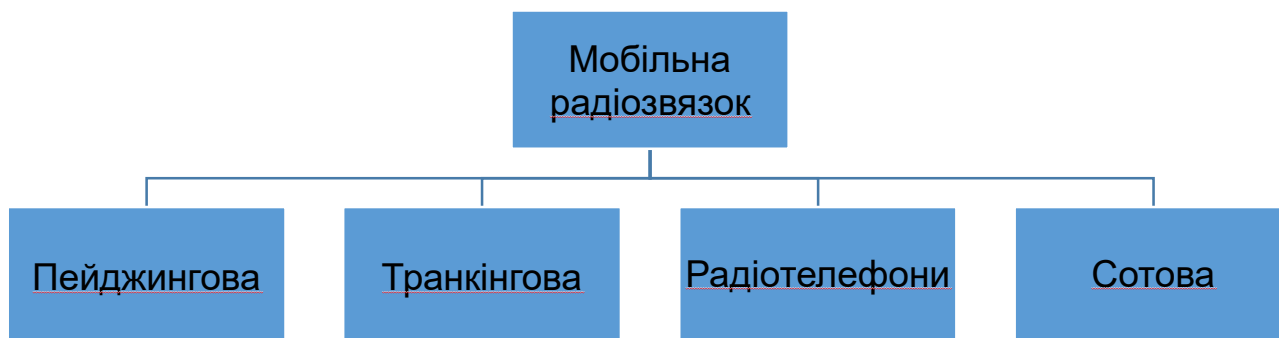


## ВИДИ МОБІЛЬНОГО РАДІЗВ'ЯЗКУ

Мобільний радіозв'язок – це такий вид електрозв'язку, який дозволяє абоненту користуватися нею в дорозі, без прив'язки до будь-якого конкретного місця.



## Пейджинговий радіозв'язок



Пейджер



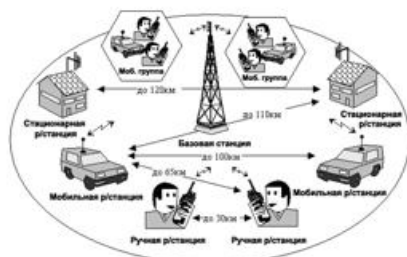
- Пейджинговий зв'язок – це такий вид радіозв'язку, коли абонент може отримувати текстове повідомлення на пейджер — приймач персонального радіодзвінка.
- Пейджери були досить популярними наприкінці 1990-х років.

# Радіотелефони або системи бездротового абонентського доступу



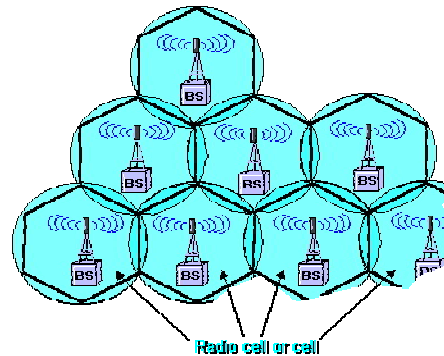
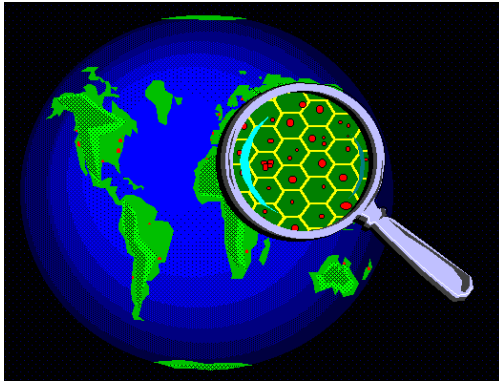
- Радіотелефони або бездротові телефони – це такі телефонні апарати, які забезпечують зв'язок трубки з базою по радіоканалу.
- Системи бездротових телефонів були орієнтовані на використання в умовах офісів і квартир.
- Наразі розвиваються системи, що забезпечують зв'язок абонентів від телефонної станції до квартири радіоканалом.

## Транковий (транкінговий) радіозв'язок



- Транковий (транкінговий) радіозв'язок – це такий вид радіозв'язку, при якому абоненту на час сеансу зв'язку надається вільний радіоканал із певної сукупності каналів (чи пучка каналів. Trunk – англ. - Пучок, звідси - назва).
- Цей вид зв'язку широко застосовується різними службами (таксі, поліція, швидка допомога, віськові тощо).

**Стільниковий зв'язок** - різновид мобільного зв'язку, організований за принципом стільників (сот) або осередків, шляхом розміщення базових станцій (БС), які покривають локальну територію.



Система стільникового зв'язку складається з 3 основних елементів:

- Мобільні станції;
- Система базових станцій;
- Система комутацій.

**Мобільні станції** – це сукупність *мобільного обладнання* та *ідентифікаційного модуля абонента*. MS – мобільна станція

**Мобільне обладнання** – це мобільний телефон.

Мобільний телефон включає:

- мікрофон;
- динамік;
- GSM-модуль;
- антена;
- модулятор;
- демодулятор;
- АЦП;
- ЦАП;
- Інші елементи забезпечують кодування інформації.

Кожна трубка має свій IMEI ідентифікаційний номер, який складається з 15 цифр.

## Індивідуальний модуль абонента (СІМ-картка) містить:

ME – мобільне обладнання

MS = ME + SIM

## Міжнародний номер мобільного абонента (IMSI)

IMSI складається з 3 частин:

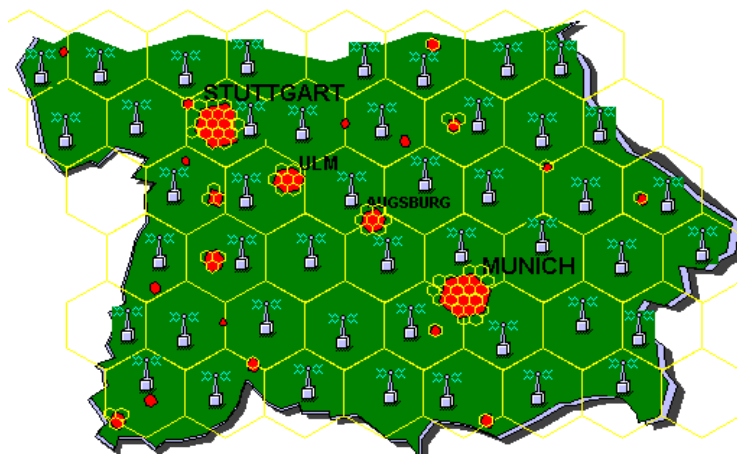
- MCC – код мобільного зв'язку для країни
- MNC – код мережі мобільного зв'язку
- MSIN – ідентифікаційний номер MS.

Відповідно до сертифікацій максимальна довжина IMSI становить 15 цифр.

## Принцип побудови стільникових систем зв'язку

У межах території дії мережі встановлюється деяка кількість малопотужних стаціонарних приймально-передавальних станцій (базових станцій), кожна з яких має невелику зону дії (зазвичай кілька кілометрів).

При цьому зони дії сусідніх станцій перекривають одна одну, щоб забезпечити можливість переміщення абонента з однієї зони до іншої без втрати зв'язку.



При такому підході форма зони дії кожної базової станції є шестикутником, а розташування цих зон в точності повторює структуру

бджолиних сот, що і дало назву системам зв'язку з подібним принципом побудови.

Розмір стільника варіюється в залежності від топографії та інтенсивності трафіку. Тобто сота у густо населених районах завжди менша, ніж у сільських.

### **Система базових станцій**

Включає в себе:

- Контролер базових станцій;
- блок транскодування та адаптації швидкостей;
- Базова приймально-передавальна станція.

Базова приймально-передавальна станція здійснює безпосередній зв'язок між мобільною станцією та мережею. Зазвичай розміщується у центрі осередку. Абсолютний розмір комірки визначається потужністю передавача. Зазвичай базова станція має від одного до шістдесяти приймачів, кожен з яких працює в окремому радіоканалі.

Контролер базових станцій.

Блок транскодування та адаптації швидкостей.

Система комутації

– MSC – (Mobile Switching Center) = Комутаційний центр послуг мобільного зв'язку

– HLR – (Home Link Register) – домашній реєстр абонента;

– VLR – (Visit Link Register) – гостьовий реєстр абонента;

– AC – (Authentication Center) – Центр автентифікації;

– EIR – (Equipment Identification Register) – Реєстр ідентифікації обладнання.

Комутаційний центр

– MSC відповідає за встановлення з'єднань каналів трафіку:

- з BSS - з іншими MSC - з іншими мережами (наприклад, PSTN).

– MSC містить інформацію, необхідну для маршрутизації з'єднань каналів трафіку, та керує основними та додатковими послугами.

– MSC здійснює адміністрування (управління) осередків та зон розташування.

– MSC у мережі GSM виконує ті завдання, які виконує телефонна станція у стаціонарній телефонній мережі, однак є деякі відмінності.

### **Домашній реєстр**

– На відміну від PSTN (ТФОП) у GSM управління абонентами здійснюється не комутаторами, оскільки мобільний абонент який завжди підключений до MSC. Поточне розташування абонента визначає MSC, відповідальний за це в даний момент.

– Тому система комутації має реєстр "домашніх" абонентів (HLR), який управляє абонентськими даними зони.

– HLR є базою даних, де відомості про "домашніх" мобільних абонентів створюються, зберігаються або викреслюються оператором.

– HLR містить такі постійні дані:

– міжнародний номер мобільного абонента (IMSI),

– номер телефону абонента у громадських мережах (відмінний від IMSI), автентифікаційний код.

### **Гостьовий реєстр**

– Щоб забезпечити негайне забезпечення дзвінка, інформація тимчасово зберігається в дальній базі даних, яка знаходиться найближче до розташування мобільного абонента. Тип такої бази даних називається реєстром "гостових" абонентів (VLR), він пов'язаний із MSC.

– VLR містить необхідні дані, що знаходяться в межах області, що обслуговується MSC. Це ті ж дані, які можна знайти у HLR; тимчасові дані трохи відрізняються. Наприклад, містить тимчасовий номер мобільного абонента (TMSI), який використовується протягом обмеженого часу, щоб уникнути передачі IMSI по радіо. Підстановка TMSI замість IMSI захищає абонента від

зловмисників, які володіють сучасними технологіями, та допомагає визначати становище мобільної станції через ідентифікатор осередку.

### **Реєстр ідентифікації обладнання (EIR)**

– Реєстр ідентифікації обладнання (EIR) є додатковим пристроєм, який оператор може використовувати чи ні (за бажанням). Реалізація EIR є порівняно новою характеристикою системи GSM, що призначена для захисту. В EIR ми знайдемо всі серійні номери мобільного обладнання, яке викрадено або не може бути використане в мережі через якусь несправність апаратури. Міжнародний ідентифікатор мобільного обладнання (IMEI) – це не просто серійний номер мобільної станції. Він визначає ще й виробника, країну виготовлення та тип. Ідея полягає в тому, щоб перевіряти ідентифікацію під час кожної реєстрації або встановлення з'єднання з будь-якої мобільної станції, а потім, залежно від IMEI, надавати станції доступ до системи або відмовляти їй у цьому.

– MSC спочатку запитує міжнародний ідентифікатор мобільного обладнання (IMEI) з MS, а потім надсилає інформацію в реєстр ідентифікації обладнання (EIR).