

Шифр-девіз: "евакуація"

Аналіз тенденцій розвитку і розробка системи оповіщення та управління евакуацією людей з бізнес-центрів

2018 р.

Зміст

Вступ	2
РОЗДІЛ 1. Інформаційне забезпечення щодо технічних рішень СОУЄ	5
1.1. Вибір інформаційних ресурсів для виявлення тенденцій розвитку СОУЄ.....	5
1.2. Аналіз технічних особливостей СОУЄ та їх класи- фікація.....	6
РОЗДІЛ 2. Моделі тенденцій розвитку СОУЄ та аналіз отриманих результатів	10
РОЗДІЛ 3. Розробка рекомендацій по впровадженню технічних засобів активного захисту від вибуху	14
РОЗДІЛ 4. Розробка мережевої СОУЄ для бізнес-центрів, та офісних структур	19
Висновки	23
Список літератури	24

ВСТУП

В останні роки у великих містах з'являється все більше будівель багатофункціонального призначення та підвищеної поверховості. Відповідно збільшується і загальна площа цих будівель, і кількість людей, що одночасно перебувають в них. У зв'язку з цим при виникненні НС в таких будівлях може зрости кількість постраждалих. Забезпечення безпеки громадян, в тому числі і пожежної - основна функція держави. За статистикою найбільш частою надзвичайною ситуацією в даний час є пожежа.

За 11 місяців 2018 року в Україні зареєстровано 74 541 пожежа, кількість загиблих унаслідок пожеж збільшилась на 5,7%, в середньому щодня виникало 223 пожежі, на яких гинуло 5 і отримувало травми 4 людини, а вогнем знищувалось або пошкоджувалось 70 будівель і споруд та 13 одиниць транспортних засобів. Про це неодноразово доповідалося головою ДСНС на засідання Державної комісії з питань техногенно-екологічної безпеки.

Таблиця 1.1 -Статистики пожеж у деяких країнах-членах СТІФ у 2014 році

Країна	Населення, тис. чол.	Загальна кількість чол		Кількість		Середнє число на 1000 чол.:		Середня кількість загиблих:	
		вїздів, од.	пожеж, од.	Загиблих на пожежах, ос.	травмованих, ос	вїздів, од.	вїздів, од.	На 100тис. чол.	На 100 пожеж
США	318 907	31644500	1298000	3275	15775	99,2	4,1	1,0	0,3
Росія	144 000	1801991	150437	10068	10951	12,5	1,0	7,0	6,7
Японія	128 130	8415385	43741	1678	6560	65,7	0,3	1,3	3,8
В'єтнам	93 000	-	2375	90	143	-	0,0	0,1	3,8
Франція	66 030	4294400	270900	280	13703	65,0	4,1	0,4	0,1
Великобританія	61 370	505600	212500	322	9248	8,2	3,5	0,5	0,2
Україна	43 001	175649	68879	2246	1450	4,1	1,6	5,2	3,3
Польща	39 492	419264	145237	493	-	10,6	3,7	1,2	0,3
Казахстан	17 000	-	14471	401	1011	-	0,9	2,4	2,8
Нідерланди	16 829	150080	91160	75	-	8,9	5,4	0,4	0,1
Чеська Республіка	10 505	100776	17388	114	1179	9,6	1,7	1,1	0,7
Угорщина	9 877	57265	19536	94	729	5,8	2,0	1,0	0,5

Згідно зі статистикою міжнародної асоціації пожежно-рятувальних служб (таблиця 1.1) України входить до країн-лідерів за кількістю загиблих під час пожеж. В середньому в Україні щорічно гине 3,6 людини на кожні 100 пожеж, або 5,7 осіб на кожні 100 000 населення. Це не тільки має вплив на стан економіки України, а й наряду з іншими факторами зменшує її інвестиційну привабливість. Такий висновок підтверджується і звітами керівників інвестиційних фондів, зокрема висновками керуючого приватним інвестиційним фондом на фондовому ринку США Володимира Компанійця

При цьому існує два способи захисту людей від небезпечних факторів пожежі (НФП): усунення дії НФП; евакуація людей в безпечну зону. Найчастіше час наростання НФП до значень, здатних заподіяти шкоду життю і здоров'ю людей, становить лічені хвилини, а за цей час пожежні підрозділи не в змозі провести рятувальні роботи і роботи з гасіння пожежі.

У свою чергу, своєчасність і швидкість евакуації залежать від ряду факторів: часу отримання повідомлення про початок евакуації, знання і правильного вибору шляху евакуації, швидкості пересування, стану шляхів евакуації, соціальної групи евакуйованих та ін. Мінімізувати час евакуації покликані системи оповіщення і управління евакуацією (СОУЕ).

СОУЕ- комплекс організаційних і технічних засобів, призначений для своєчасного повідомлення людям інформації про виникнення пожежі або іншої надзвичайної ситуації, необхідність евакуюватися, шляхах і черговості евакуації

Оповіщення про виникнення надзвичайних ситуацій полягає у своєчасному доведенні такої інформації, зокрема до суб'єктів господарювання та працюючих різними шляхами, у тому числі об'єктовими системами оповіщення.

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України такі системи повинні бути автоматизованими і технічно інтегрованими у роботу інших автоматичних та автоматизованих систем.

Системи оповіщення, як і інші автоматичні системи безпеки, для забезпечення надійного функціонування повинні відповідати тенденціям розвитку науки та техніки. Тому при впровадженні таких систем необхідно враховувати не тільки їх функціональні можливості, а й перспективність їхньої тривалої експлуатації.

Але нормативні документи України (5) поділяє СОУЄ лише на 5 типів відповідно до їх функційних можливостей та визначає яким типом системи повинно бути обладнано об'єкт у залежності від його функційного призначення.

Разом з тим, на об'єктах в Україні застосовується не тільки обладнання вітчизняного виробництва, а й технічні засоби закордонного виробництва. При цьому споживачі часто помилково рахують, що таке обладнання апріорі є кращим за вітчизняну продукцію. Лише нормативний підхід не дає змоги обрати обладнання, що відповідає тенденціям розвитку науки та техніки і довгий час не втрапить актуальності свого використання.

Усунути ці недоліки можливо за допомогою встановлення тенденцій розвитку СОУЄ та розробка рекомендацій для вибору найбільш перспективних технічних рішень.

Об'єкт дослідження: технічні засоби захисту оповіщення про виникнення надзвичайної ситуації.

Предмет дослідження: технічні особливості, принципи побудови та тенденції розвитку систем оповіщення.

Мета і завдання: виявити тенденції розвитку систем оповіщення для надання рекомендацій щодо впровадження перспективних систем, які здатні забезпечити своєчасне оповіщення на об'єкті на рівні, що відповідає сучасному рівню розвитку науки та техніки

Для досягнення поставленої треба вирішити такі задачі:

- провести аналіз стану і встановити тенденції розвитку систем оповіщення;
- розробити всебічний технічних рішень СОУЄ;

- побудувати моделі для окремих напрямків розвитку систем оповіщення та аналіз результатів;

- розробити рекомендації щодо вибору та впровадженню СОУЄ і розробити концепцію побудови СОУЄ для бізнес-центрів та офісних будівель.

Методи дослідження СОУЄ: метод патентних досліджень.

Новизна отриманих результатів: розроблено класифікацію технічних СОУЄ, одержані моделі, що дозволяють прогнозувати їх розвиток.

Практичне значення одержаних результатів: надання практичних рекомендацій, щодо для впровадження перспективних технічних рішень систем оповіщення та розроблено макетний зразок перспективної СОУЄ

РОЗДІЛ 1. ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЩОДО ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ СОУЄ.

1.1 Вибір інформаційних ресурсів для виявлення тенденцій розвитку СОУЄ

Безумовними перевагами патентної інформації у порівнянні з іншими видами є:

- уніфікована структурованість інформаційних ресурсів;
- оприлюднення вже через 18 місяців і раніше;
- орієнтованість на широке коло користувачів;
- вирішує різноманітні задачі технічного характеру;
- великий інформаційний ресурс (понад 55 мільйонів патентів у всіх галузях знань);
- має вільний характер застосування для суттєвого вдосконалення розробки.

Крім того, особливо важливим є те, що зі всіх видів інформації патентна інформація найменшими темпами втрачає свою актуальність та носить найбільш достовірний характер. Цінність патентної інформації зберігається найдовше (Рис.1.1). Отже вони ідеально підходять для задач такого типу.

Переваги патентної інформації, що наведені вище, дозволили зробити вибір на її користь для використання у якості основного інформаційного ресурсу при виявленні тенденцій розвитку СОУЄ.

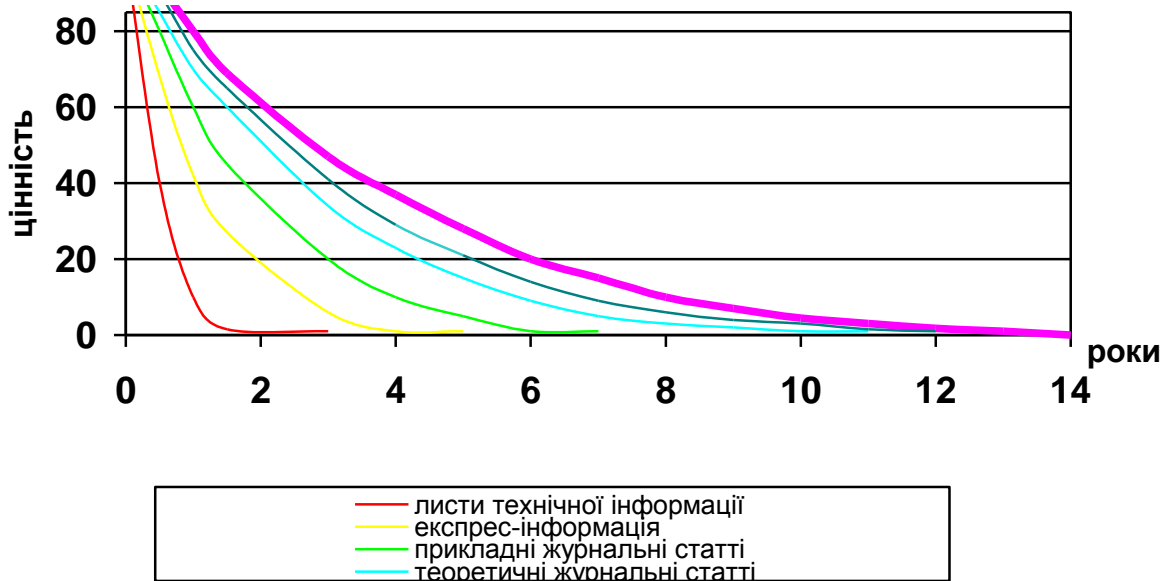


Рис.1.1 - Графік “старіння” інформації

Під час пошуку інформації зібрано та проаналізовано патентну документацію, що стосується СОУЄ.

1.2. Аналіз технічних особливостей СОУЄ та класифікація.

За даними патентних досліджень розроблено класифікацію технічних рішень СОУЄ (Рис.1.2), що може бути представлена як у вигляді структури, так і у вигляд буквено-цифрового індексу. Приклад наведено на Рис1.



Рис. 1.2 – Фрагмент структури та класифікаційних ознак

Клас А. За видом об'єкта де забезпечується оповіщення:

1. Житлова будівля.
2. Офісна будівля, будівля компанії.
3. Торговельний центр, театр, кінотеатр.
4. Готель.
5. Бібліотека.
6. Насосна станція.
7. Промислові споруди.
8. Міська територія, виробнича територія.
9. Лісові масиви.

Клас В. За кількістю функційних можливостей:

1. Дві
2. Одна
3. Багатофункціональний пристрій

Клас С. За функційним використанням:

1. Універсальне, з можливістю фонові трансляції музики.
2. Оповіщення при пожежі
3. Інтегровані з системами охорони і контролю навколишнього середовища

Клас D. За видом сигналізатора:

1. Мовленевий.
2. Світловий.
3. Звуковий.
4. Світловий та звуковий.
5. Мультимедійний.

Клас Е. За видом мети удосконалення:

1. Підвищення надійності.
2. Зменшення часу евакуації.
3. Збільшення швидкодії.
4. Спрощення конструкції.
5. Зниження вартості.

6. Покращена якість передачі сигналу.
7. Підвищення достовірність.
8. Підвищення гучності.
9. Зменшення хибних спрацювань.

Клас G. По способу обробки сигналу:

1. Порівняння сигналу.
2. Комп'ютерна обробка сигналу.

Клас H. Кількість пристроїв управління:

1. Багатоприладний.
2. З одним приладом.

Клас J. За місцем збереження інформації:

1. База даних.
2. Дисковий накопичувач.
3. RFID.
4. Карта пам'яті.
5. Оперативний запам'ятовуючий пристрій.

Клас K. За видом сполучення:

1. Бездротове.
2. Дротове.

Клас L. За способом активації:

1. Ручне.
2. Автоматичне.
3. Комбіноване.

Клас N. За джерелом живлення:

1. Батарея.
2. Мережа.
3. Комбіноване.

Клас M. За місцем розміщення оповіщувачів:

1. Біля виходу.
2. Настінні.
3. Стельовий.

4. Зручний місце.

Клас О. За видом сценарію оповіщення:

1. За жорстким сценарієм оповіщення.
2. З автоматичним вибором сценарію оповіщення.

Клас Р. Особливості конструкції:

1. Наявність металевої мембрана.
2. Наявність оптичного волокна.
3. Наявність коливальної мембрани.
4. Наявність резервного підсилювача.
5. Мікшування сигналу.
6. Застосування вогнетривкого корпусу.
7. Наявність дисплея.
8. Затримка включення.

Клас R. Вид елемента управління:

1. Блок управління.
2. Контролер управління.
3. Гнучке програмне забезпеченням.
4. Контроль і управління оператором.
5. Самодіагностування.

Клас S. За видом мережі передачі сигналу:

1. Радіоканал.
2. Телефонна лінія.
3. Дротовий зв'язок.
4. WiFi.
5. bluetooth.
6. GSM сигнал.
7. Локальні мережі.

Таким чином розроблений класифікатор та система позначень класів і підкласів, може бути основою для проведення патентних досліджень, метою

яких є систематизація технічних рішень засобів захисту від вибуху і виявлення тенденцій їх розвитку.

РОЗДІЛ 2.

МОДЕЛІ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ СОУЄ ТА АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Для побудови прогнозу розвитку СОУЄ на найближче майбутнє виконаємо ідентифікацію параметрів математичних моделей, що можуть бути представлені у вигляді (2.1), для кожного класу та підкласу.

$$N(t) := \frac{M}{1 + e^{-a \cdot t - b}}, \quad (2.1)$$

де M – максимум параметру, який характеризує розвиток того чи іншого технічного рішення;

a, b – коефіцієнти, які характеризують швидкість змін у галузі;

t – час, на якому визначають актуальність технічного рішення .

Така модель, що має вид так званої логістичної або S-подібної кривої широко застосовується при проведенні патентних досліджень і дозволяє робити прогнози у технічній галузі з достатньою для практики точністю.

Для апроксимації значень логістичної кривої скористаємося функцією `genfit(X.Y.N.F)` у пакеті прикладних програм MathCAD v.15.

Функція `genfit(X.Y.N.F)` з цього пакета має наступні параметри:

X – значення аргументу одного з технічних рішень у векторній формі;

Y – кількості технічних рішень СОУЄ у векторній формі;

N – точки вектору початкового наближення;

F – вид апроксимуючої функції у векторній формі;

Програма генерує параметри a, b і M , як функцію `genfit(X.Y.N.F)`, які записують у модель (2.1).

Виконаємо ідентифікацію параметрів моделі розвитку кількості СОУЄ спираючись на зібраний масив інформації про технічні рішення за період з 1950 року по 2017 рік.

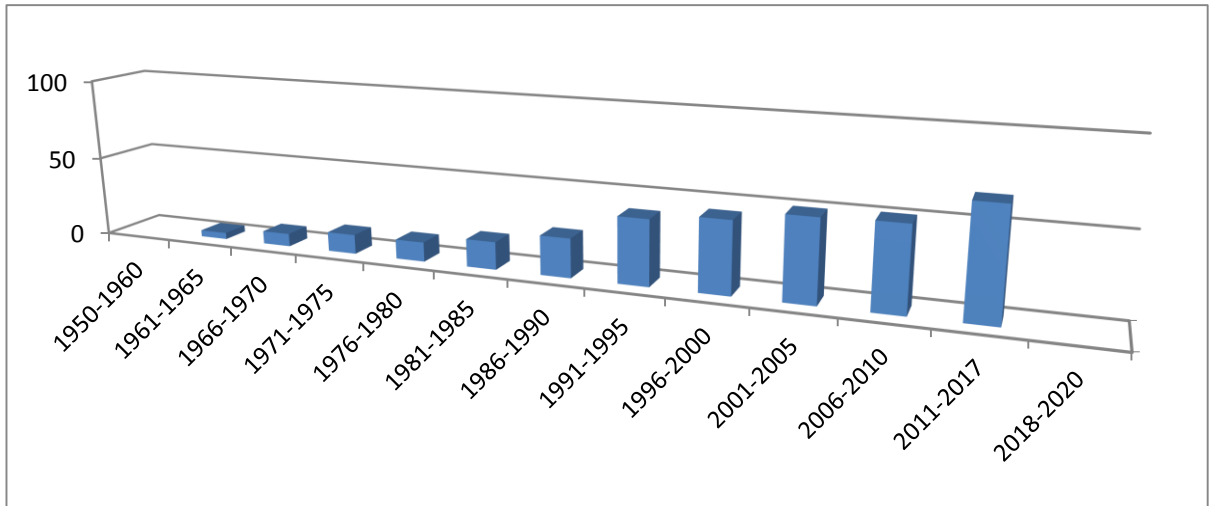


Рисунок 2.1 - Тенденція розвитку технічних рішень СОУЄ

Проведемо апроксимацію значень зміни кількості технічних засобів активного захисту від вибуху для чого скористаємося функцією $\text{genfit}(X.Y.N.F)$ програми MathCAD v.15. Параметри функції $\text{genfit}(X.Y.N.F)$ в цьому випадку мають наступний зміст:

X – вектор значень аргументу функції технічних засобів активного захисту від вибуху;

Y – вектор значень кількості технічних засобів активного захисту від вибуху;

N – вектор точок початкового наближення;

F – вектор з відомим вираженням апроксимуючої функції;

Для даного випадку параметри мають наступний вигляд:

$$X := \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \\ 10 \\ 11 \\ 12 \end{pmatrix} ; \quad Y := \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ 4 \\ 8 \\ 12 \\ 12 \\ 17 \\ 24 \\ 35 \\ 44 \\ 50 \\ 51 \\ 66 \end{pmatrix} ; \quad N := \begin{pmatrix} 1000 \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix} .$$

$$F(x, u) := \begin{bmatrix} \frac{u_0}{1 + \exp(-u_1 \cdot x - u_2)} \\ \frac{1}{1 + \exp(-u_1 \cdot x - u_2)} \\ \frac{u_0 \cdot x \cdot \exp(-u_1 \cdot x - u_2)}{(1 + \exp(-u_1 \cdot x - u_2))^2} \\ \frac{(u_0 \cdot \exp(-u_1 \cdot x - u_2))}{(1 + \exp(-u_1 \cdot x - u_2))^2} \end{bmatrix}$$

Функція $\text{genfit}(X, Y, N, F)$, визначила наступні значення параметри апроксимуючої функції та представляє їх у вигляді:

$$\begin{aligned} M &:= 80.396 & t &:= 0, 0.05..22 \\ a &:= 0.41 & b &:= -3.638 \end{aligned} \quad \text{genfit}(X, Y, N, F) = \begin{pmatrix} 80.396 \\ 0.41 \\ -3.638 \end{pmatrix}$$

де параметри моделі дорівнюють: $M=80,396$; $a=0,41$; $b=-3,638$;

$$N(t) := \frac{80.396}{1 + e^{-0.41 \cdot t - (-3.638)}} \quad (2.2)$$

Представимо у графічному вигляді прогноз розвитку технічних рішень СОУЄ користуючись моделлю (2.2).

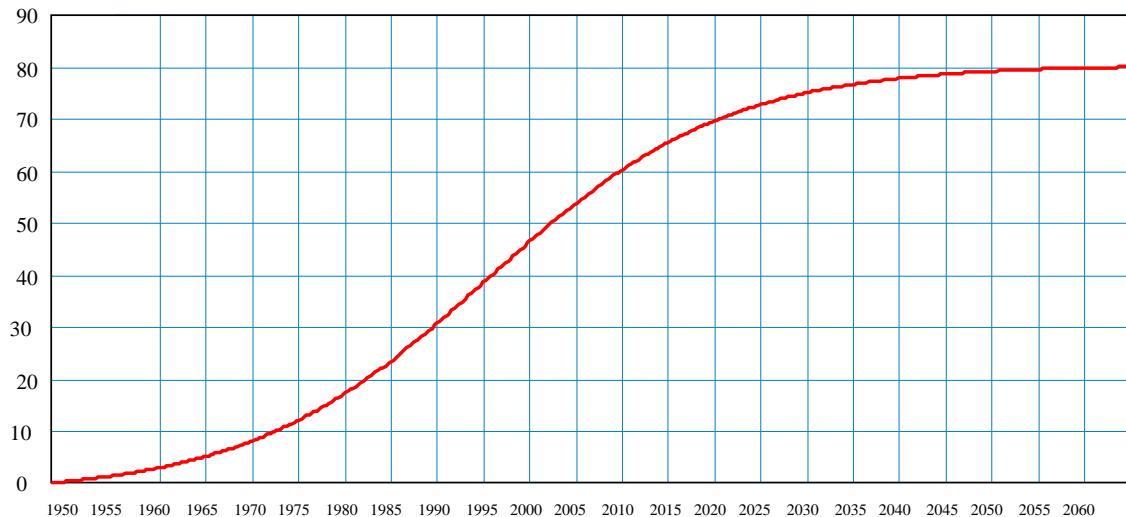


Рис. 2.2 - Прогноз розвитку СОУЄ

Широковідомий з патентознавства підхід дає змогу виділити три характерних етапи життєвого циклу СОУЄ: підвищення уваги до напрямку удосконалення технічного рішення, втрата уваги до цього напрямку, вмирання актуальності напрямку (рис.2.3).

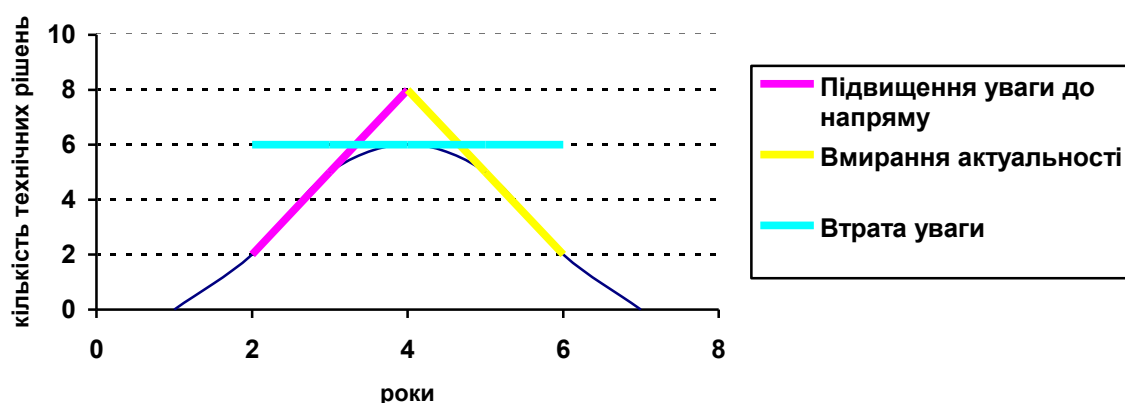


Рис.2.3 - Схема циклу розвитку окремого напрямку техніки

Аналізуючи патентний масив з СОУЄ встановлено, що з 1950- 1965 років розпочинається етап розвитку СОУЄ і до 2025 року ми будемо мати активне поширення та росту впровадження СОУЄ; третій етап розпочнеться орієнтовно з 2035 року і інтересу до цих СОУЄ буде знижуватися.

Зрозуміло, що ми сьогодні знаходимося на етапі розвитку таких систем і їх удосконалення має широкі перспективи для впровадження найбільш

прогресивних технічних рішень і такий напрямок роботи є актуальним ще не менш 15 років.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ПО ВПРОВАДЖЕНЮ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ АКТИВНОГО ЗАХИСТУ ВІД ВИБУХУ

Аналізуючи кількісні показники та особливості тих чи інших технічних рішень можна зробити висновок про те, наскільки вони широко використовуються у СОУЄ. Використання методики прогнозування дає можливість визначити на протязі якого часу те чи інше технічне рішення буде залишатися актуальним у технічному та функціональному плані.

При виконанні роботи було вивчено, прокласифіковано та оброблено інформацію про понад 328 патентів. Інформація про них узагальнена у вигляді щорічних баз даних, загальний вид розробленого інтерфейсу представлено на рис 3.1.

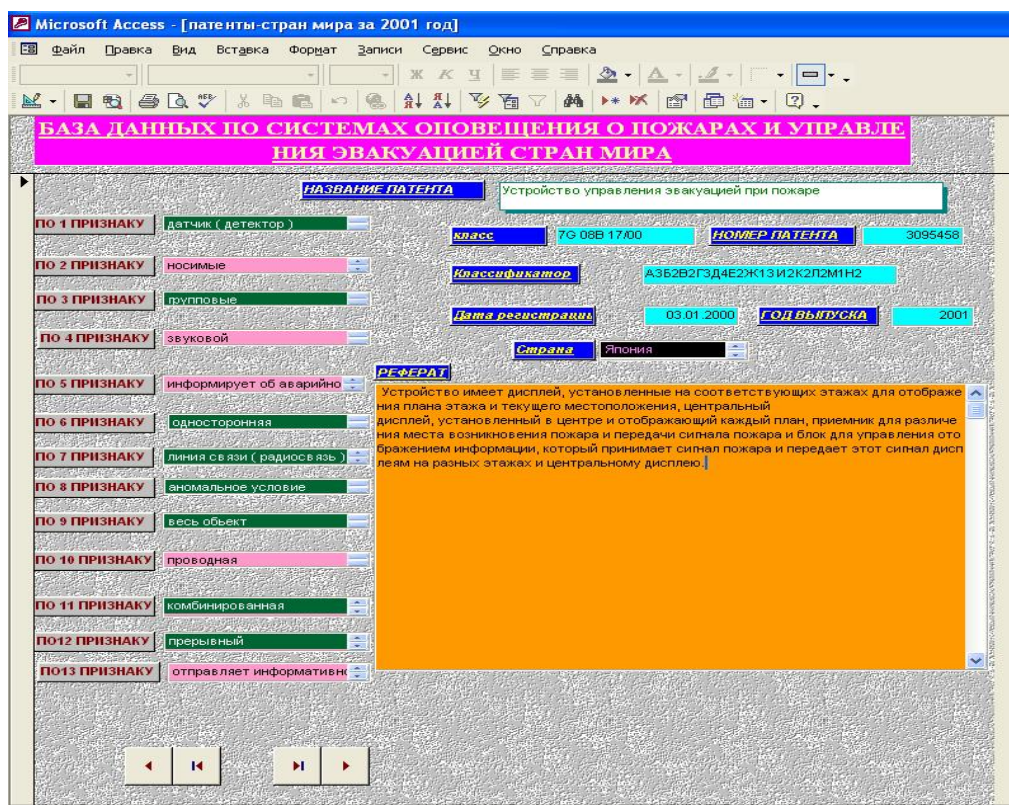


Рис. 3.1- Интерфейс однієї з розроблених баз даних

Деякі результати і висновки кількісного плану представлені нижче.

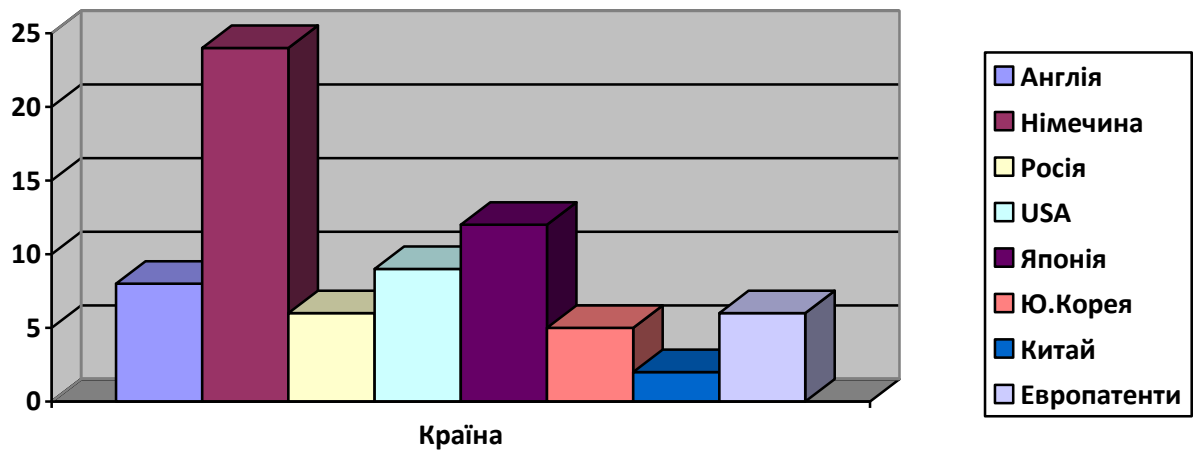


Рис. 3.2 - Розподіл патентування СОУЄ за країнами походження

Таким чином, лідером за кількістю запатентованих рішень СОУЄ є Німеччина (рис. 3.2). Це дає підстави стверджувати з більшою вірогідністю, що СОУЄ вироблені у цій країні на більшому проміжку часу будуть мати переваги над системами, що вироблені у інших країнах.

Виконаємо кількісний аналіз технічних рішень СОУЄ за способом приведення їх у дію.

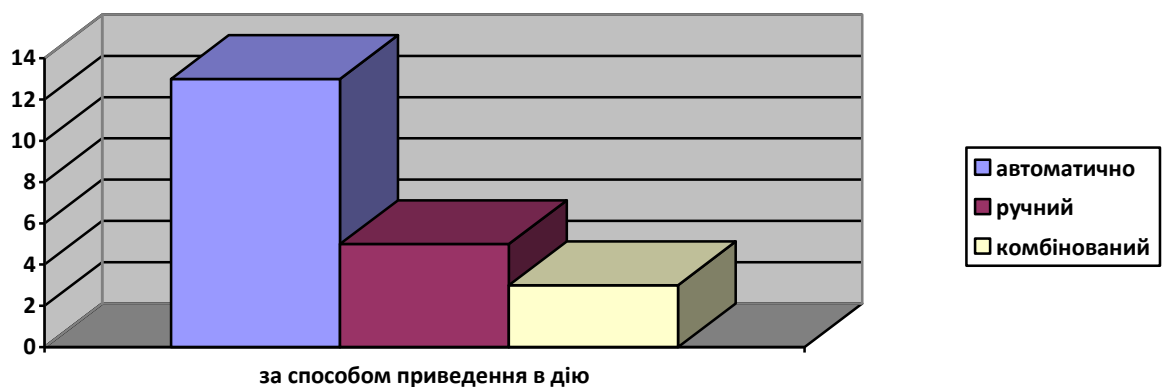


Рис. 3.3 - Розподіл патентних рішень СОУЄ за способом приведення у дію

Вивчивши дані з розроблених типів систем оповіщення можна зробити впевнений висновок, що значна увага приділяється збільшенню інформативності систем оповіщення (Рис. 3.4.). Це досягається шляхом

поєднання світлових, звукових та мовленнєвих функцій або їх комбінацією, залежно від обставин, які створюються на тому чи іншому об'єкті.

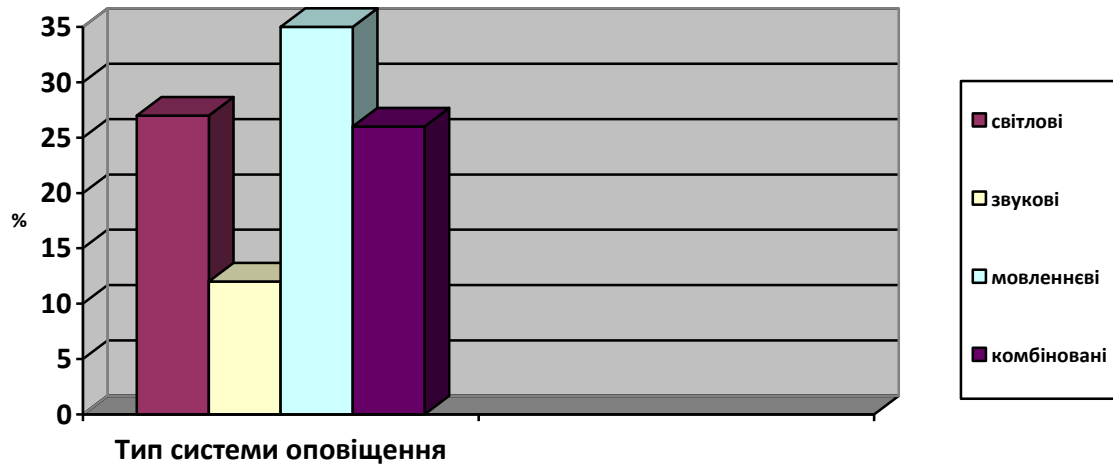


Рис. 3.4 - Розподіл патентних рішень СОУЄ за типом

Як видно з результатів аналізу (рис. 3.3) найбільш розповсюдженими є системи оповіщення з автоматичним приведенням в дію. Цю тенденцією та обумовлено необхідністю забезпечення своєчасного оповіщення людей, управління евакуацією та виключенням людського фактору.

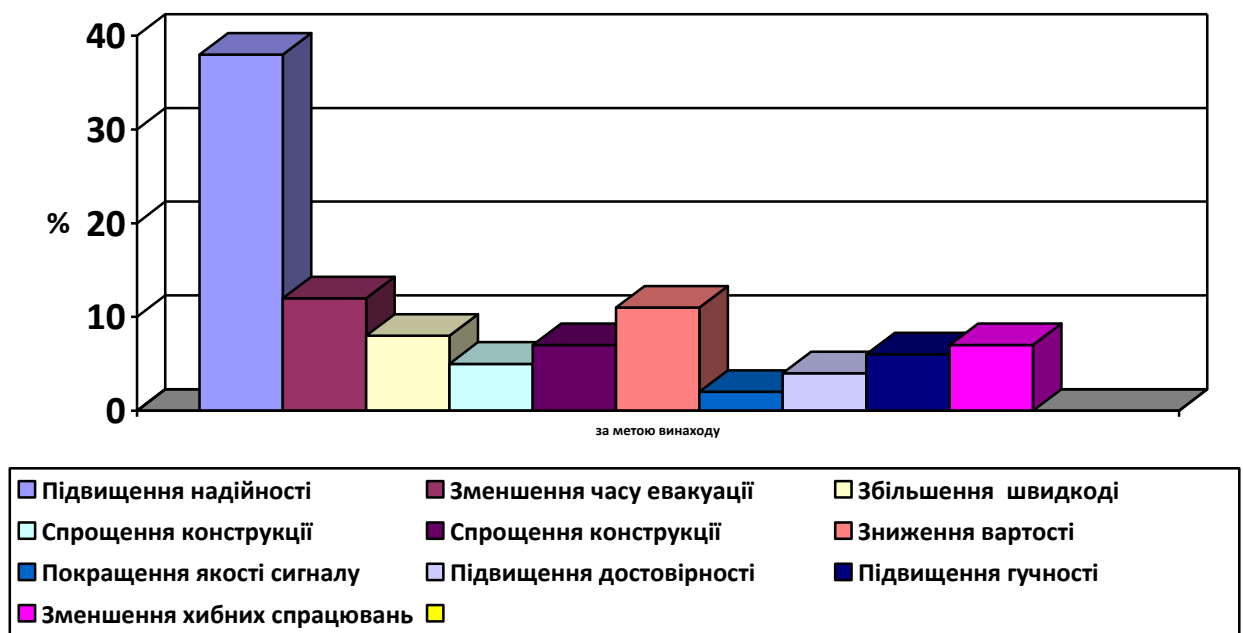


Рис.3.5 -Розподіл за патентних рішень СОУЄ за видом мети удосконалення

Аналіз показує, що перевага надається створенню систем оповіщення, котрі будуть забезпечувати ряд вимог, проте найважливішою виділяється надійність роботи при СОУЄ.

Виконаємо кількісний аналіз появи СОУЄ, що використовують різний вид мережі для передачі сигналу. Результати вочевидь (рис. 3.6.) підтверджують, що найбільш часто у патентних рішеннях для передачі сигналу оповіщення використовують радіоканал та дротові лінії. Але чи можна рахувати такі види зв'язку найбільш перспективними?

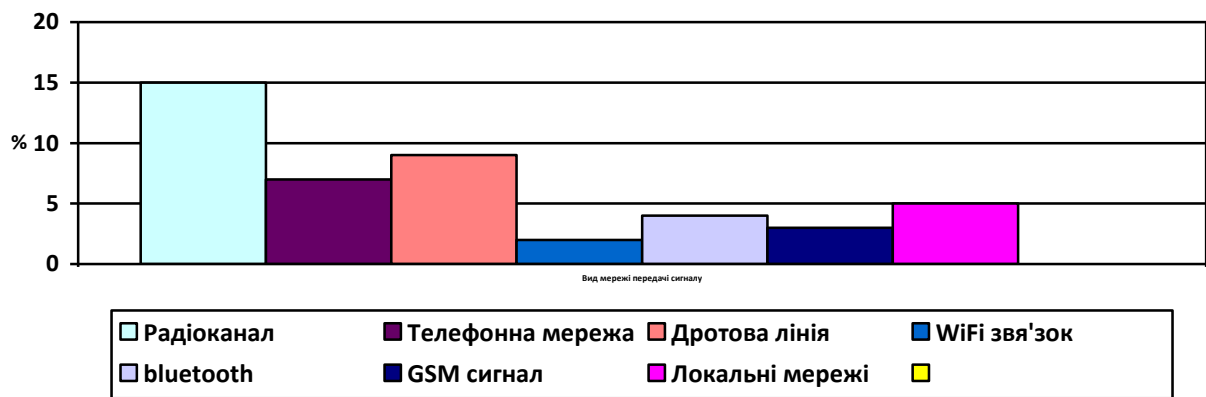


Рис.3.6 - Розподіл рішень СОУЄ за видом мережі передачі сигналу

Для відповіді на це питання виконаємо прогноз їх розвитку шляхом обробки вихідних даних відповідних патентів. Моделі зі знайденими параметрами і у вигляді функції 2.1 представлено у графічному вигляді на Рис. 3.7.

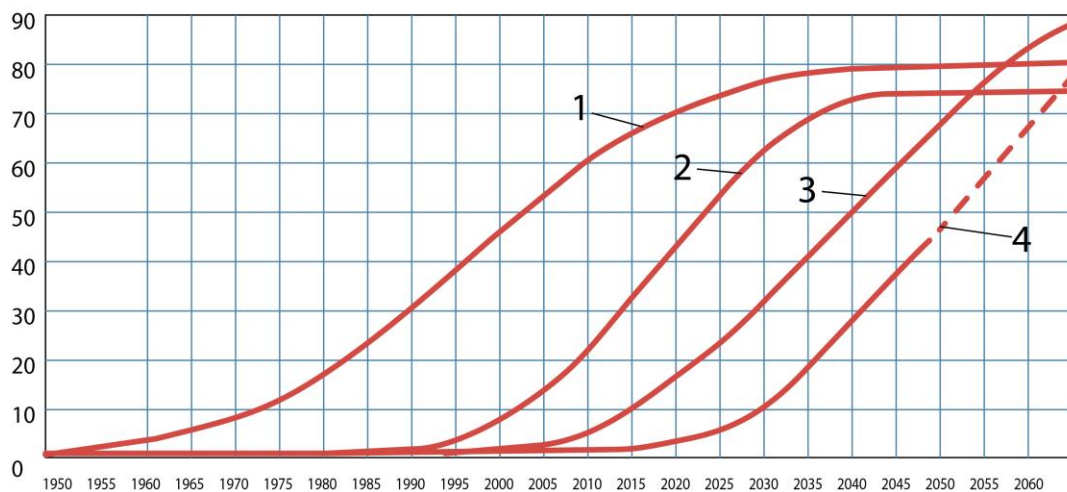


Рис. 3.7. Прогноз розвитку видів мереж передачі сигналу у СОУЄ:

1-Дротовий зв'язок. 2-Телефонна лінія. 3-Радіоканал. 4-Локальні мережі

Отримані моделі можуть бути використані для вибору найбільш перспективних СОУЄ. Такі системи повинні характеризуватися набором найбільш актуальних і перспективних особливостей і ознак, наприклад з тих, що наведені у класифікації (розділ 1.2).

Саме розробка та впровадження на об'єктах СОУЄ з набором ознак, які знаходяться на першому етапі життєвого циклу є тим фактором, який на сьогодні забезпечує високі показники перспективної та тривалої, якісної роботи цих систем.

Отже з результатів моделювання видно, що для СОУЄ перспективним є використання локальної мережі для передачі сигналу. **Але на сьогодні жодне з підприємств України не виробляє СОУЄ, які працюють з використанням локальних мереж для обміну інформації.**

Крім того встановлено, що найбільш актуальними відповідно до розробленого класифікатору буде розробка СОУЄ з набором наступних ознак:

за видом об'єкта де забезпечується оповіщення: **Підклас А2**- офісна будівля, будівля компанії;

за кількістю функційних можливостей: **підклас В3** - багатофункціональний пристрій;

за функційним використанням: **підклас С3** - інтегровані з системами охорони і контролю навколишнього середовища;

за видом сигналізатора: **підклас D5**- мультимедійний;

за видом мети удосконалення: **підклас Е1** - підвищення надійності;

за видом способу обробки сигналу **підклас G5**- з комп'ютерною обробкою сигналів;

за кількістю пристроїв управління **підклас H1**- багатоприладний ;

за місцем збереження інформації: **підклас J1**- база даних;

за видом сполучення: **підклас K1** - бездротове;

за способом активації: **підклас L 2** - комбіноване;

а джерелом живлення: **підклас N 3** – комбіноване;

за місцем розміщення оповіщувачів: **підклас M 2** – настінні;

за видом сценарію оповіщення: **підклас O2** - з автоматичним вибором сценарію оповіщення;

за особливістю конструкції: **підклас P4** – з наявністю резервного підсилювача;

за видом елемента управління: **підклас R3** – гнучке програмне забезпеченням;

за видом мережі передачі сигналу: **підклас S 7** - з використання локальних мереж.

Таким чином, найбільш перспективним з бази даних патентів СОУЄ був би пристрій з наступним ідентифікатором підкласів :

A2 B3 C3 D5 E1 G5 H1 J1 K1 L2 N3 M2 O2 H4 R3 S7

Зрозуміло, що такого патенту у природі може і не існувати, а розробити і випускати такий пристрій з таким набором якостей досить складно.

Враховуючи актуальність такого напрямку вдосконалення СОУЄ була прийнята спроба розробки макетного зразку системи оповіщення яка максимально відповідає тенденціям розвитку.

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА МЕРЕЖЕВОЇ СОУЄ ДЛЯ БІЗНЕС-ЦЕНТРІВ ТА ОФІСНИХ СТРУКТУР.

Значна кількість будівель з масовим перебуванням людей є будівлі підвищеної поверховості, в яких знаходяться офісні установи, дослідницькі центри, магазини, фінансові та інші структури. Життя сучасної людини, особливо на таких об'єктах, характеризується все більшим впровадженням в повсякденну практику нових інформаційних технологій. Для таких об'єктів характерним є значна кількість окремих приміщень, в яких працюють співробітники, а майже всі робочі місця обладнані персональними комп'ютерами. Ряд співробітників використовують їх як допоміжний засіб (продавці, касири, офіціанти, менеджери готельного бізнесу), а багато співробітників використовує їх у якості основного робочого інструменту, який весь час знаходиться в полі зору (офісні, банківські працівники,

програмісти, дизайнери). Зрозуміло, що більшість комп'ютерів підключені до локальних комп'ютерних мереж для корпоративного обміну інформацією.

Оскільки комп'ютер має можливість відтворювати, як звукові сигнали, так і світлові сигнали і встановлено у більшості приміщень, раціональним було б використати його у якості світлозвукового оповіщувача при виникненні надзвичайних ситуацій, наприклад пожежу.

Ідея роботи системи оповіщення полягає у тому, що на кожний конкретний персональний комп'ютер у разі виникнення надзвичайної ситуації виводиться інформація про це та зазначається знаходження найближчого евакуаційного виходу і додатково здійснюється звукове або мовне оповіщення через вбудований динамік або колонки комп'ютера.

Реалізація цієї ідеї можлива двома способами. Перший спосіб полягає в тому, що для офісних приміщень на сервері будівлі (установи) інсталюється програма, яка в мережевому режимі здійснює обмін інформацією з підпрограмами, що встановлені на кожній комп'ютера в локальній мережі. В разі виникнення пожежі приймально-контрольний прилад формує сигнал тривоги на керуючий модуль головної програми, який транслює тривожне повідомлення на всі, або ті комп'ютери, що встановлені в небезпечній частині зони. Комп'ютери генерують сигнали тривоги у звуковому та графічному вигляді.

Другим, спрощеним шляхом реалізації мережевої СОУЄ є використання мережевих контролерів для підключення приймально-контрольних приладів, у тому числі і безадресних у існуючу локальну мережу. Цей підхід було перевірено на макетному зразку СОУЄ, оскільки його реалізація не потребувала поглиблених навичок програмування та електроніки.

Використаємо для побудови контролера СОУЄ плату Arduino Uno.

В цій платі контролер побудований на процесорі ATmega328. Платформа має 14 цифрових вхід/виходів (6 з яких можуть використовуватися як виходи), 6 аналогових входів, кварцовий генератор 16 МГц, роз'єм USB, силовий роз'єм, роз'єм ICSP і кнопку перезавантаження.

Для роботи контролера у пам'ять необхідно записати програму, яка буде виконувати потрібні операції, та підключити платформу до комп'ютера за допомогою кабелю USB або подати живлення за допомогою адаптера живлення або батареї. З комп'ютеру через USB Arduino заливаємо наступну прошивку:

```
bool buttonClicked = false;
void setup () {
  Serial.begin (9600);
  pinMode (2, INPUT_PULLUP);
}
void loop () {
  if ((digitalRead (2) == LOW) && (buttonClicked == false)) {
    Serial.println ( "KEY_UP");
    buttonClicked = true;
  }
  if (digitalRead (2) == HIGH) buttonClicked = false;
  delay (10);
}
```

На комп'ютер закачуємо та встановлюємо файл AutoIt з сайту <https://www.autoitscript.com/site/autoit/> і бібліотеку для роботи з COM портом з сайту <http://www.mosaicgl.co.uk/AutoItDownloads/confirm.php?/ Get = C ...>

Створюємо фоновий додаток:

```
#include <CommMG.au3>
$ Err = 1
_CommSetPort (5, $ err)
_CommPortConnection ()
While 1
$ Key = _CommGetLine ()
$ Key = StringReplace ($ key, @LF, "")
$ Key = StringReplace ($ key, @CR, "")
```

```
if ($ key = "KEY_UP") then Send ( "{UP}")
```

```
WEnd
```

У рядку `_CommSetPort(5, $ err)` 5- це номер COM порту, до якого підключено контролер.

У рядку `if ($ key = "KEY_UP") then Send ("{UP}")` запрограмована імітація натискання кнопки `KEY_UP`. Зміна назви цієї кнопки на назву довільної комбінації клавіш, за якою буде здійснюватися запуск програми перегляду графічного та відтворення звукового файлу, дозволить запуску будь-якого звукового сигналу та графічне зображення на монітор для імітації сигналу тривоги.

Підключимо ручний пожежний сповіщувач до контролеру. Тепер після приведення у дію ручного пожежного сповіщувача (у даному випадку задіяно нормально замкнуті контакти) контролер буде емулювати натискання потрібної комбінації клавіш, яка відтворить відповідні сигнали оповіщення про пожежу на моніторі та видасть звуковий сигнал на системному блоці.

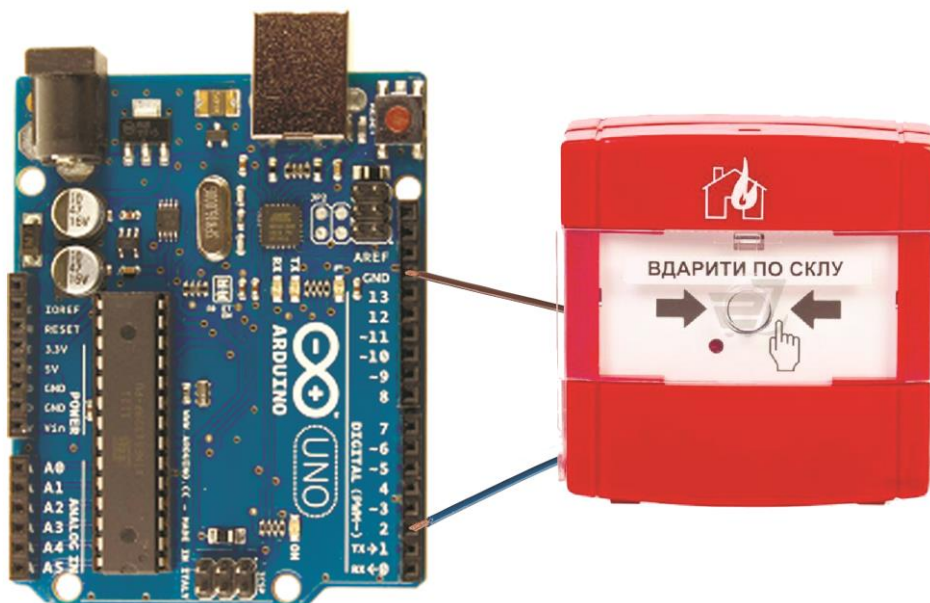


Рис.4.1 - Макет контролеру СОУС з підключеним ручним пожежним сповіщувачем.

Робота макету було перевірено на локальній комп'ютерній мережі лабораторії інформатики кафедри автоматичних систем безпеки та

Структура розробленої системи може мати наступний вигляд.

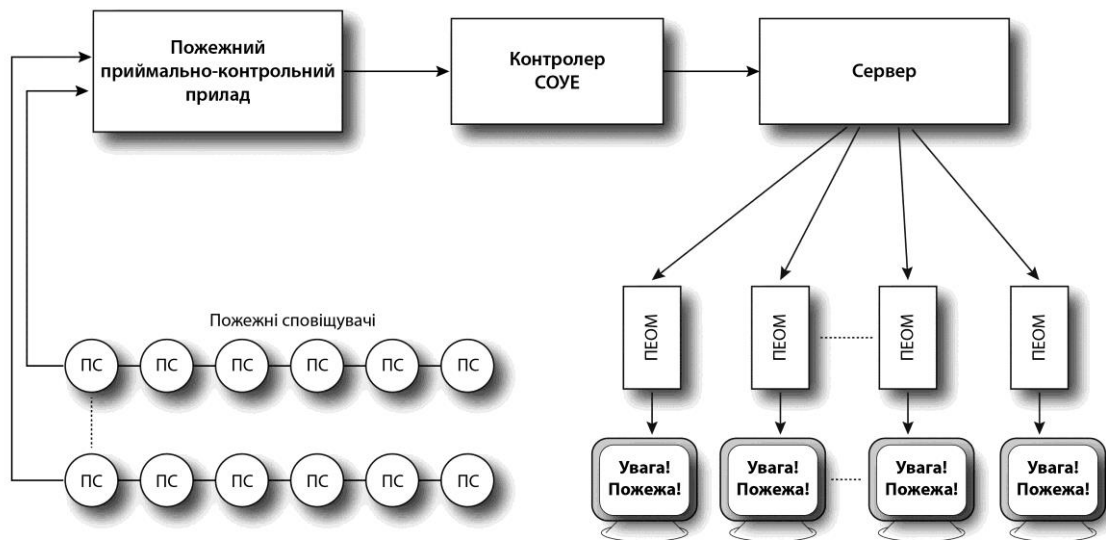


Рис.4.2 Структурна схема СОУЄ

Аналіз показав, що при повноцінній реалізації цього проекту така система буде відповідати за актуальністю за 9 підкласами з 16, а саме підкласам

A2 B3 C3 D5 G5 J1 L2 R3 S7.

ВИСНОВКИ

1. Показано, що СОУЄ, як і інші автоматичні системи безпеки, для забезпечення надійного функціонування повинні відповідати тенденціям розвитку науки та техніки.

2. Показано, що при виборі для впровадженні СОУЄ необхідно враховувати не тільки їх функціональні можливості, а й перспективність технічних рішень.

3. Показано, що для виявлення тенденцій розвитку СОУЄ необхідно спиратися на патентну інформацію, яка має ряд суттєвих переваг.

4. Розроблено базу даних СОУЄ, до якої включено понад 300 патентів.
5. Вперше розроблено всебічну класифікацію технічних та конструктивних особливостей СОУЄ, яку покладено в основу аналізу тенденцій розвитку СОУЄ
6. Базуючись на патентній інформації побудовано математичні моделі тенденцій розвитку СОУЄ.
7. Встановлено, що до 2035 року СОУЄ будуть активно розвиватися і удосконалюватися.
8. Встановлено, що найбільш перспективними є багатоблочні, багатофункціональні, інтегровані, мультимедійні СОУЄ підвищеної надійності для офісних будівель, які використовують комп'ютерну обробку сигналів, зберігають інформацію у вигляді баз даних, мають бездротове підключення, комбінований спосіб активації, комбіноване джерело живлення, автоматичний вибір сценарію оповіщення, резервні підсилювачі; гнучке програмне забезпечення та передають сигнали з використання локальних мереж.
9. Розроблено та впроваджено у навчальний процес на лабораторний базі НУЦЗУ макетний зразок СОУЄ для офісних будівель, яка відповідає тенденціям розвитку за 9 підкласами з 16.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бушуев А.Б. Информационная оценка уровня развития техники – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 76с.
2. Дерев'янку О.А. та інш. Автоматика для запобігання вибухам і пожежам. Посібник /– Харків: АЦЗУ, 2006. – 279 с.
3. ДСТУ 3575-97. Патентні дослідження. Основні положення та порядок проведення
4. ДСТУ 2861-94. Надійність техніки. Аналіз надійності. Основні положення

5. ДБН В.2.5-56:2014. Системи протипожежного захисту. – Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – 2014. – 185с.

6. Журнали 1950-2017 років «Изобретения стран мира» та «Промислова власність».