

СИСТЕМА ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Юсин І. С., Курдеча В.В.

Навчально-науковий інститут телекомунікаційних систем

КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна

E-mail: IvanYusinS@gmail.com

INTERNET OF THINGS SYSTEM FOR EMERGENCY DETECTION

The study focuses on the use of modern technologies for monitoring and responding to emergencies. The approach is based on a combination of automated data collection systems, sensor networks and intelligent information analysis.

Надзвичайні ситуації, такі як пожежі, повені, землетруси та інші, постійно ставлять під загрозу безпеку та благополуччя нашого суспільства. Відповідно до звітів організацій з надзвичайних ситуацій, частота та інтенсивність цих подій зростають через різні фактори, включаючи зміни клімату, техногенні ризики та інші.

Подолання цих викликів потребує розробки та впровадження ефективних систем виявлення надзвичайних ситуацій, що дозволять оперативно реагувати на них та мінімізувати їхні наслідки. Одним із перспективних напрямків в цьому відношенні є використання технологій Інтернету речей (IoT), які дозволяють підключати різні сенсори, пристрої та системи моніторингу до мережі Інтернет з метою збору та аналізу даних в реальному часі.

Пожежі можуть завдати колосальних збитків природі, тому, щоб уникнути їх наслідків, здійснюють моніторинг лісових пожеж. Серед існуючих способи: є перевірені часом візуальні огляди, також практикують спостереження за допомогою супутників і сучасної техніки. Ефективно використовувати спосіб моніторингу лісових пожеж у комплексі. У багатьох країнах діють профільні служби та установи зі збирання, аналізу і структурування даних для подальшого узагальнення. Розглянуто існуючі види та типи моніторингу пожеж.

Серед перспективних є:

- супутниковий моніторинг,
- система відеоспостереження,
- системи інших датчиків (температури, диму та ін.),
- дрони і БПЛА літакового типу,
- штучний інтелект.

Усі вище перераховані є ефективними і корисними засобами у виявленні пожеж, які є ефективними на різних площах і розмірах лісу. Ідея використання багатьох методів моніторингу даних, у вигляді певної автоматизованої системи полягає у створенні максимально ефективної системи реагування, в якій усі елементи будуть поєднані за допомогою інтернету речей, і виконувати різні функції однієї системи сенсорів нагляду. Вона включає в себе супутники, БПЛА, відеокамери та інші датчики.

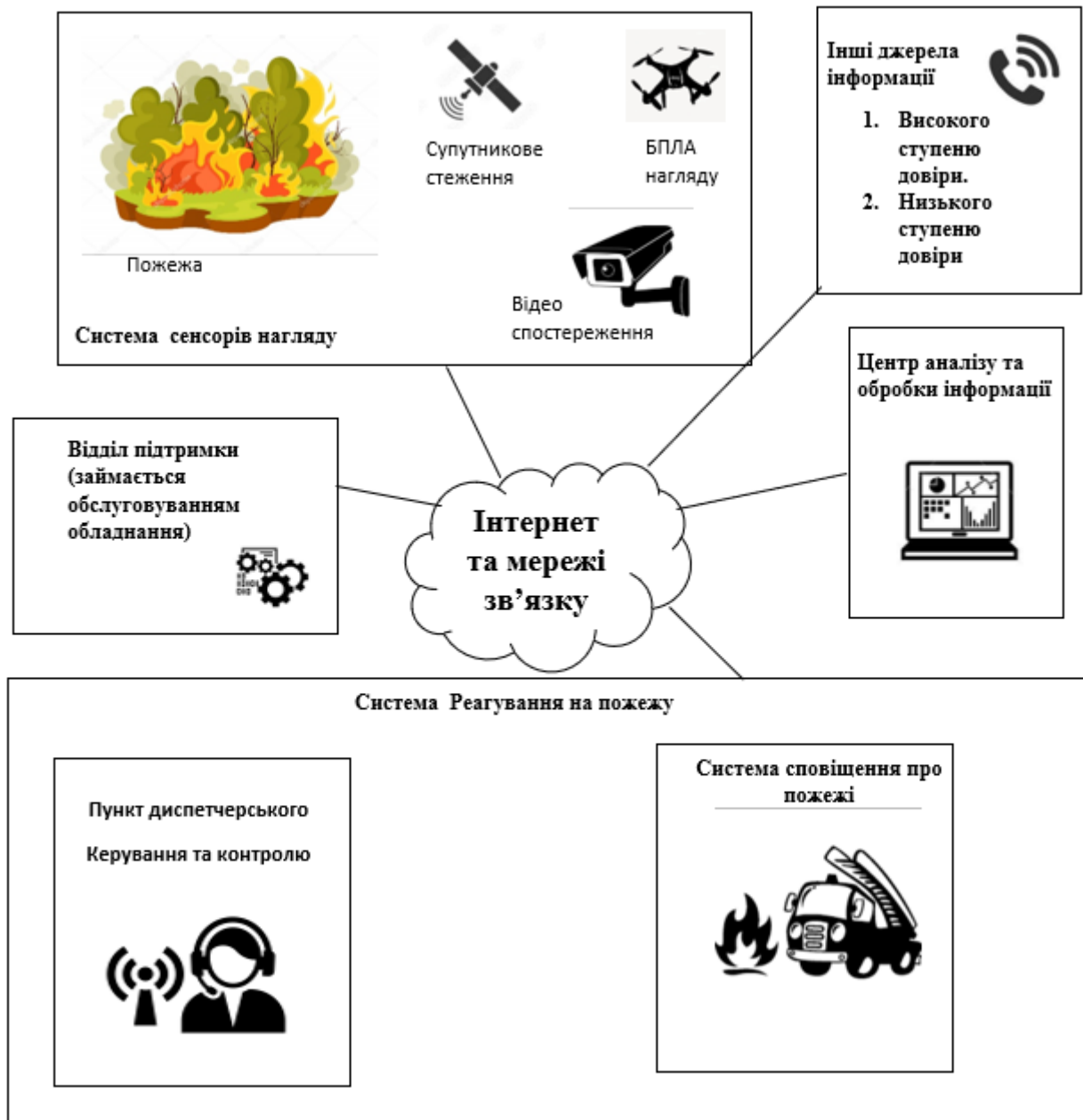


Рис.1. Система Інтернету речей для виявлення надзвичайних ситуацій.

Робота складається з трьох етапів:

1. Етап моніторингу, виявлення зародку пожежі.
2. Етап отримання сигналу та обробки інформації.
3. Етап прийняття рішення та повідомлення відповідних служб.

По всій площі лісу встановлені спеціальні високі вишки на яких встановлені камери з тепловізійними на інфрачервоними датчиками. Супутники будуть цілодобового надавати на оновлювати інформацію про можливі області загоряння, за допомогою космічного зондування. Яка буде зберігатися у Центрі аналізу та обробки інформації, та автоматично оброблятися штучним інтелектом. При виявленні ознак пожежі за допомогою супутникового спостереження, Диспетчер отримує відповідний сигнал. І надалі має сповістити відповідні служби безпеки. Якщо повідомлення про пожежі не точне, або важко точно побачити на зображенні з супутника, диспетчер має право на команду про формування маршрутів БПЛА, які в екстреному порядку вирушають за

координатами наданими Супутником, для оцінки обсягів пожежі, та її підтвердження у випадку не точного сигналу.

За результатами теоретичного рішення було проведено моделювання, що показало - запропонована система IoT забезпечує високу точність та швидкість виявлення пожеж. Порівняння з традиційними методами виявлення пожеж підтвердило значну перевагу системи IoT у зменшенні часу реагування та підвищенні ймовірності виявлення пожежі. Це робить запропоновану систему ефективним рішенням для моніторингу лісових пожеж, що може бути впроваджене для забезпечення екологічної безпеки та збереження природних ресурсів.

Отже, аналіз традиційних методів моніторингу, таких як візуальний моніторинг та ручне патрулювання, показав що вони мають значні обмеження в ефективності. Сучасні технології, зокрема використання сенсорів, відеокамер, супутників та БПЛА, забезпечують значно вищий рівень точності та швидкості виявлення пожеж. Розроблена структура системи IoT для моніторингу лісових пожеж, яка відрізняється інтеграцією різних типів сенсорів, відеокамер, супутників та БПЛА дозволяє підвищити імовірність виявлення та швидкість реагування на надзвичайні ситуації.

Література

1. Лаврівський М. З., Тур Н. Е. Використання безпілотних літальних апаратів для моніторингу надзвичайних ситуацій у лісовій місцевості. 149 Збірник науково-технічних праць. Науковий вісник НЛТУ України. 2015. Вип. 25.8. С. 353–359.
2. Гусак О. М. Інформаційна технологія раннього виявлення лісових пожеж за допомогою безпілотних літальних апаратів : Дисертація : 126. Львів, 2018. 187 с.
3. S. Ushakov, L. Globa and V. Kurdecha, "EVOLVING INDUSTRY 4.0: A METHODOICAL APPROACH TO OPTIMIZING IOT ONTOLOGIES FOR ENHANCED AUTOMATION," 2024 IEEE International Black Sea Conference on Communications and Networking (BlackSeaCom), Tbilisi, Georgia, 2024, pp. 131-134, doi: 10.1109/BlackSeaCom61746.2024.10646225.
4. Ushakov Serhii and Kurdecha Vasyl, "Optimizing Data Transmission in IoT Networks through Enhanced Compression and Edge Computing Techniques," 2023 IEEE International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics (UkrMiCo), Kyiv, Ukraine, 2023, pp. 76-79, doi: 10.1109/UkrMiCo61577.2023.10380347.
5. Globa, L., Kurdecha, V., Ushakov, S. (2023). The Modified Approach to Internet of Things Data Transmission Based on a Combined Neural Network Autoencoder. In: Dovgyi, S., Trofymchuk, O., Ustimenko, V., Globa, L. (eds) Information and Communication Technologies and Sustainable Development. ICT&SD 2022. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 809. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-46880-3_13
6. Eduard Siemens, Vasyl Kurdecha, Serhii Ushakov, "INTERNET OF THINGS DATA TRANSFER METHOD USING NEURAL NETWORK AUTOENCODER" Information and Telecommunication Sciences, 2023, #1, DOI: 10.20535/2411-2976.12023.9-15
7. Види та класифікація лісових пожеж – Сталий розвиток для України. Сталий розвиток для України – Сталий розвиток для України. URL: <https://sd4ua.org/vydy-ta-klasifikatsiya-lisovyh-pozhezh/> (дата звернення: 04.06.2024).