

УДК 631.391

**ПОКРАЩЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЕКТУВАННЯ МЕРЕЖІ FGN  
ДЛЯ ТРЬОХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ**

БОНДАРЧУК А.П., ТВЕРДОХЛІБ М.Г.

Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

**AN IMPROVEMENT OF OPTIMAL PLANNING OF NETWORK OF FGN IS  
FOR THREE INDEXES OF QUALITY**

BONDARCHUK A.P., TVERDOKHLEB M.G.

National Institute of Information and Communication Technologies

***Анотація.** Показано, що маючи три показники якості доцільно удосконалити метод робочих характеристик так, щоб мати можливість знаходити рішення задачі оптимізації проектування мереж майбутнього FGN графічним способом.*

***Annotation.** It is shown that having three indexes of quality it is expedient to perfect the method of working descriptions so that to have the opportunity to find the decision of task of optimization of planning of networks of the future of FGN a graphic method.*

Будь-яку інфокомунікаційну мережу доцільно представляти у вигляді системи параметрів.

Кожна система характеризується вектором показників якості:  $K=(k_1, k_2, \dots, k_m)$ . У  $m$ -мірному просторі  $R_m$  показників якості  $k_1, \dots, k_m$  кожній системі відповідає єдине визначене значення вектора і навпаки, кожному вектору  $K$  відповідає єдина цілком визначена система. У просторі  $R_m$  всім строго допустимим значенням вектора  $K$  відповідає множина точок (множина строго допустима, що задовольняє цим обмеженням). Вид цієї множини визначається сукупністю умов і обмежень, які накладаються на синтезовану систему та її показники якості.

Деякі параметри безпосередньо впливають на якість мережі, а деякі практично не впливають. Параметри, у яких при збільшенні (зменшенні) функцій якість системи покращується, ми назвемо показниками якості або критеріями оптимальності. Параметри, у яких такої залежності не відбувається, також характеризують мережу, наприклад, з точки зору об'єму, топології і т.п., але вони не є показниками якості. До показників якості можна віднести такі параметри: затримка передачі інформації, швидкість передачі інформації, достовірність, надійність, вартість. Таким чином, інфокомунікаційна мережа буде представлена у вигляді системи параметрів (в основному будемо аналізувати параметри показників якості). Таку мережу будемо називати системою. Як відомо, для мережі FGN найбільш критичними є три показники якості: затримка інформації в мережі  $T_3$ , ймовірність помилки  $P_{\text{пом}}$  (основний показник при передачі дискретної інформації) і, звичайно, вартість  $C$  (показник, який визначає вартість послуг для мережі). Реалізуємо багатокритеріальну оптимізацію мережі з урахуванням одночасно всіх трьох показників якості. Припустимо, що у нас є сума витрат  $C_i$ . Ми бачимо, що за цю суму ми одержимо певну затримку інформації  $T_{3i}$ . Уявимо, що це малі кошти, і ми можемо за них отримати певний показник ймовірності помилки  $P_{\text{пом}i}$ , який дорівнює, наприклад,  $10^{-6}$ . Але нам потрібно мати не більше  $10^{-9}$ , а краще  $10^{-11}$ . Ми можемо зменшити витрати на затримку  $T_3$  і витратити заощадженні кошти на покращення показника ймовірності помилки  $P_{\text{пом}}$ . Знаючи залежність затримки від вартості і маючи графічний варіант функції, ми можемо побудувати ще декілька паралельних робочих характеристик, а саме п'ять (оскільки різниця між показниками степеня  $10^{-6}$  і  $10^{-11}$  дорівнює п'ять) із кроком  $10^{-1}$ . Це будуть  $P_{\text{пом}2} = 10^{-7}$ ,  $P_{\text{пом}3} = 10^{-8}$ ,  $P_{\text{пом}4} = 10^{-9}$ ,  $P_{\text{пом}5} = 10^{-10}$ ,  $P_{\text{пом}6} =$

$10^{-11}$  (рис.1). Припустимо, що при вартості  $C_i = 10$  умовних одиниць, ми маємо  $T_{z i} = 50$  мс. З рисунка видно, що для  $P_{\text{пом } 1} = 10^{-7}$ , при тій же вартості  $C_i = 10$ ,  $P_{\text{пом}}$  найгірший, але залишається в рамках норми. Допустимими можуть бути  $P_{\text{пом } 4} = 10^{-9}$  та  $P_{\text{пом } 5} = 10^{-10}$ . Оскільки для мережі FGN критичною є затримка в 300 мс, то виходячи з графіків, можна зробити висновок, що  $P_{\text{пом } 5} = 10^{-11}$  неприйнятний при заданій вартості.

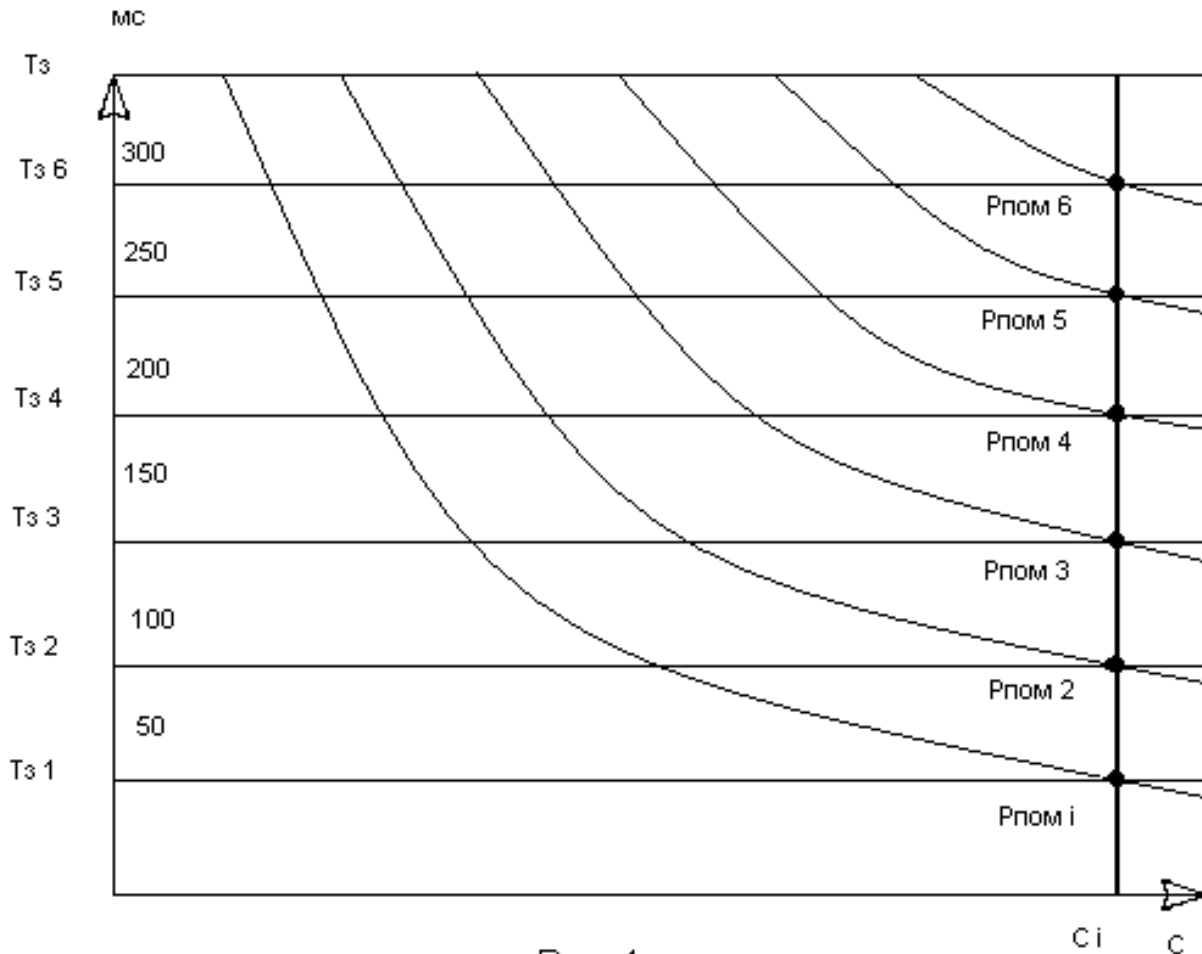


Рис. 1

Рисунок 1 – Залежність затримки від вартості

Таким чином, цей метод дозволяє підібрати співвідношення для трьох головних показників якості і оптимізувати графічним методом параметри при проектуванні мережі FGN.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стеклов В. К., Л. Н. Беркман, Є. В. Кільчицький. Оптимізація та моделювання пристроїв і систем зв'язку. Підруч. для вищ. навч. закл. / За ред. В. К. Стеклова. - К.: Техніка, 2004. - 576с.
2. Стеклов В. К., Кільчицький Є. В. Основи управління мережами та послугами телекомунікацій: Підруч. Для студ. Вищ. Навч. Закл. За напрямком "Телекомунікації" / За ред. проф. Стеклова В.К. - К.: Техніка, 2002. - 438 с.