

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

XVIII Міжнародна
науково-практична конференція
молодих вчених, курсантів та студентів

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
РОЗВИТКУ СИСТЕМИ
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ



Львів-2023

**ОРГАНІЗАТОР
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,
комп'ютерна верстка**

Войтович Т.М.

Друк на різнографі

Петролюк Н.І.

Відповідальний за друк

Петролюк Н.І.

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 Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2023. – 571 с.

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

Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:

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

© ЛДУ БЖД, 2023

Здано в набір 06.03.2023. Підписано до друку
28.04.2023. Формат 60x84^{1/3}. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 32,62.

Гарнітура Times New Roman.
Друк на різнографі. Наклад: 100 прим.
Друк: ЛДУ БЖД
вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.
ldubzh.lviv@dns.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 передрукуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.

УДК 614.842

**ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМ ПОЖЕЖНОЇ
ВІДЕОСИГНАЛІЗАЦІЇ***Юрій Кіндрацький*
*Альона Майстренко***А.П. Кушнір**, кандидат технічних наук, доцент
Львівський державний університету безпеки життєдіяльності

Пожежні сповіщувачі виявляють загорання за побічними продуктами горіння, такими, як дим та температура. Цей принцип ефективний, але на жаль сповіщувач спрацьовує зі значною затримкою, якщо джерело загорання не розташоване в безпосередній близькості від нього. Найбільш перспективним напрямком для раннього виявлення загорянь є використання систем пожежної відеосигналізації або пожежних відеосповіщувачів у складі традиційної системи пожежної сигналізації.

Ключові слова: система пожежної сигналізації, пожежний відосповіщувач.

POTENTIALITY OF USING VIDEO FIRE DETECTORS*Yurii Kindratskyi*
*Alona Maistrenko***A.P. Kushnir**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Lviv State University of Life Safety

Fire detectors detect fires by the byproducts of combustion, such as smoke and heat. This principle is effective, but unfortunately the fire detector is activated with a significant delay if the source of ignition is not located in the immediate vicinity of it. The most promising direction for early detection of fires is the use of video fire detection systems or video fire detectors as part of a traditional fire detection system.

Keywords: fire detection systems, video fire detector.

Для виявлення загорянь системи пожежної сигналізації (СПС) використовують різного роду пожежні сповіщувачі. Пожежні сповіщувачі виявляють загорання за побічними продуктами горіння, такими, як дим та температура. Цей принцип ефективний, але на жаль сповіщувач спрацьовує зі значною затримкою, якщо джерело загорання не розташоване в безпосередній близькості від нього. Найбільш перспективним напрямком для раннього виявлення загорянь є використання систем пожежної відеосигналізації (СПВС) або пожежних відеосповіщувачів у складі традиційної СПС. Вони виявляють загорання, а не його продукти горіння. Пожежні відеосповіщувачі не потребують контакту з димом або тепловим потоком. Такі системи, як і

традиційні системи пожежної сигналізації, аналізують такі ознаки пожежі, як дим, полум'я і навіть температуру повітря за зображенням, яке надходить безпосередньо з камер, завдяки чому дальність роботи системи значно зростає.

Згідно з дослідженням, проведеним компанією Schirmer Engineering, СПВС виявляють дим та полум'я швидше, порівнянню зі звичайними СПС. Крім того, ПВС диму та полум'я дозволяють черговому персоналу швидко оцінити ризик у разі тривоги. Використовуючи відеоканал, черговий персонал може за лічені секунди визначити, де трапилося загорання, і чи потрібно скасувати тривогу чи вжити подальших заходів.

СПВС використовують спеціально розроблені алгоритми (програмні забезпечення) для автоматичного аналізу зображень у реальному часі які поступають з відеокамер, щоб виявити наявність диму та/або полум'я. Ці алгоритми можуть бути інтегровані в камери відеоспостереження або працювати на віддаленому сервері, які обробляють передані дані. Алгоритми виконують аналіз пікселів за групами пікселів і шляхом порівняння послідовних зображень визначають появу диму, полум'я і навіть теплового потоку. Можна ідентифікувати зміни кольорів, яскравості і контрастності, а також такі характеристики, як вміст країв, втрата деталей і рух, вертикальні зміщення та коливання диму або полум'я тощо.

Алгоритми, які інтегровані в камери відеоспостереження розроблені для роботи з однією моделлю камери. Запропонований інтерфейс дозволяє налаштувати лише зони інтересу під конкретні умови роботи та регулювати чутливість, що часто відповідає мінімальній кількості пікселів, необхідних для спрацювання системи.

Алгоритми, які працювати на віддаленому сервері можуть працювати з будь-якими типами камер, дозволяють використовувати широкий діапазон налаштувань залежно від зони, де будуть встановлені камери: кут, діапазон кольорів тощо. Тому запропонований інтерфейс є більш складним і користувачам цих алгоритмів потрібно пройти спеціальну підготовку та ознайомитися з програмним забезпеченням.

Переваги використання СПВС порівняно з традиційними СПС є перераховані в ряді джерел [1, 2]. До основних переваг можна віднести: мінімальний час виявлення загорянь; моніторинг великі території в режимі реальному часу; можливість виявлення пожежі без димоутворення; можливість автоматичного виявлення наявності завад у контрольованій зоні; можливість відеоверифікації загорянь; можливість розгортання систем відеоаналітики на базі охоронних камер без зайвих монтажних витрат; мінімум технічного обслуговування, порівняно з традиційними сповіщувачами; можливість запису та зберігання відео для подальшого вивчення причин. Крім того, відеоаналітика найкращим чином підходить для роботи в умовах високих температур, пилу та гарячої пари, які передбачає технологічний процес. В таких умовах традиційні сповіщувачі непридатні для

експлуатації. Точкові пожежні сповіщувачі встановлюються для захисту зони безпосередньо під перекриттям. Крім того, продуктивність точкових сповіщувачів погіршується зі збільшенням висоти стелі.

Раннє виявлення пожеж на промислових підприємствах та складах дозволяє по-перше, запобігти втраті об'єкта і матеріальних цінностях, а по-друге, що важливіше, щоб робота не була перервана, що призвело б до серйозної втрати прибутку. Будь-який простій може дуже швидко обернутися величезними сумами втрат. Крім того, будь-яке відключення може передбачати складні та тривалі процедури запуску, які ще більше посилюють втрати.

Основним обмеженням застосування ВСП є якість зображення. Продуктивність камери має велике значення, особливо її здатність добре працювати за слабкого освітлення. Крім того, важливе місце, де встановлена камера. Явища, які повинні бути розпізнані алгоритмами, іноді не розпізнаються через кут. Крім того, може виникнути проблеми, коли камера розміщена занадто далеко, оскільки її роздільної здатності буде недостатньою для виявлення будь-яких явищ. Тому таку систему слід встановлювати лише з метою виявлення пожежі. Камери, які використовуються для відеоспостереження, можуть бути розташовані не відповідно до технічних вимог. Тому деякі фахівці в галузі пожежної безпеки вважають, що камери, які встановлюються в основному для відеоспостереження, не повинні використовуватися для виявлення пожежі. Однак із цим твердженням не погоджуються деякі виробники даної продукції. Зрозуміло, що камера має мати велику роздільну здатність, бути професійною. Багато чого також залежить від розробленого алгоритму виявлення загорання. Вимоги до роздільної здатності цифрового зображення будуть залежати від розробленого алгоритму роботи розпізнавання загорання.

Отже, основні особливості ПВС:

- ПВС відрізняється від точкових і лінійних пожежних сповіщувачів тим, що виявлення загорання не передбачає контакту з продуктами горіння;
- пожежі, які виникли можна виявити лише в полі зору відеокамери;
- виявлення пожежі базується на математичному алгоритмі аналізу відеозображення;
- пожежні відеосповіщувачі складаються з трьох елементів: датчика (об'єктива), відеопроцесора (процесора зображення) та інтерфейсу;
- процесор включає в себе інтерфейс сигналу пожежної тривоги та несправності, який підключається до ППКП та вказує шлях передачі.

Література

1. Rabeb Kaabi, Sebastien Frizzi, Moez Bouchouicha, Farhat Fnaiech, Eric Moreau. Video smoke detection review: State of the art of smoke

detection in visible and IR range. 2017 International Conference on Smart, Monitored and Controlled Cities (SM2C), Sfax, Tunisia, 17-19 February 2017, pp. 81 – 86.

2. A.Enis Çetin, Kosmas Dimitropoulos, Benedict Gouverneur, Nikos Grammalidis, Osman Günay, Y. Hakan Habiboğlu, B. Uğur Töreyn. Video fire detection – Review. *Digital Signal Processing*. Vol. 23, Iss. 6, 2013, pp. 1827-1843.

References

1. Rabeb Kaabi, Sebastien Frizzi, Moez Bouchouicha, Farhat Fnaiech, Eric Moreau. Video smoke detection review: State of the art of smoke detection in visible and IR range. 2017 International Conference on Smart, Monitored and Controlled Cities (SM2C), Sfax, Tunisia, 17-19 February 2017, pp. 81 – 86.

2. A.Enis Çetin, Kosmas Dimitropoulos, Benedict Gouverneur, Nikos Grammalidis, Osman Günay, Y. Hakan Habiboğlu, B. Uğur Töreyn. Video fire detection – Review. *Digital Signal Processing*. Vol. 23, Iss. 6, 2013, pp. 1827-1843.