

АНАЛІЗ САЙТІВ РУХОМОЇ МЕРЕЖІ GSM – 1800

Ольга Колісник, студентка групи ТКп-11б, Вінницький національний
технічний університет (ВНТУ), Україна

Науковий керівник – Володимир Бєлов, аспірант кафедри ТКСТБ, ВНТУ,
Україна

Визначальним параметром кластерів є кількість використаних в сусідніх стільниках частот. Головною ідеєю, на якій базується принцип стільникового зв'язку є повторне використання частот у несуміжних стільниках.

Базові станції, на яких допускається повторне використання виділеного набору частот, віддалені один від одного на відстань D , зване "захисним інтервалом". Саме можливість повторного застосування одних і тих же частот визначає високу ефективність використання частотного спектра в стільникових системах зв'язку.

Частоти всередині кластера розподіляються так, щоб мінімізувати інтерференцію по сусідньому каналі.

Наприклад, якщо в кластері 21 стільник і для них виділено певний частотний діапазон, то кожному стільнику буде виділена $1/21$ частина від загального частотного діапазону. Якщо стільники в кластері пронумерувати як $A_1, A_2, A_3, \dots G_1, G_2, G_3$ то стільники в сусідніх кластерах теж будуть мати номери $A_1, A_2, A_3, \dots G_1, G_2, G_3$, а кожний пронумерований стільник у кластері має той же частотний спектр, що і стільник з тим же номером у сусідньому кластері. Якщо стільник в кластері "1", з номером A_1 , буде сусіднім з стільником номер B_1 з кластера "2", то виникне проблема з інтерференцією по основному каналу.

Таким чином, для зменшення інтерференції по основному каналі необхідно зберігати максимальну дистанцію між стільниками, які займають загальний частотний спектр в сусідніх кластерах. Загальноприйнята система розподілу частот всередині кластера $7/21$.

При використанні трьохсекторних сайтів, чисельне позначення кластера буде кратно $1/3$.

Прийнято наступне позначення кластерів:

$$\frac{N_c}{N_c},$$

де: N_c - кількість сайтів в кластері;

N_c - кількість каналів в кластері.

При повторному використанні частот береться до уваги мінімально допустиме просторове рознесення стільників з однаковими частотами D , яке визначається максимально допустимою величиною інтерференції по прямому каналу C/I . Так само величина C/I впливає на якість переданої мови. У рекомендаціях ETSI для стандарту GSM рекомендується, щоб величина C/I була не нижче 9 дБ, або не нижче 12 дБ (рекомендація компанії Ericsson). Для

характеристики щільності плану повторного використання частот використовуються наступні характеристики: k_{ucn} – коефіцієнт повторного використання частот (кількість сайтів в кластері); q_s – відстань між однойменними частотами, оцінене в радіусах стільника R , яке визначається як:

$$q_s = \frac{D_s}{R} = \sqrt{3 \cdot k_{ucn}} ,$$

де D - мінімальна відстань між двома однойменними частотами, що задовольняє задану вимогу інтерференції по основному каналу С/І.

Дана формула використовується для загального наближеного розрахунку, в припущенні, що стільники ідеальні шестикутники.

В системі GSM мінімальне значення прийнято q_s брати

$$q_s = \frac{D}{R} = \sqrt{3 \cdot k_{ucn}} = 3$$

Стільники з однаковими частотами повинні бути рознесені в просторі на відстань не менше як $3R$. Друга вимога свідчить, що С/І повинен бути не менше 12 дБ, при наявності в мережі 6 стільників з однаковими частотами. Для розрахунку величини С/І використовується наступна формула:

$$C/I = 10 \cdot \log\left(\frac{1}{j} \cdot q_s^\gamma\right) ,$$

j - кількість інтерферуючих сайтів;

q_s - відстань між однойменними частотами;

γ - показник втрат на трасі між MS і BS

Література

1. Global System for Mobile Communication (GSM). The International Engineering Consortium. Режим доступу : <http://www.uky.edu/~jclark/mas355/GSM.PDF>
2. Leitão M.J. Mobile Communication Systems: GSM Global System for Mobile Communication // M.J. Leitão Журнал Comunicações Móveis: електронне видання, 2010 р. – с.5 – Режим доступу: https://web.fe.up.pt/~mleitao/CMOV/Teoricas/CMOV_GSM.pdf
3. GSM Fundamentals Журнал Agilent Technologies: електронне видання 2000 р. – с.4 – Режим доступу: http://mars.tekkom.dk/mediawiki/images/8/88/GSM_presentation_noter.pdf