

АНАЛІЗ ЗАГАЛЬНИХ ПРИНЦИПІВ ОРГАНІЗАЦІЇ МОБІЛЬНОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ

Домарєв А.С., Сахаров І.А.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Колендовська М.М.
Харківський національний університет радіоелектроніки
61166, Харків, пр. Науки 14, кафедра МІРЕС, т. 70-21-587
email: d_res@nure.ua

The mobile communication system is a set of technical means (radio equipment, switching devices, interconnectors and transmission systems) that allow mobile subscribers to communicate with each other as well as with subscribers. Mobile communication systems allow the transmission of information between radio stations of moving objects, both directly and by relaying through the base station.

Перші спроби організації радіозв'язку було розпочато відразу з відкриттям радіо. Однак практичне і досить професійне використання сухопутного рухомого радіозв'язку було реалізовано в 1921 р. у м. Детройт (США) для забезпечення одnobічним радіомовленням на приймачі поліцейських автомобілів. Згодом були створені радіопередавачі, що дозволило на початку 30-х років ввести в експлуатацію першу систему двостороннього рухомого радіозв'язку департаменту поліції м. Бейона штату Нью-Джерсі. До 1934 р. 58 радіостанцій поліції штатів обслуговували 5000 службових автомобілів. Радіообладнання було громіздким, займало більшу частину багажника автомобіля. Крім того, відразу ж з'явилися особливості поширення радіохвиль, пов'язані з рухом приймача та мінливою природою траси передачі. В наслідок цього якість рухомого радіозв'язку не завжди була задовільною. Разом з тим, практична необхідність у рухомому радіозв'язку, передусім в поліцейських і пожежних службах, обумовили зростаючий попит на системи рухомого радіозв'язку. Проводилися роботи з підвищення стійкості радіозв'язку.

До початку 40-х років у радіостанціях замість амплітудної модуляції почали застосовувати частотну, що підвищило стійкість радіозв'язку.

Безупинно зростаючий попит на послуги мобільного радіозв'язку став випереджати можливості діючих систем на задоволення цих послуг. Збільшення кількості абонентів приводило до перевантаження каналів зв'язку і, як наслідок, до підвищення ймовірності відмови в обслуговуванні.

Підвищення пропускної здатності системи досягалося за рахунок підвищення спектральної ефективності. Якщо в перших системах для передачі телефонних сигналів зі смугою 0,3..3,4 кГц використовувалися радіоканали із ЧМ, що займали робочу смугу шириною 120 кГц, то до 1950 р. у цій смузі містились два канали по 60 кГц, а до початку 60-х років удосконалена технологія ЧМ приймачів дозволила знизити смугу каналу приймача ЧМ сигналів до 30 кГц.

Істотне підвищення спектральної ефективності мобільного радіозв'язку забезпечило винахід і застосування транкінгових систем радіозв'язку з мультиплексуванням, у яких забезпечується доступ абоненту до того або іншого вільного каналу із загальної групи робочих каналів. Областю застосування транкінгових систем є різні відомчі, державні організації (служба швидкої допомоги, охорона правопорядку), різні комерційні структури тощо.

Транкінгові системи пройшли досить тривалий шлях розвитку від аналогових систем типу SmarTrunk, Алтай та ін. до цифрових. У цей час основним типом транкінгових систем є цифрова система транкінгового зв'язку "TETRA", яка орієнтована на інтеграцію з СМЗ наступного покоління.

Поряд із цими системами знайшли застосування і системи персонального радіовиклику (пейджингові системи), які забезпечують одnobічну передачу коротких повідомлень на мініатюрні приймачі (пейджери).

Транкінгові, як і пейджингові системи, характеризуються, як правило, невеликою абонентською ємністю. У діючих системах мобільного радіозв'язку загального використання застосовувалась одна центральна станція з потужним передавачем. Радіус дії таких систем – десятки кілометрів. У таких системах збільшення кількості абонентів можливо лише за рахунок збільшення кількості каналів. Однак, ступінь нарощування числа робочих каналів обмежується відведенням для системи частотним спектром.

Зазначені недоліки вдалося усунути в системах мобільного зв'язку. Системи мобільного зв'язку з'явилися внаслідок досить тривалого процесу розвитку радіотелефонного зв'язку, протягом якого освоювалися нові діапазони частот, удосконалювалися системи зв'язку і технології їхнього виробництва. Відповідно до цього принципу, замість радіостанції великої потужності з антенами, розташованими на максимально можливій висоті, що передають сигнал на територію обслуговування великої площі, передбачене використання досить великої кількості радіостанцій з менш потужними передавачами, причому кожна з радіостанцій призначена для обслуговування невеликої зони (стільника/комірки). Внаслідок цього з'явилася можливість ті самі частоти повторно використовувати в різних комірках, віддалених одна від одної на необхідні захисні відстані, що забезпечують незначний вплив взаємних завад між абонентами. Саме ця особливість мобільних систем зв'язку – повторне використання частот – забезпечує істотне збільшення частотних каналів для обслуговування абонентів на заданій території, тобто істотно підвищує ефективність використання спектра частот, виділеного системі.