., Дедушкин А. В., Казначеев А. В. Оценка ослабления радиосигнала по методу идеальной радиопередачи с учетом влияния земной поверхности // Молодой ученый. — 2016. — №3. — С. 131-133. — URL <https://moluch.ru/archive/107/25610/> (дата обращения: 18.03.2018).

Белов Володимир Сергійович — асистент кафедри телекомунікаційних систем і телебачення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: belov@vntu.edu.ua

Мельничук Ольга Іванівна — студент групи ТКП-14б, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tkp14b.melnichuk@gmail.com

Belov Vladimir S. — Assistant Department of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: belov@vntu.edu.ua

Melnichuk Olga I. — Department of Infocommunication, Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tkp14b.melnichuk@gmail.com