



**МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ  
УКРАЇНСЬКОЮ,  
АНГЛІЙСЬКОЮ,  
ПОЛЬСЬКОЮ  
МОВАМИ**

## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

*XVII Міжнародної науково-  
практичної конференції  
молодих вчених, курсантів  
та студентів*

### **ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

*Львів – 2022*

#### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

**Голова:**

**Андрій КУЗИК** – проректор з науково-дослідної роботи ЛДУБЖД, д.с-г.н., професор

**Заступник голови:**

**Сергій ЄМЕЛЬЯНЕНКО** – начальник відділу організації науково-дослідної діяльності ЛДУБЖД, к.т.н.

**Члени оргкомітету:**

**Alan FLOWERS**, Kingston University, London, Great Britain, PhD

**Henryk POLCIK**, SEW, Cracow, Poland, PhD

**Rafal MATUSZKIEWICZ**, The Main School of Fire Service, Warsaw, Poland, Msc

**Юрій РУДИК**, головний науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, д.т.н., доцент

**Юрій СТАРОДУБ**, професор відділу організації науково-дослідної діяльності, д. ф.-м. н., професор

**Ярослав КИРИЛІВ**, старший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., с.н.с.

**Василь КАРАБИН**, начальник Навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, д.т.н., доцент

**Андрій ЛИН**, начальник Навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент

**Василь ПОПОВИЧ**, начальник Навчально-наукового інституту цивільного захисту, д.т.н., доцент

**Ольга МЕНЬШИКОВА**, заступник начальника Навчально-наукового інституту цивільного захисту, к.ф.-м.н., доцент

**Іван ПАСНАК**, заступник начальника Навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент

**Ірина БАБІЙ**, заступник начальника інституту з навчально-наукової роботи Навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, к.п.н.

**ОРГАНІЗАТОР  
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет  
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,  
комп'ютерна верстка  
Друк на різнографі**

Климус М.В.  
Петролюк Н.І.

**Відповідальний за друк**

Фльорко М.Я.

**АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:**

ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35,  
м. Львів, 79007

**Контактні телефони:**

(032) 233-24-79,  
тел/факс 233-00-88

**Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності:** Зб. наук. праць XVII Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2022. – 376 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами XVII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів «**Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності**».

**Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:**

- Пожежна та техногенна безпека.
- Організаційно-правові аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності.
- Організація проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж.
- Екологічні аспекти безпеки життєдіяльності.
- Інформаційні технології у безпеці життєдіяльності.
- Управління проектами та програмами у безпеці життєдіяльності.
- Промислова безпека та охорона праці.
- Природничо-наукові аспекти безпеки життєдіяльності.
- Соціальні, психолого-педагогічні аспекти та гуманітарні засади безпеки життєдіяльності.
- Цивільна безпека.

© ЛДУ БЖД, 2022

Здано в набір 04.03.2022. Підписано до друку 18.03.2022. Формат 60x84<sup>1/3</sup>. Папір офсетний.  
Ум. друк. арк. 23,5.  
Гарнітура Times New Roman.  
Друк на різнографі. Наклад: 100 прим.  
Друк: ЛДУ БЖД  
вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.  
ldubzh.lviv@dsns.gov.ua

За точність наведених фактів, економіко-статистичних та інших даних, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів. При передруковуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.



**MATERIALS ARE PRINTED IN  
UKRAINIAN, ENGLISH AND  
POLISH LANGUAGES**

**COLLECTION OF SCIENTIFIC  
PAPERS**

*XVII International Scientific and Prac-  
tical Conference of  
young scientists, cadets  
and students*

**PROBLEMS AND  
PROSPECTS FOR THE  
DEVELOPMENT OF THE  
SECURITY SYSTEM  
LIFE ACTIVITIES**

*Lviv – 2022*

**EDITORIAL BOARD:**

**Chairman:**

**Andriy Kuzyk** – Vice-Rector for Research LSULS, Doctor of Agricultural Sciences, professor

**Deputy Chairman:**

**Serhiy YEMELIANENKO** – head of the department of organization of research activities LSULS, Candidate of Technical Sciences

**Members of the  
organizing commit-  
tee:**

**Alan FLOWERS**, Kingston University, London, Great Britain, PhD

**Henryk POLCIK**, SEW, Cracow, Poland, PhD

**Rafal MATUSZKIEWICZ**, The Main School of Fire Service, Warsaw, Poland, Msc.

**Yuriy RUDYK**, Chief Researcher of the Department for Organization of Scientific Research, LSULS, PhD

**Yuriy STARODUB**, Professor of the Department for Organization of Scientific Research, LSULS, D.Sc.

**Yaroslav KYRYLIV**, Senior Researcher of the Department for Organization of Scientific Research, LSULS, PhD

**Vasyl KARABYN**, Head of the Institute of Psychology and Social Security, LSULS, D.Sc.

**Andriy LYN**, Head of the Institute of Fire and Industrial Safety, LSULS, PhD

**Vasyl POPOVYCH**, Head of the Institute of Civil Protection, LSULS, D.Sc.

**Olha MENSHYKOVA**, Deputy-head of the Institute of Civil Protection, LSULS, PhD

**Ivan PASNAK**, Deputy-head of the Institute of Fire and Industrial Safety, LSULS, PhD

**Iryna BABII**, Deputy-head of the Institute of Psychology and Social Protection, LSULS, PhD

**ORGANIZER  
AND PUBLISHER** Lviv State University of Life Safety

**Technical editor,  
Computer typesetting  
Printing on a risograph** Klymus M.V.  
Petrolyuk N.I.

**Responsible for printing** Fl'orko M.YA.

**EDITORIAL OFFICE**

**ADDRESS:** LSU LS, Kleparivska Street, 35,  
Lviv city, 79007

**Contact telephones:** (032) 233-24-79,  
233-00-88

**Problems and prospects of security system development vital activity:**  
Collection of scientific papers XVII International scientific-practical conference by young scientists, cadets and students. – Lviv: LSU LS, 2022. – 335 p.

The collection is based on scientific materials of XVII International scientific-practical conference by young scientists, cadets and students "**Problems and prospects for the development of life safety system**".

**The collection contains materials from the following thematic sections:**

- Fire and industrial safety
- Organizational and legal procedures of life safety
- Carrying out fire and rescue operations
- Environmental issues of life safety
- Information technologies in life safety
- Management of projects and programs in life safety
- Industrial and occupational safety
- Natural science perspectives in life safety
- Social, psychological and humanitarian foundations of life safety
- Civil safety

© LSU LS, 2022

Sent to the set on 04.03.2022. Signed to print 18.03.2022. Format 60x84<sup>1/3</sup>. Offset paper.

Conditional printing of sheets. 23,5.

Headset Times New Roman.

Printing on a risograph. Circulation: 100 copies.

**Printing:** LSU LS

Kleparivska Street, 35, Lviv city, 79007.

ldubzh.lviv@dsns.gov.ua

For the accuracy of the facts, economic, statistical and other data and to use information that is not recommended for open publications the authors of the published materials are responsible. When reprinting materials reference to the collection is required.

**УДК 614.842**

## **БЕЗДРОТОВІ WiFi СИСТЕМИ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ**

*Цісарук Назарій*

**Кушнір А.П.**, кандидат технічних наук, доцент

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Значним недоліком систем пожежної сигналізації є використання шлейфів. Вони є основним джерелом помилкових спрацювань та виходу з ладу усієї системи. Понад 70% помилкових тривог викликано наведеними завадами в шлейфі від силових дротів і кабелів. Слід відмітити також негативний вплив блискавки на роботу усієї системи. Тому перспективою їх заміни можна вважати використання бездротових WiFi систем пожежної сигналізації.

**Ключові слова:** система пожежної сигналізації, WiFi пожежний сповіщувач.

## **WIRELESS WiFi FIRE DETECTION SYSTEMS**

*Tsisaruk Nazarii*

**Kushnir Andrii**, Candidate of Technical Sciences, associate professor

**Lviv State University of Life Safety**

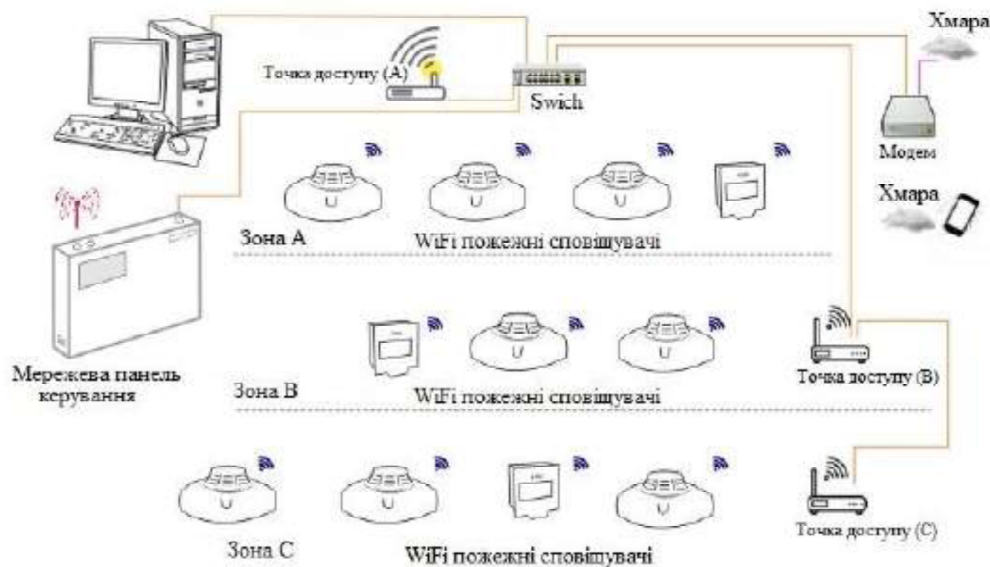
A significant disadvantage of fire detection systems is the use of loops. They are the main source of false alarms and failure of the entire system. More than 70% of false alarms are caused by the above interference in the loops from power wires and cables. It should also be noted the negative impact of lightning on the operation of the entire system. Therefore, the prospect of their replacement can be considered the use of wireless WiFi fire detection systems.

**Keywords:** fire detection systems, WiFi fire detector.

З огляду на загрози, ризики та небезпеки, які існують сьогодні, протипожежні заходи та особливо системи протипожежного захисту відіграють усе більш значущу роль у забезпеченні безпеки життєдіяльності людини. Пожежа створює загрозу життю людей та може завдати великої матеріальної шкоди. Тому раннє та точне місце виявлення пожежі в будівлі є надзвичайно важливим для швидкого гасіння, зменшення збитків та потенційних втрат життя людей. Інтеграція систем протипожежного захисту в інфраструктуру автоматизації будівлі сприяє підвищенню її пожежної безпеки. Значним недоліком систем пожежної сигналізації (СПС) є використання шлейфів, як основного джерела помилкових спрацювань та виходу з ладу сигналізації. Понад 70% помилкових тривог викликано наведеними завадами в шлейфі пожежної сигналізації від силових дротів і кабелів. Слід відмітити також негативний вплив блискавки на роботу усієї СПС. Багатошлейфний пожежний приймально-контрольний приладу (ППКП) охоплює вели-

ку площу, отже, ми маємо довгі шлейфи. Довгий шлейф можна розглядати як антену, і при ударі блискавки в об'єкт або біля нього, в шлейфі наводиться значний струм, який призводить до виходу з ладу обладнання. Тому перспективою їх заміни можна вважати використання бездротових технологій, а саме бездротових WiFi (технології бездротової мережі) СПС [1, 2]. Вони складаються з бездротових WiFi пожежних сповіщувачів (ПС), із низьким споживанням енергоресурсів, та бездротової WiFi панелі керування (ППКП). Інформація від бездротових WiFi ПС до панелі керування може передаватися безпосереднього або за допомогою маршрутизаторів WiFi. Крім того, бездротові WiFi ПС можуть обмінюватися інформацією (“спілкуватися”) між собою.

Однак, для реалізації бездротових WiFi СПС необхідно вирішувати ряд задач. Бездротові WiFi ПС обмежені в обчислювальних можливостях і зберіганні отриманої інформації від своїх сенсорів. Багато аспектів, таких як: маршрути, доступ до каналу, локалізація, енергоефективність, ємність мережі, агрегація даних тощо вимагають досліджень. WiFi ПС можуть бути частиною бездротової WiFi СПС або працювати незалежно [3]. На рис. 1 показано структуру WiFi СПС.



**Рисунок 1** – Структура WiFi СПС

WiFi СПС можуть бути побудовані за двома варіантами роботи.

Перший варіант: WiFi ПС передає поточні значення параметрів стану середовища, що контролюється на WiFi панель керування, де вони обробляються згідно з заданим алгоритмом в реальному масштабі часу і уже WiFi панель керування формує сигнал “Пожежа”, “Несправність” і т.п. Бездротова WiFi панель керування має великі можливості щодо накопичення і обробки інформації, практично, як персональний комп'ютер. WiFi панель керування – це спеціалізований комп'ютерний комплекс, який дозволяє контро-

лювати цілий набір параметрів, оцінювати стан об'єкта за декількома ПС, що знаходяться в одному або різних приміщеннях, змінювати чутливість ПС залежно від умов експлуатації і часу роботи (режими день/ніч, робочий день/вихідний). Вона може аналізувати інформацію від декількох ПС, які розміщені в одній зоні і на основі даної інформації робити відповідні висновки.

Другий варіант: WiFi ПС не лише вимірює поточні значення параметрів стану середовища в реальному масштабі часу, але й зберігає їх, обробляє згідно заданого алгоритму і уже передає сигнал про пожежу на WiFi панель керування або мобільні пристрої, які здійснюють керування система протипожежного захисту (вмикає систему оповіщення, пожежогасіння тощо). Це дає змогу значно спростити структуру алгоритму роботи самої панелі керування та системи в цілому, куди може входити декілька десятків WiFi панель керування і, тим самим, збільшити живучість цієї системи. Уже WiFi ПС – це міні-комп'ютер, який виконує функції панелі керування.

На рис. 2 показано елементи бездротової WiFi СПС.



**Рисунок 2** – Зовнішній вигляд елементів бездротової WiFi СПС:  
а) мультисенсорний WiFi ПС фірми PineTree; б) димовий WiFi ПС Pa443W;  
в) WiFi панель керування фірми PineTree

Переваги WiFi СПС: СПС на основі WiFi використовує існуючу архітектуру WiFi або спеціальну інфраструктуру WiFi для створення безпечної СПС; кожен елемент СПС позначений унікальним ідентифікатором для підключається до мережі WiFi; якщо будь-яка частина системної мережі виходить з ладу, то можна негайно визначити проблему за допомогою відповідних модулів моніторингу мережі і такі ПС відображаються на центральній панелі керування та/або на мобільному пристрої; PIN-код вказує точне місце виникнення пожежі або несправності; “мертві зони” можна охопити за допомогою відповідної мережевої інфраструктури з маршрутизаторами; за допомогою маршрутизаторів можна розширити мережу СПС тощо.

### **Література**

1. ДСТУ EN 54-25:2010. Системи пожежної сигналізації. Частина 25. Компоненти системи, які використовують радіозв'язок (EN 54-25:2008,

ІДТ). [Чинний від 2011-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України”, 2012. 58 с.

### **References**

1. Bahrepour, M., Meratnia, N., Havinga P.J.M.: Use of AI Techniques for Residential Fire Detection in Wireless Sensor Networks. AIAI-2009 Workshops Proceedings. Pp.. 311-321.