

Алгоритм розрахунку базових параметрів мереж стільникового зв'язку

Алгоритм розрахунку базових параметрів мережі стільникового зв'язку потребує певні входні параметри на основі яких буде проходити розрахунок основних параметрів. До таких параметрів в даному алгоритмі відносять:

- F – смуга частот, виділена для користування.
- F_k – смуга частот виділена на один канал.
- n_a – число абонентів, що одночасно займають один канал (для аналогових систем = 1, для систем другого покоління і вище = 8 та вище).
- N_a – кількість абонентів що має обслуговуватися мережею.
- B – активність одного абонента в годину найбільшого навантаження.
- P_a – припустима імовірність блокування виклику.
- $\rho_{об}$ – необхідне захисне відношення для приймачів ММЗ.
- p_t – відсоток часу протягом якого допускається погіршення захисного відношення сигнал/шум.
- S – площа що повинна бути покрита ММЗ.
- α – діапазон випадкових флуктуацій рівня прийнятого сигналу в місці прийому.
- P_{ms} – чутливість у дБ * Вт приймача МС.
- G_{bs} – коефіцієнт підсилення антени БС.
- h_{bs} – пропонована висота розміщення антен базової станції.

Алгоритм розрахунку параметрів базові станції обчислюється наступним чином:

1) Визначення числа каналів виділених для розгортання:

$$n_k = \text{int}(F/F_k)$$

2) Визначення оптимальної розмірності кластеру мобільної мережі та секторизація:

Коефіцієнт послаблення співканальних завад:

$$q = \sqrt{3N}$$

Знаходиться дисперсія:

$$\sigma_e^2 = \frac{1}{\gamma^2} \ln \left(1 + \left(e^{\gamma^2 \sigma^2} - 1 \right) \frac{\sum_1^i \beta_i^2}{\left(\sum_1^i \beta_i \right)^2} \right)$$

де,

$$\gamma = 0.1 * \ln 10 = 0.23$$

Знаходяться коефіцієнти β_i :

- при $M = 1, i = 6$:

$$\beta_1 = \beta_2 = (q - 1)^4; \beta_3 = \beta_4 = q^{-4}; \beta_5 = \beta_6 = (q + 1)^{-4}$$

- при $M = 3, i = 2$:

$$\beta_1 = (q + 1)^{-4}; \beta_2 = q^{-4};$$

- при $M = 6, i = 1$:

$$\beta_1 = (q + 1)^{-4}$$

Знаходяться коефіцієнти β_e, α_p^2 :

$$\beta_e = \left(\sum_1^i \beta_i \right) * e^{\frac{\gamma^2}{2}(a^2 - \sigma_e^2)}$$

$$\alpha_p^2 = \alpha^2 + \sigma_e^2$$

Обчислюється нижня границя ліміту, x1:

$$x_1 = \frac{10 \log\left(\frac{1}{\beta_e}\right) - \rho_0}{\alpha^p}$$

Знаходиться відсоток часу що буде виходити за межі захисного відношення $\rho_{об}$:

$$p(N) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{x_1}^{\infty} e^{-\frac{x^2}{2}} dx * 100\%$$

Порівнюються з відсотком часу протягом якого допускається погіршення співвідношення сигнал/шум:

$$p(N) \leq p_t$$

Беруться ті значення N та M при яких дана умова буде задовольнятися.

3) Визначається кількість частотних каналів що використовується в одній БС:

$$n_s = \frac{n_k}{M * N}$$

4) Визначається телефонне навантаження на один сектор:

$$n_0 = n_s * n_a$$

$$A = n_0 \left(1 - \sqrt{1 - \left(P_b \sqrt{\frac{\pi n_0}{2}} \right)^{\frac{1}{n_0}}} \right), \text{ якщо } P_b \leq \sqrt{\frac{2}{\pi n_0}}$$

$$A = n_0 + \sqrt{\frac{\pi}{2} + 2n_0 \ln \left(P_b \sqrt{\frac{\pi n_0}{2}} \right)} - \sqrt{\frac{\pi}{2}}, \text{ якщо } P_b > \sqrt{\frac{2}{\pi n_0}}$$

5) Визначається кількість абонентів що буде обслуговуватися однією БС:

$$N_{bs} = \frac{A}{\beta}$$

6) Визначається кількість базових станцій в ММЗ:

$$K = \frac{N_a}{N_{bs}}$$

7) Знаходиться радіус одного стільника:

$$R_0 = \sqrt{\frac{S}{\pi K}}$$

8) Знаходиться потужність передавача БС:

$$P_{bs} = -(G_{bs} - 70 - 26.16 \ln(F) + 13.82 * \ln(h_{bs}) - (45 - 6.55 * \ln(h_{bs}) * \ln(R_0)))$$

Отже, на основі даного алгоритму можна розрахувати основні базові характеристики ММЗ такі як: кількість БС, розмірність кластеру, секторизація, радіус покриття одного БС та потужність передавача БС.