

**АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ МОНІТОРИНГУ ПОЖЕЖНОЇ  
ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ В УМОВАХ  
РЕЗЕРВУВАННЯ GSM-КАНАЛУ**

*О.В. Загора, ст. викладач, к.т.н., доцент, НУЦЗУ,  
А.Б. Феценко, доцент кафедри, к.т.н., доцент, НУЦЗУ*

Необхідність координації руху транспортних засобів екстреної допомоги в умовах сучасного міста породила потребу поліпшення управління рухомими одиницями в режимі реального часу. Актуальною також залишається проблема забезпечення під час надзвичайної ситуації (НС) швидкого прямого зв'язку між екіпажами ліквідаторів і базовою станцією (диспетчером), а також між екіпажами. Наявні зараз технічні рішення систем моніторингу рухомих об'єктів дозволяють оперативно відслідковувати стан транспортних засобів (ТЗ) на інтерактивній карті, читати статуси їх роботи, давати оперативні команди і безпосередньо зв'язуватися з водіями й екіпажами [1]. В той же час вразливим елементом систем моніторингу, який зараз має суттєвий вплив на надійність її функціонування, залишається канал передачі даних підсистеми збору та відображення інформації, за яким йдуть сигнали управління та здійснюється передача даних о поточних параметрах об'єктів моніторингу на сервер обробки даних. В якості такого каналу в сучасних системах моніторингу пропонується переважно використання каналів GSM-зв'язку, але під час масштабних НС, таких як лісові пожежі, повені, а також при виконання підрозділами ліквідаторів завдань за межами населених пунктів функціонування стільникового зв'язку стає ненадійним, або не забезпечується взагалі через низький розвиток відповідної інфраструктури у сільській місцевості. Проблема, таким чином, полягає у забезпеченні системи моніторингу надійним каналом передачі даних, спроможним виконувати покладені на нього завдання в умовах надзвичайної ситуації.

Як один з головних елементів сучасних систем моніторингу РО є підсистема збору та відображення інформації, яка забезпечує збір параметрів руху РО, що визначаються навігаційними модулями, встановленими на цьому об'єкті. Функціонування цієї підсистеми дозволяє відстежити в реальному часі розташування, швидкості руху, статуси і стани додаткових датчиків, увімкнених на РО, що охоплюються системою; графічно подати інформацію про пройдений РО шлях на картах, встановлених як на серверах системи, так і на терміналах диспетчерів (ліквідаторів НС); наносити на карту зразкові маршрути і вказівки, визначати критерії, що дозволяють інформувати диспетчера про порушення у функціонуванні ТЗ; обслуговувати бази архівних даних підключених до системи ТЗ; розраховувати час роботи ТЗ за вказаний період часу; створювати маршрутні дорожні карти для конкретних пожежних машин; аналізувати статистичні дані задля оптимізації управління людськими і технічними ресурсами.

По каналах передачі даних здійснює зв'язок з навігаційними модулями, встановленими на РО служби порятунку, - GPS-трекерами. Головним завданням GPS-трекера є збір і передача на сервер системи у режимі реального часу даних про поточну позицію, швидкість та стани увімкнених на РО датчиків. Крім цього він може забезпечувати ряд додаткових функцій, таких як розрахунки необхідного часу на переміщення, швидку передачу текстових повідомлень

кнопками статусів (станів), на кшталт «виїзд на виклик», «на місці», «локалізація», «повернення на базу», або, наприклад, «потрібна допомога».

В умовах НС, коли функціонування стільникового зв'язку стає ненадійним, передача даних від GPS-трекерів може здійснюватися резервними засобами – рухомими радіостанціями, які є на озброєнні ліквідаторів: переносними, або автомобільними засобами радіозв'язку, обладнаними додатковими пристроями (модемами) для передачі цифрових текстових (СМС), або мовних повідомлень.

Вартість додаткового телекомунікаційного обладнання такої системи буде збільшуватись при збільшенні кількості РО. Для забезпечення дії великої кількості ліквідаторів може бути обрано інше рішення (рис.1) - розгортання у районі НС мобільних ретрансляторів стільникового зв'язку, розміри яких у наш час можуть бути дуже малими. Цей підхід дозволяє також частково забезпечити використання в умовах НС звичайних стільникових терміналів зв'язку для передачі мовних і інших повідомлень.

Для врахування економічної ефективності функціонування СМРО може бути прийнято відношення узагальненого результату застосування цієї підсистеми в реальних умовах до приведених витрат на побудову та експлуатацію системи:

$$E_C = E/C, \quad (1)$$

де узагальнений результат застосування (економічний ефект) СМРО можна визначити як

$$E = \alpha[(C_{дп1} - C_{дп2}) + (C_{пп1} - C_{пп2}) + (C_{нп1} - C_{нп2})], \quad (2)$$

де  $C_{дп1}, C_{дп2}$  – середні значення матеріальних втрат, які виникають на об'єкті гасіння (НС) до початку пожежі відповідно при відсутності СМРО та при її застосуванні;  $C_{пп1}, C_{пп2}$  – середні значення матеріальних втрат, які виникають під час гасіння пожежі відповідно при відсутності СМРО та при її застосуванні;  $C_{нп1}, C_{нп2}$  – середні значення непрямих матеріальних втрат, які виникають під час гасіння пожежі, відповідно при відсутності СМРО та при її застосуванні;  $\alpha$  - середня кількість пожеж (НС) за досліджуваний період.



Рис. 1 – Передача даних ПЗВІ через мобільні ретранслятори стільникового зв'язку

Завдяки такій системі диспетчер може постійно контролювати місце розташування РО, які беруть участь в операції, що може істотно впливати на оперативність прийняття рішень, збільшити шанси на успіх рятувальної операції, підвищити безпеку праці.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Загора О.В. Підвищення точності місцевизначення підсистеми моніторингу мобільних об'єктів ДСНС шляхом комплексування каналів [Електронний ресурс] / А.Б. Феценко, Є.Є. Селеєнко // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Х.: НУЦЗУ, 2014. - № 20. – с. 53-59. - Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1355>

#### УДК 614.8

### УДОСКОНАЛЕННЯ НАПІВПРОВІДНИКОВОГО РОЗЧІПЛЮВАЧА ІЗ СТРУМОВИМИ ТРАНСФОРМАТОРАМИ

*А.М. Катунін, викладач, к.т.н., с.н.с., НУЦЗУ,  
Р.В. Волянський, НУЦЗУ*

Проведений аналіз існуючих напівпровідникових розчіплювачів, свідчить про наступні недоліки: складність регулювання номінального струму захисту, мала швидкість спрацьовування за часом, похибки струмових трансформаторів, які виготовляють на основі електротехнічної сталі при вимірюваннях струму та низька корозійна стійкість магнітопроводів з електротехнічної сталі. Тому актуальним є завдання розробки напівпровідникового розчіплювача на основі аморфного сплаву, який дозволить зменшити значення похибки струмового трансформатору та підвищити корозійну стійкість магнітопроводів [1-3].

На рис. 1 приведена структурна схема напівпровідникового розчіплювача для автоматичного вимикача.