

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМ ПРОФЕСІЙНОГО МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ У СФЕРІ ГРОМАДСЬКОЇ БЕЗПЕКИ

Когогін Я.М.

e-mail: yaroslav.kohohin@nure.ua

Науковий керівник – к.т.н., проф. Милютченко І.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІРТЗІ,
м. Харків, Україна

The paper examines the main trends in the development of professional mobile communications in Ukraine and their features in the field of public safety. The key aspects of organizing interaction between various public safety services are indicated. The technical requirements for equipment regulated by NATO standards and internal regulations are given.

Системи професійного мобільного радіозв'язку (ПМРЗ) – це системи дуже високих та ультрависоких частот (VHF та UHF), які використовуються правоохоронними, військовими структурами, аварійними службами, транспортними, виробничими підприємствами тощо [1, 2].

Головними тенденціями розвитку ПМРЗ вважаються (рис.1):

- цифровізація та перехід на DMR/TETRA [3]. Стандарт DMR (Digital Mobile Radio) домінує завдяки економічності та сумісності, тоді як TETRA залишається стандартом для великих відомчих мереж і об'єктів критичної інфраструктури через вищий рівень безпеки та підтримку транкінгу;

- конвергенція з LTE/5G. Інтеграція вузькосмугового радіозв'язку (TETRA/DMR) з широкосмуговими мережами 4G/LTE дозволяє передавати не лише голос, а й великі обсяги даних, відео в реальному часі та використовувати сервіси Mission Critical Push-to-Talk (MCPTT);

- енергонезалежність та стійкість. Через ризики блекаутів оператори та приватні мережі фокусуються на автономності базових станцій;

- розширення покриття та ємності. Уряд та регулятори впроваджують спрощені процедури для встановлення малопотужних базових станцій (Small Cells), прискореного будівництва інфраструктури вздовж стратегічних доріг і спрощення доступу до частотного спектра;

- кіберзахист та шифрування. В умовах війни критичним стає використання засобів криптографічного захисту інформації (AES-256) безпосередньо в терміналах ПМРЗ для запобігання перехопленню даних;

- державне регулювання та євроінтеграція. Україна адаптує розподіл радіочастотного спектра до стандартів ЄС, звільняючи діапазони для нових технологій, щоб використовувати ширші смуги для професійних потреб;

- міжвідомча взаємодія (Interoperability). Створення єдиного інформаційного простору для служб (ДСНС, Поліція, ЗСУ), щоб вони могли безперешкодно спілкуватися в спільних мережах під час надзвичайних ситуацій.

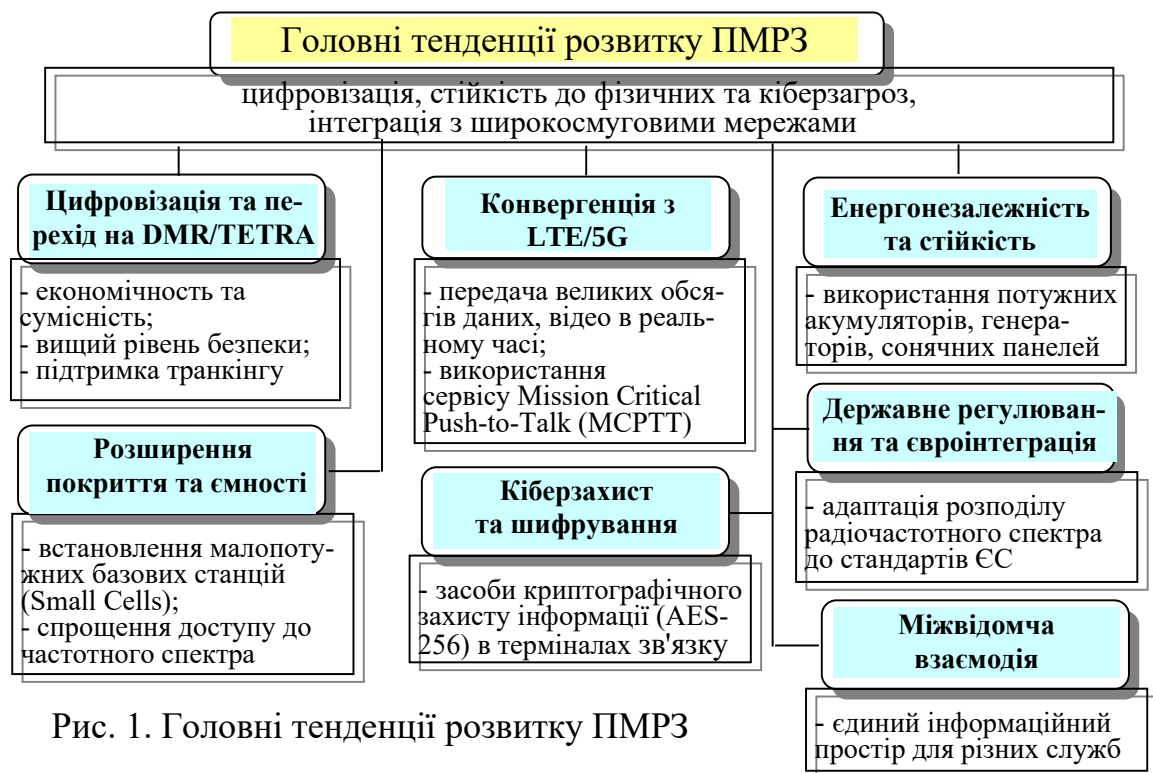


Рис. 1. Головні тенденції розвитку ПМРЗ

У сфері громадської безпеки України (ДСНС, Поліція, НГУ, екстрена медицина) до вказаних тенденцій розвитку ПМРЗ додаються такі тренди:

- розумне відеоспостереження. Розбудова систем «Безпечне місто» з використанням аналітики на базі ШІ (розпізнавання облич, номерів авто, детекція пострілів або вибухів). Дані з цих камер інтегруються безпосередньо в диспетчерські центри професійного зв'язку;

- кібербезпека критичних комунікацій. Перехід на ризик-орієнтовану модель кіберзахисту, де кожна мережа зв'язку екстрених служб розглядається як об'єкт критичної інформаційної інфраструктури з обов'язковим шифруванням за державними стандартами.

Для служб громадської безпеки в Україні важливо, щоб їхня організаційна взаємодія переходила від відомчої ізоляції до моделі єдиного інформаційного простору (рис.2).

Для систем громадської безпеки в Україні **технічні вимоги до обладнання** (терміналів та інфраструктури) регламентовані стандартами НАТО та внутрішніми вимогами МВС і мають відповідати таким параметрам:

1. Радіостанції (наприклад, серії Motorola Solutions або Hytera):
 - захищеність: клас не нижче IP68 (повна пило- та водонепроникність) та відповідність військовому стандарту MIL-STD-810 G/H;
 - апаратне шифрування AES-256 для захисту від перехоплення;
 - навігація: мультисистемні модулі (GPS, Galileo) для відстеження особового складу в реальному часі;
 - аудіосистема: потужність динаміків від 2 Вт із системами активного шумозаглушення на базі ШІ для роботи в умовах сирен або вибухів;

- функції безпеки: наявність датчиків «Man Down» (людина впала) та кнопки Emergency Call, що передає сигнал тривоги з координатами.

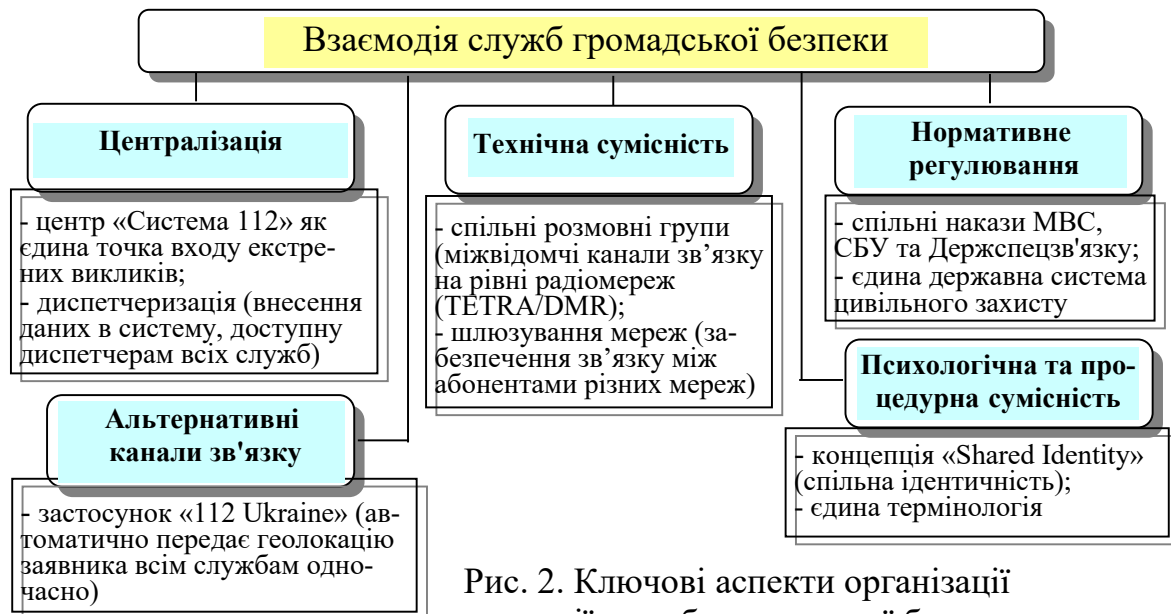


Рис. 2. Ключові аспекти організації взаємодії служб громадської безпеки

2. Ретранслятори та інфраструктура:

- гібридність (підтримка роботи в аналоговому та цифровому DMR Tier II/III або TETRA режимах одночасно;
- автономність (вбудовані блоки безперебійного живлення з можливістю підключення зовнішніх АКБ великої ємності);
- IP-Site Connect (об'єднання ретрансляторів через IP-мережі (включаючи Starlink) для створення єдиної мережі зв'язку між регіонами).

3. Конвергентні пристрої (LTE + Radio), що поєднують в одному корпусі DMR-радіостанцію та смартфон:

- дві ОС (працюють одночасно в мережі DMR/TETRA та в мережах 4G/5G);
- відеострімінг (камера 13+ Мп для передачі відео високої чіткості в диспетчерський центр через системи Mission Critical Data).

Список використаних джерел: 1. Мусієнко Д.І. Системи професійного мобільного зв'язку //Сучасна спеціальна техніка. – №1 (52), 2018. – С.145–154. 2. Тенденції розвитку систем професійного мобільного зв'язку в Україні / І.О. Милютченко, В.А. Котляр // Міжнародна наукова Інтернет-конференція «Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення» (випуск 54) / Збірник тез доповідей (м. Тернопіль, 10 грудня 2020 р). – Частина 2. – Тернопіль. 2020. – С.83-85. 3. Порівняння стандартів цифрового радіозв'язку DMR і TETRA. URL <https://radiospektr.com/articles/sravnenie-dmr-i-tetra> (дата звернення 28.02.2026)