



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

МАТЕРІАЛИ

*Міжнародної науково-
практичної конференції*

ПОЖЕЖНА ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА ТЕОРІЯ, ПРАКТИКА, ІННОВАЦІЇ

Львів – 2016

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

д-р техн. наук **Рак Т.С.** – головний редактор
канд. техн. наук **Лин А.С.** – заступник головного редактора

dr. J. Telak

dr. O. Galarowicz

д-р техн. наук **Гащук П.М.**

д-р техн. наук **Гудим В.І.**

д-р техн. наук **Гуліда Е.М.**

д-р техн. наук **Ковалишин В.В.**

д-р психол. наук **Кривопишина О.А.**

д-р с.-г. наук **Кузик А.Д.**

д-р хім. наук **Михалічко Б.М.**

д-р техн. наук **Семерак М.М.**

канд. техн. наук **Башинський О.І.**

канд. техн. наук **Кравець І.П.**

канд. техн. наук **Луц В.І.**

канд. техн. наук **Маладика І.Г.**

канд. техн. наук **Пархоменко Р.В.**

канд. екон. наук **Повстин О.В.**

канд. техн. наук **Ренкас А.Г.**

канд. техн. наук **Удянський М.М.**

**ОРГАНІЗАТОР
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності

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

Хлевной О.В.
Трачук О.В.

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

E-mail:

ldubzh.lviv@mns.gov.ua

Пожежна та техногенна безпека. Теорія, практика, інновації: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції – Львів : ЛДУ БЖД, 2016. – 635 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції «**Пожежна та техногенна безпека. Теорія, практика, інновації**» – представників різних країн, міністерств і відомств з проблемних питань в галузі технічних наук

Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:

- I секція – Адміністративно-правові та економічні аспекти пожежної та техногенної безпеки;
- II секція – Пожежна та техногенна безпека будівель, споруд і об'єктів різного призначення. Засоби й методи підвищення вогнестійкості будівельних матеріалів і конструкцій;
- III секція – Пожежна та техногенна безпека електроустановок і електрообладнання. Автоматичні засоби запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій;
- IV секція – Прикладні аспекти застосування хімічних речовин і матеріалів у сфері пожежної та техногенної безпеки;
- V секція – Організація проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж;
- VI секція – Технічне забезпечення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт;
- VII секція – Когнітивні реакції ліквідаторів надзвичайних ситуацій під впливом високих температур;
- VIII секція – Соціальні аспекти та гуманітарні засади підготовки фахівців для ДСНС у вищих навчальних закладах.

© ЛДУ БЖД, 2016

Здано в набір 01.10.2016. Підписано до друку 13.10.2016. Формат 60x84^{1/3}. Папір офсетний. Ум. друк. арк. 39.2. Гарнітура Times New Roman. Друк на різнографі. Наклад: 100 прим.

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

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.

І. Б. Олішевський, Ю. І. Рудик АНАЛІЗ ВИПРОБУВАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ПОЖЕЖНОГО НАВАНТАЖЕННЯ КАБЕЛІВ.....	251
В.В. Тютюнник, В.Д. Калугін НАУКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ МОНИТОРИНГУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ	254
В.В. Тютюнник, В.Д. Калугін НАУКОВІ ОСНОВИ СИНТЕЗУ СИСТЕМИ МОНИТОРИНГУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ.....	258
В.В. Тютюнник, В.Д. Калугін, Ю.В. Тютюнник ПІДСИСТЕМА ДОСТАВКИ АВТОМАТИЗОВАНИХ ПРИБОРІВ КОНТРОЛЮ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ СИСТЕМИ МОНИТОРИНГУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ.....	261
Д.О. Чалий, І.В. Жиленко РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ НА РАДІАЦІЙНО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ	264
О.В. Шаповалов АЛГОРИТМ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯМ СПОЖИВАЧІВ СИСТЕМ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ.....	266

СЕКЦІЯ 4

ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН І МАТЕРІАЛІВ У СФЕРІ ПОЖЕЖНОЇ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ

А. В. Антонов ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ ЩОДО ВИЛУЧЕННЯ З ОБІГУ В УКРАЇНІ ОЗОНУ РІЗНИХ ГІДРОХЛОРОФТОРКАРБОНІВ.....	269
А. В. Антонов УЗАГАЛЬНЕННЯ І РОЗВИТОК НАУКОВИХ ОСНОВ РОЗРОБЛЕННЯ І ЗАСТОСУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО ПРИЙНЯТНИХ ВОГНЕГАСНИХ РЕЧОВИН.....	272
В.М. Баланюк ЗАСТОСУВАННЯ КОМБІНОВАНИХ СИСТЕМ «УДАРНА ХВИЛЯ-ВОГНЕГАСНИЙ АЕРОЗОЛЬ» ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ У ВАЖКОДОСТУПНИХ МІСЦЯХ.....	275
В.О. Балицька, О.Й. Шпотюк ОСОБЛИВОСТІ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ МОДИФІКАЦІЇ ХАЛЬКОГЕНІДНИХ СКЛУВАТИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЗАСТОСУВАНЬ У СФЕРІ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ.....	279
М.Я. Бартко, О.В. Міллер ПАМ'ЯКА ДІЙ ПРИ ВИЯВЛЕННІ РТУТІ.....	281
А.О. Бедзай, О.М. Щербина, С.О. Ємельяненко ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ СІРКОВОДНЕМ ПІД ЧАС ПОЖЕЖ ТА ЙОГО АНАЛІЗ.....	283
А. Д. Булва, А. А. Соколова АВАРИЙНО ХІМІЧЕСКИ ОПАСНЫЕ ВЕЩЕСТВА В ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕТРОСПЕКТИВЕ И В ВОПРОСАХ ПРИМЕНИМОСТИ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МАСШТАБОВ ХИМИЧЕСКОГО ЗАРАЖЕНИЯ.....	285
И. В. Булва, А. П. Еремин ИЗМЕНЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ УГАРНОГО ГАЗА ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ДРЕНЧЕРНОЙ ЗАВЕСЫ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В КАЧЕСТВЕ АКТИВНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ.....	288
Д.П. Дубінін, А.А. Лісняк МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВИБУХУ ЗАРЯДУ З СУМІШ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ГАЗІВ.....	290
О.О. Затовка, Г. В. Котов УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАССЕИВАНИЯ ГАЗООБРАЗНЫХ ПОЖАРО-, ВЗРЫВО- И ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ИХ АВАРИЙНОМ ВЫБРОСЕ.....	293

УДК 351.861+504.064

*В.В. Тютюнник, д-р техн. наук, ст. наук. співр.,
В.Д. Калугін, д-р хім. наук, професор
(Національний університет цивільного захисту України)*

НАУКОВІ ОСНОВИ СИНТЕЗУ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ РІВНОГО ПОХОДЖЕННЯ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Оснoву створення комплексної системи моніторингу надзвичайних ситуацій (НС) в Україні має складати класичний контур управління (рис. 1) [1].

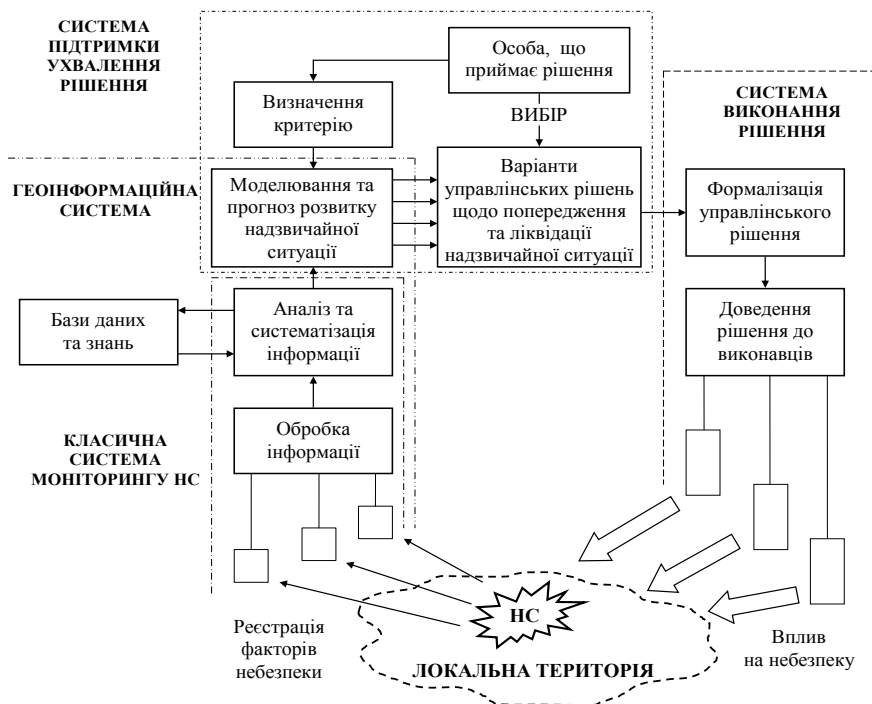


Рис 1. Схема структури моніторингу НС як засобу управління

Обробка отриманої інформації може виконуватися як в одному, так і на декількох місцях, залежно від конкретної системи моніторингу та розмірів контрольованої нею локальної території. Оброблена інформація у відповідному вигляді надходить на третій рівень, де виконується її аналіз та систематизація даних, на основі чого робиться висновок про стан безпеки локаль-

ної території. Особливо важливо для забезпечення швидкодії системи використання автоматизованих засобів обробки інформації, яке значно прискорить процеси на другому та третьому рівнях системи моніторингу, дозволить створити електронні, доступні в реальному масштабі часу, бази даних та знань. Використання відповідних математичних методів дозволить на основі отриманої інформації у відносно нетривалі терміни часу виконати моделювання небезпечної ситуації, прогнозування її розвитку та рівня, відображати прогнозовану динаміку катастрофічних подій графічно (у тому числі з використанням мап). Друга інформаційна система є системою підтримки ухвалення рішення. Особа, що приймає рішення, визначає один або декілька критеріїв, відповідно до яких здійснюється прогностичне моделювання розвитку НС та виробляються варіанти управлінських рішень, які обґрунтовані відповідними розрахунками. З набору варіантів управлінських рішень особа обирає один, або задає ще додаткові критерії, відповідно до яких виконується моделювання та розробка управлінських рішень, направлених на недопущення розвитку небезпеки до рівня катастрофи. Якщо ж катастрофи вже не уникнути, то розробка управлінських рішень направлена на мінімізацію наслідків від неї. Затверджене особою, що приймає рішення, рішення надходить до системи виконання рішення, де виконується його формалізація та доведення до виконавців. Зміни стану локальної території та зміни стану безпеки на ній викликатимуть зміни у величинах вимірюваних параметрів, що фіксуються пристроями контролю. Подальше моделювання покаже ефективність виконання управлінського рішення – контур управління замкнеться.

Розв'язання поставленого у роботі завдання базується на реалізації узагальненої процедури синтезу системи моніторингу НС, де для забезпечення ефективності функціонування системи моніторингу НС та забезпечення необхідного рівня безпеки життєдіяльності в Україні обрано сім напрямків аналізу, а саме:

$$G_{\text{eff.}}^{\text{СМНС}} = \varphi(G_I, G_{II}, G_{III}, G_{IV}, G_V, G_{VI}, G_{VII}), \quad (1)$$

де G_I – показник синтезу системи за природою та параметрами прояву небезпек, на які спрямована система моніторингу; G_{II} – показник синтезу системи від режимів функціонування; G_{III} – показник синтезу системи від характеру використання інформації про безпеки; G_{IV} – показник синтезу системи від архітектури обміну інформації про безпеки; G_V – показник синтезу системи в залежності від виду та властивостей технічних засобів, що застосовані для реєстрації факторів небезпек; G_{VI} – показник синтезу системи в залежності від виду та властивостей технічних засобів, що застосовані для зв'язку та передачі інформації; G_{VII} – показник синтезу системи в залежності від використання методів моделювання та прогнозування розвитку НС.

Кожен з цих показників уявляє собою комплексний показник за низкою відповідних параметрів. Комбінування усіма, у відповідності до виразу (1), багатофакторними організаційно-технічними показниками дозволить комплексно підійти до розв'язання проблеми розбудови ефективної системи моніторингу НС для забезпечення необхідного рівня безпеки життєдіяльності на території України, критерієм оцінки ефективності розбудови та функціонування якої є:

$$G_{\text{eff.}}^{\text{СМНС}} \sim \left\{ \begin{array}{l} \frac{P'_{\text{НС}}}{P_{\text{НС}}} \leq Z_{\text{НС}}^{\text{СМНС}} ; \\ \frac{U_{\text{СМНС}}}{U_{\text{ВВП}}} \leq Z_{\text{Економ.}}^{\text{СМНС}} ; \\ \frac{E_{\text{СМНС}}^{\text{T}}}{E_{\text{НС}}} \leq Z_{\text{Енерг.}}^{\text{СМНС}} ; \\ \frac{N_{\text{СМНС}}}{N_{\text{Насел.}}} \leq Z_{\text{Соц.}}^{\text{СМНС}} , \end{array} \right. \quad (2)$$

де $P_{\text{НС}}$ – ймовірність виникнення на локальній території НС за умов не функціонування системи моніторингу; $P'_{\text{НС}}$ – ймовірність виникнення на локальній території НС за умов функціонування системи моніторингу; $Z_{\text{НС}}^{\text{СМНС}}$ – встановлений рівень безпеки життєдіяльності на локальній території, який повинна забезпечувати система моніторингу НС; $U_{\text{СМНС}}$ – розмір фінансування на розбудову та функціонування системи моніторингу НС; $U_{\text{ВВП}}$ – розмір внутрішнього валового продукту у державі; $Z_{\text{Економ.}}^{\text{СМНС}}$ – економічний критерій ефективності системи моніторингу НС; $E_{\text{СМНС}}^{\text{T}}$ – величина енергії техногенного походження, необхідної на розбудову та функціонування системи моніторингу НС ($E_{\text{СМНС}}^{\text{T}} = E_{\text{П}} + E_{\text{Е}}$, де $E_{\text{П}}$ – енергія різних видів палив; $E_{\text{Е}}$ – електрична енергія); $E_{\text{НС}}$ – енергія НС, на протидію яких спрямована система безпеки; $Z_{\text{Енерг.}}^{\text{СМНС}}$ – енергетичний критерій ефективності системи моніторингу НС; $N_{\text{СМНС}}$ – штатна чисельність задіяного для функціонування системи моніторингу НС; $N_{\text{Насел.}}$ – чисельність наявного населення в державі; $Z_{\text{Соц.}}^{\text{СМНС}}$ – соціальний критерій ефективності системи моніторингу НС.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тютюник В.В. Створення комплексної системи моніторингу надзвичайних ситуацій в регіонах України / В.В. Тютюник // Автореф. ... доктора технічних наук за спец. 21.02.03 – Цивільний захист. – Київ: НАН України. ДП «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України». – 2015. – 42 с.