НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

«Дослідження 4G-LTE можливостей технології DECT»

ТРТЕ-21 Дулиба Михайло Степанович

Науковий керівник – **асистент кафедри Невінський Д.В,**
Національний університет «Львівська політехніка»,
Асистент кафедри телекомунікацій

Актуальність теми

Збільшення вимог та потужностей до трафіку зростає експотенціальними темпами, кількість користувачів збільшується і вимоги до швидкості передачі даних також зростають. Очікується що в майбутньому передача даних та зв’язок мають бути доступні у будь якому куточку світу. При проведенні оцінки доступних ресурсів для надання з’язку та передачі даних було виявлено що їх може бути насичено вже до 2020 року..

Для забезпечення ефективного вирішення даної проблеми потрібно розглянув вже існуючі технології 4G LTE та DECT та їх можливості надання послуг зв’язку.

Цінність поділу спектру для широкого кола впроваджень

Ліцензійний Спектр

Виняткове використання
Понад 40 смуг для LTE

Загальний Спектр

Новий загальний тип спектру
Наприклад: 2.3ГГц Європа/ 3.5ГГц США

Не ліцензійний Спектр

Спіного використання
Наприклад: 2.4ГГц/ 5ГГц/ 60 ГГц світовий

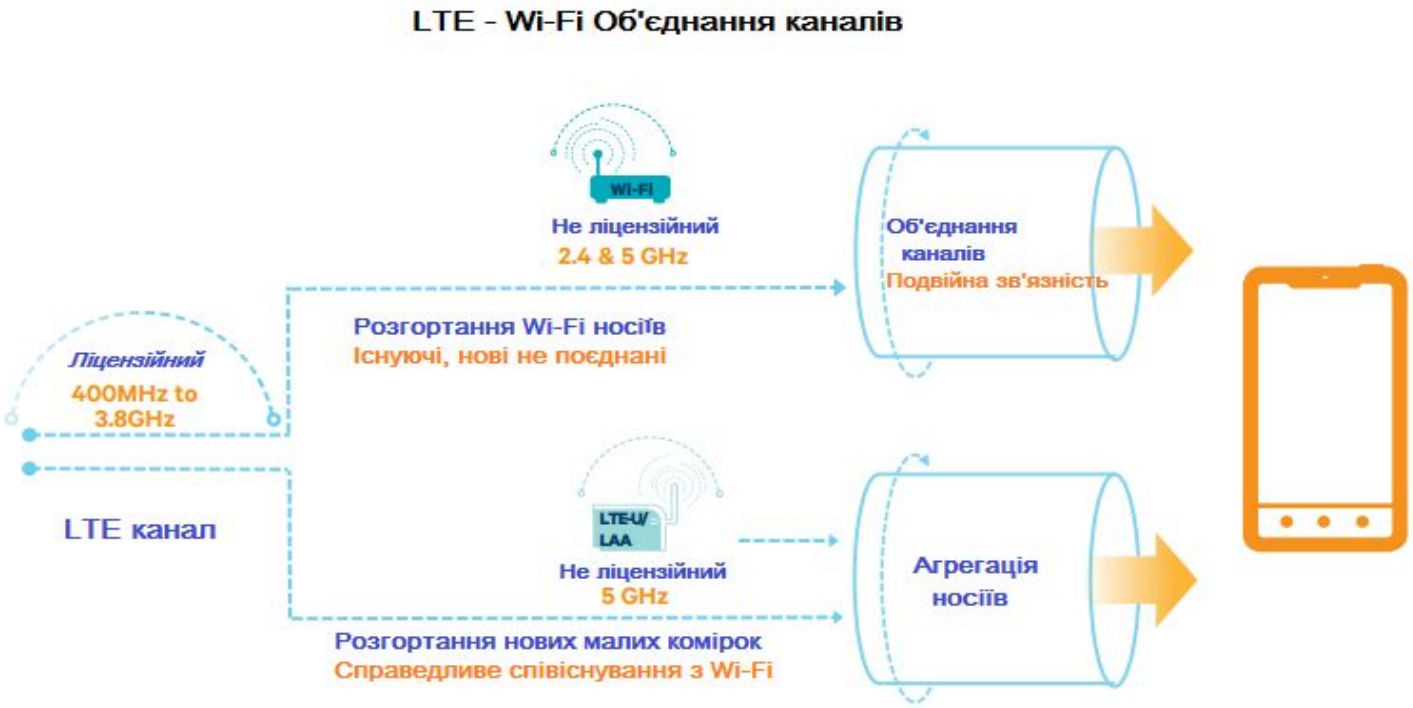
5G Поділ Спектру

Велика смуга пропускання для агрегації динамічного спектру
Дозволяє операторам агрегацію спектру щоб забезпечити велику смугу пропускання

Покращення місцевого широкосмугового доступу
Дозволяє організаціям розгортати 5G без використання ліцензвйного спектру

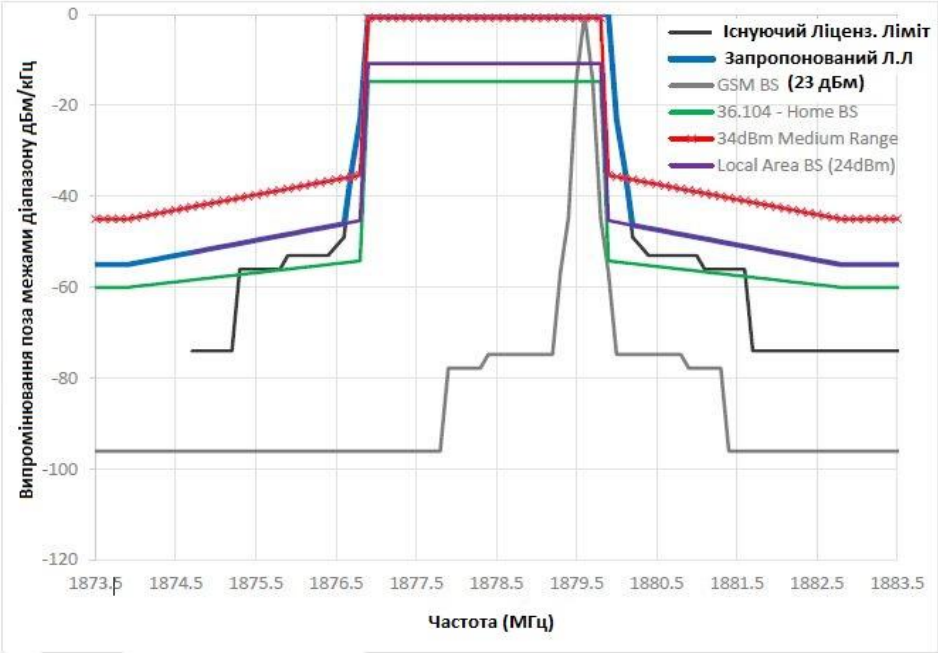
Використання мережі Інтернет для речей
Відкриває можливості обслуговувати різні IoT вертикалі

Дві опції для агрегації ліцензійного і неліцензійного спектрів. Оператори можуть використовувати обидві



LTE в не ліцензійному спектрі (LTE-U/LAA)

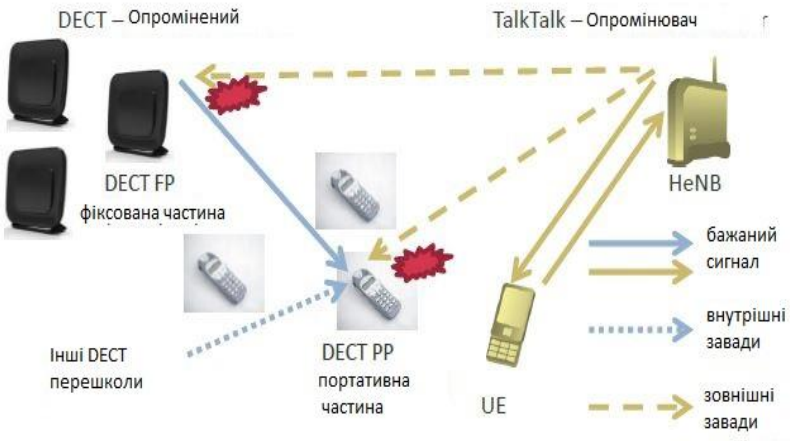
Фізична інфраструктура конвергентної платформи для мереж 5G



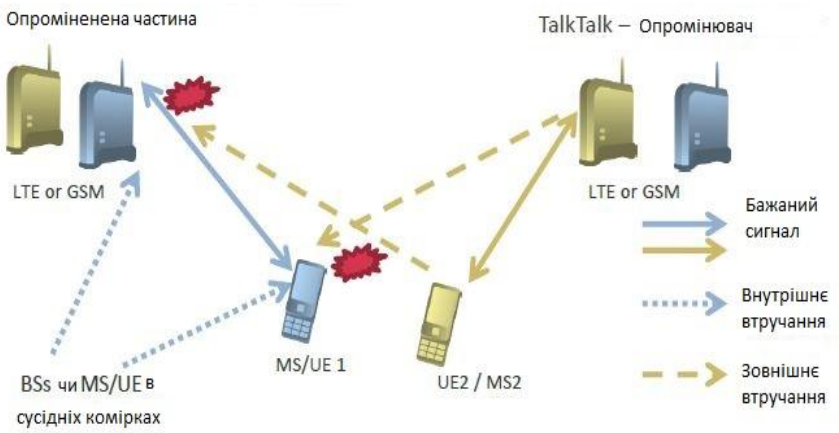
- Межі діапазону смуги існуючої ліцензії CSA, раніше запропоновані ліцензійні ліміти та межі різних базових станцій.

- Розгортання системи, що відповідає запропонованим ліцензійним обмеженням, не повинно бути гіршим за те, що потенційно може бути розгорнуто сьогодні. Ці обмеження, хоча і не були записані в ліцензію, базувались на використанні GSM, який може вмістити 14 каналів стандартної EIRP 23 дБм і дозволити частотну координацію, щоб уникнути перешкод.

Шляхи інтерференції, що мають значення коли розглядаються перешкоди між різними ліцензіями малої потужності групи CSA



Шляхи інтерференції, що мають значення при розгляді перешкод на DECT



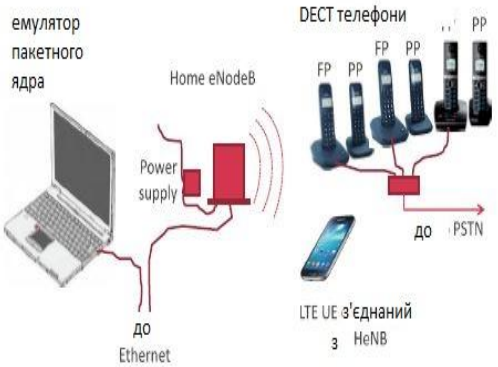
Улаштування носіїв DECT в безпосередній близькості від носія GSM, що спричинить найбільше перешкод

Улаштування носіїв DECT в безпосередній близькості від носія GSM, що спричинить найбільше перешкод.

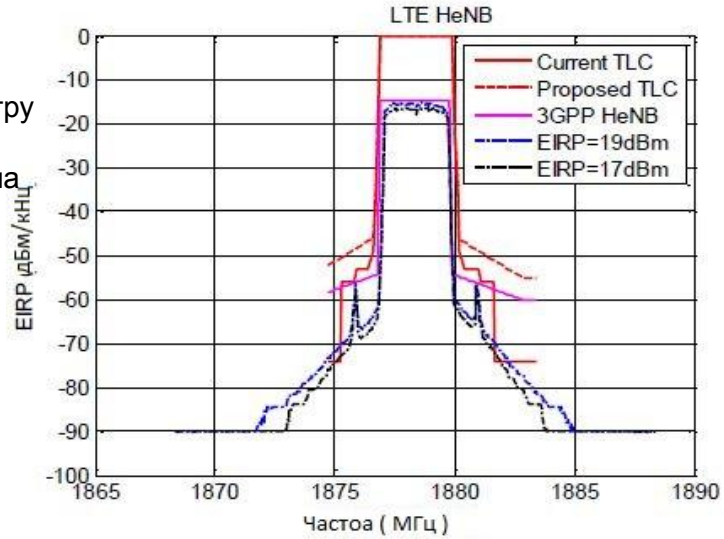
Тест LTE для вимірювань інтерференції DECT Характеристики спектра LTE для Arcadyan Home eNodeB

Емулятор базової мережі використовується для імітації трафіку на пікокомірці LTE, таким чином, щоб пікокомірка працювала в умовах, подібних до тих які є під час комерційної експлуатації.

Крім того, для імітації робочого середовища DECT використовувалися шість телефонів DECT.



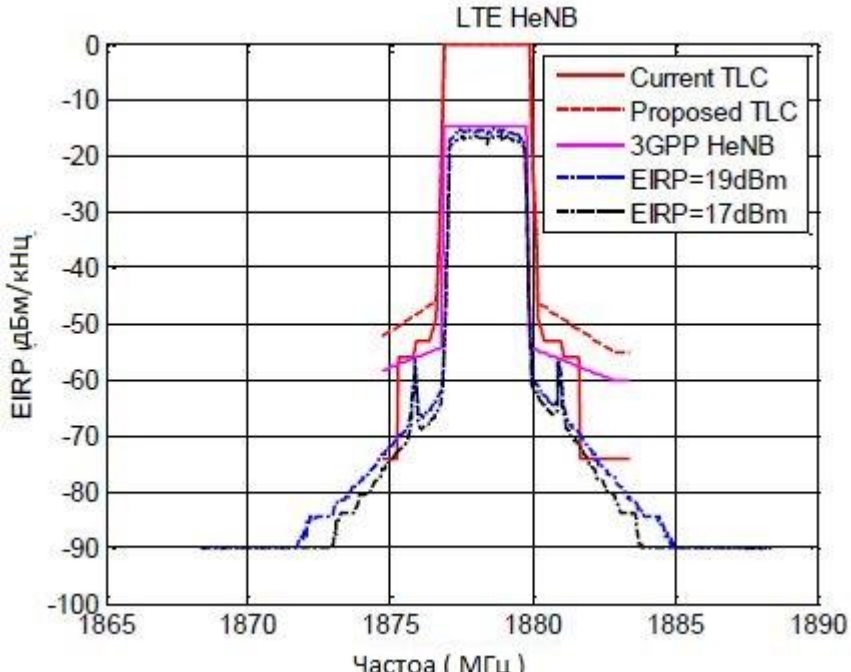
Як показано на рисунку 3.6, викиди спектру випробуваного eNodeB відповідають запропонованим умовам ліцензування, хоча викиди за межі не відповідають існуючим умовам ліцензування, розробленим на основі технології GSM.



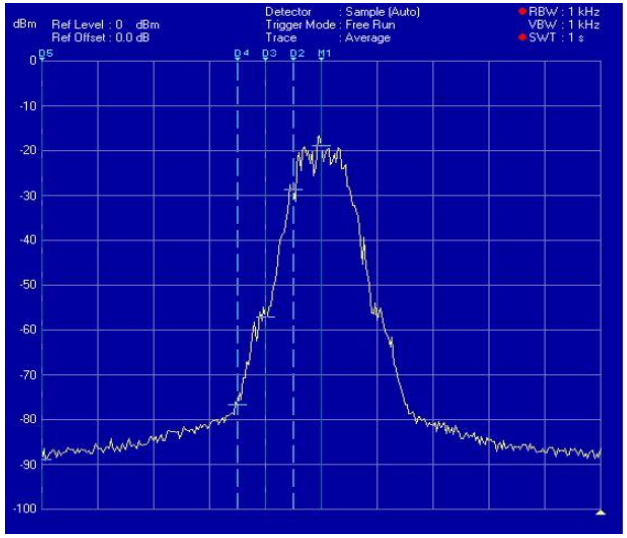
Тест LTE для вимірювань інтерференції DECT
Характеристики спектра LTE для Huawei Home eNodeB

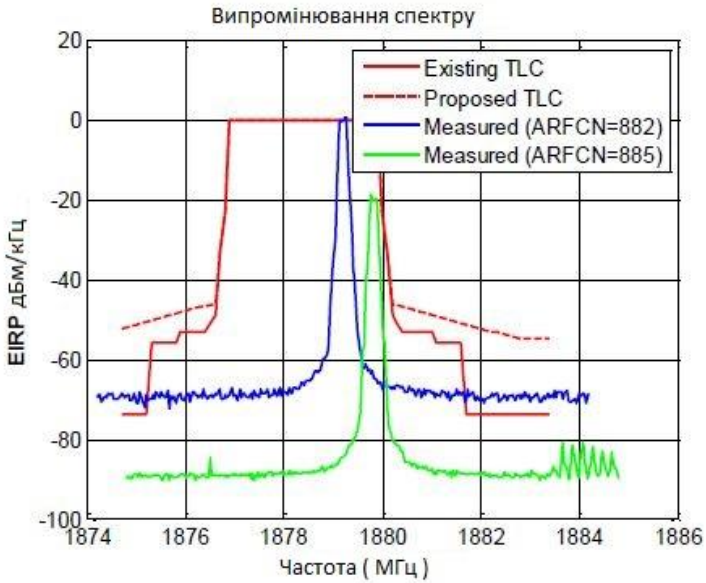
Під час вимірювань спостерігалось, що виміряна потужність була приблизно на 2,4 дБ нижчою, ніж очікувано. Можливі причини зміни вимірюваної потужності:Втрата при контактах: Кабель RF був ретельно запакований в плату LTE Home eNodeB. Незважаючи на те, що зв'язок був стабільним, існує можливість невеликої кількості витоку електроенергії в точці пайки. Перепади потужності при передачі: є можливість Home eNodeB не передавати повну потужність безперервно.

Згідно з вимогами щодо тестування відповідності базової станції 3GPP, максимальна потужність вимірювання для кожної антени для смуги 3, повинна становити ± 2,7 дБ від номінальної потужності виробництва. Отже, вимога полягає в тому, щоб максимальна потужність, вимірювана аналізатором спектру, становила 14,3 дБм і 19,7 дБм. Як показано в таблиці 6, вимірювана потужність знаходиться у межах вимоги, зазначеної 3GPP



Тест GSM для вимірювань інтерференції DECT





Парамети	Значення	Одиниці виміру
Втрата муфти	20.5	дБ
Зміна зв'язування (+/-)	0.75	дБ
Підсилення антени	0	дБ

Параметри, що використовуються для розрахунку EIRP

Еквівалентна ізотропно-випромінювана потужність (ЕІВП, англ. EIRP - Equivalent Isotropically Radiated Power) - добуток потужно радіочастотного сигналу, що підводиться до анте на абсолютний коефіцієнт посилення антени.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!