

СИСТЕМА ОХОРОННОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ВЕЛИКИХ ТЕРИТОРІЙ

Савенко С.О.

Науковий керівник – к.т.н., доцент, Ликов Ю.В.
Харківський національний університет радіоелектроніки,
кафедра КРiCTЗi, email: stepan.savenko@nure.ua.

This work explores burglar alarm systems tailored for securing expansive areas like airports, factories, and state borders. It discusses the challenges posed by such large territories and examines existing threat detection tools, including sensors and surveillance systems. Highlighting the limitations of traditional video surveillance, the work introduces LoRaWAN technology as a transformative addition to burglar alarm systems. By seamlessly integrating LoRaWAN-enabled sensors, these systems can overcome limitations, enhance threat detection, and fortify perimeter security.

У сучасному ландшафті безпеки охорона великих територій, таких як аеропорти, заводи, електростанції та державні кордони, представляє унікальні виклики, які вимагають надійних і складних систем охоронної сигналізації. Ці «великі території» охоплюють величезні простори з різноманітною інфраструктурою та активами, які потребують захисту від потенційних загроз безпеці, починаючи від несанкціонованого доступу до крадіжок і саботажу. Забезпечення безпеки та цілісності цих критично важливих інфраструктур має першочергове значення для забезпечення громадської безпеки, національної безпеки та економічної стабільності.

Термін «великі території» охоплює широкий спектр життєво важливих інфраструктур і стратегічних місць, необхідних для функціонування та безпеки сучасних суспільств. Аеропорти служать воротами для подорожей і торгівлі, заводи забезпечують промислове виробництво, електростанції забезпечують основні потреби в енергії, а державні кордони розмежовують суверенні території. Безпека цих територій має важливе значення для забезпечення громадської безпеки, захисту критично важливих активів і захисту інтересів національної безпеки.

Традиційні системи охоронної сигналізації покладаються на комбінацію інструментів виявлення загроз і датчиків для зменшення ризиків безпеки на великих територіях. Ці інструменти включають датчики руху, датчики дверей і вікон, датчики розбиття скла та огорожі по периметру, оснащені можливостями виявлення вторгнень. Хоча ці датчики ефективні у виявленні несанкціонованого проникнення або спроб вторгнення, вони можуть бути обмежені в діапазоні охоплення та сприйнятливості до помилкових тривог.

Хоча системи відеоспостереження широко використовуються для

моніторингу безпеки, вони мають властиві обмеження, особливо на великих територіях. Ці обмеження включають сліпі зони покриття, залежність від прямої видимості, вразливість до погодних умов і потребу в розгалуженій інфраструктурі для зберігання та обробки даних. Крім того, відеосистеми можуть бути схильні до втручання або саботажу, що погіршує їх ефективність у критично важливих програмах безпеки.

Щоб подолати обмеження традиційних систем охоронної сигналізації та підвищити безпеку на великих територіях, інтеграція технології LoRaWAN (Long Range Wide Area Network)[1] із датчиками виявлення загроз пропонуємо перспективне рішення. Можливості бездротового зв'язку LoRaWAN на великій відстані та з низьким енергоспоживанням трансиверу забезпечують безперебійне підключення та передачу даних у великих зонах, долаючи обмеження традиційних дротових або стільникових мереж. Інтегруючи датчики з підтримкою LoRaWAN у системи охоронної сигналізації, організації можуть розширити можливості виявлення загроз, розширити діапазон покриття та посилити захист периметра з мінімальними вимогами до інфраструктури.

Табл. 1. Порівняння існуючих датчиків та датчиками з підтримкою LoRaWAN

Тип датчика	Діапазон	Споживання енергії
Традиційні датчики	Обмежений діапазон покриття, часто потрібне дротове або стільникове підключення.	Відносно високе енергоспоживання через постійну потребу в електроживленні.
Датчики з підтримкою LoRaWAN	Розширений діапазон покриття на кілька кілометрів з мінімальними вимогами до інфраструктури.	Низьке енергоспоживання завдяки енергоефективній бездротовій технології LoRaWAN.

У ході дослідження було проведено комплексний аналіз максимальної дальності, енергоспоживання та пропускну здатності технології LoRaWAN та оцінка отриманих характеристик по відношенню до інтеграції її в системи охоронної сигналізації великих територій. Дослідження виявило переваги, пропонувані датчиками з підтримкою LoRaWAN, продемонструвавши їхню здатність до розширеного радіусу дії, завадо захищеності та мінімального споживання енергії, чому сприяє інфраструктура бездротової мережі LoRaWAN.

Список використаних джерел: 1. LoRaWAN® Specification v1.1. (2017). Home. URL: <https://resources.lora-alliance.org/technical-specifications/lorawan-specification-v1-1> (дата звернення 20.02.2024). 2. Lykov, Y.V., Gorelov, D.Y., Lykova, A.A., & Savenko, S.O. (2023). ENERGY EFFICIENCY RESEARCH OF LPWAN TECHNOLOGIES. Radio Electronics, Computer Science, Control, (3), 27.