



**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<sup>1/3</sup>. 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.

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

#### СЕКЦІЯ 4

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

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

УДК 351.861+504.064

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

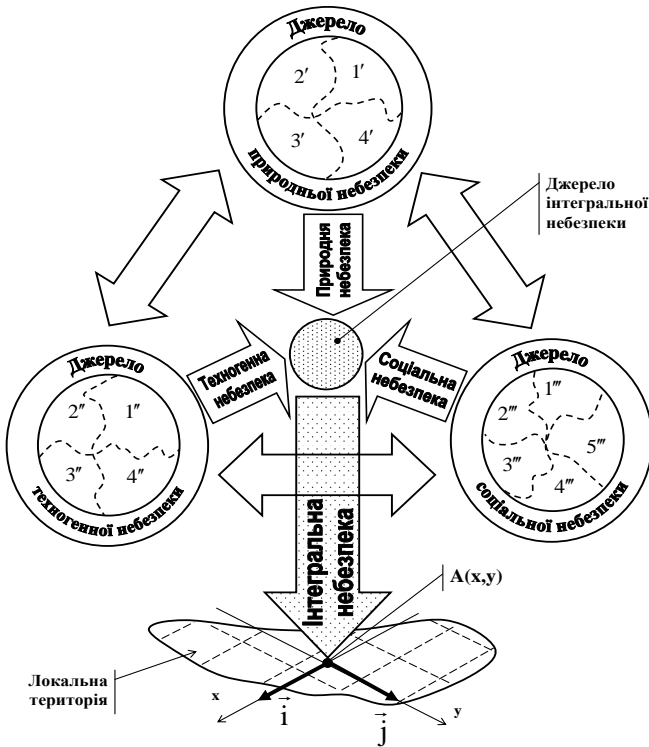
## **НАУКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ**

В основу розв'язання проблеми створення системи моніторингу, для комплексного контролю та регулювання з позиції системного аналізу рівня небезпеки території України в умовах прояву надзвичайних ситуацій (НС) різного характеру, закладені, отримані авторами, наступні наукові результати: обґрунтовано використання функціональної поверхні, горизонтальні проекції якої співпадають з конфігурацією локальної території, а її випуклості відповідають рівням небезпеки в містах з конкретними географічними координатами (рис. 1) [1]; вперше розроблено метод векторно-статистичної оцінки рівня небезпеки локальної території в умовах НС природного та техногенного характеру, де в якості комплексного показника небезпеки обрано вектор інтенсивності суми, довжина якого визначає сумарну кількість НС, а кут нахилу – схильність локальної території до одного з їх видів; вперше розроблено метод прогнозування рівня техногенної небезпеки локальної території на основі нейромережевих технологій, в основу якого покладено запропоновану модель взаємозв'язку між режимами повсякденного функціонування регіонів України та НС техногенного характеру; удосконалено метод оцінки ефективності комплектування системи моніторингу НС існуючими технічними засобами шляхом узагальнення підходу до визначення пріоритетів з техніко-економічного обґрунтування структури системи моніторингу та вибору необхідного із низки існуючих технічних засобів безпеки з різною ціною політикою.

Процес створення комплексної системи моніторингу НС різного походження в Україні характеризується чотирма рівнями [2] – об'єктовий, місцевий, регіональний та державний (рис. 2). На кожному рівні система має підсистеми моніторингу НС, які пов'язані із природною, техногенною та соціальною специфікою рівня захисту, та функціонує шляхом послідовної передачі обробленої інформації про стан небезпеки від об'єктового рівня до державного за допомогою підсистем зв'язку відповідних рівнів і прийняття на кожному рівні антикризових рішень.

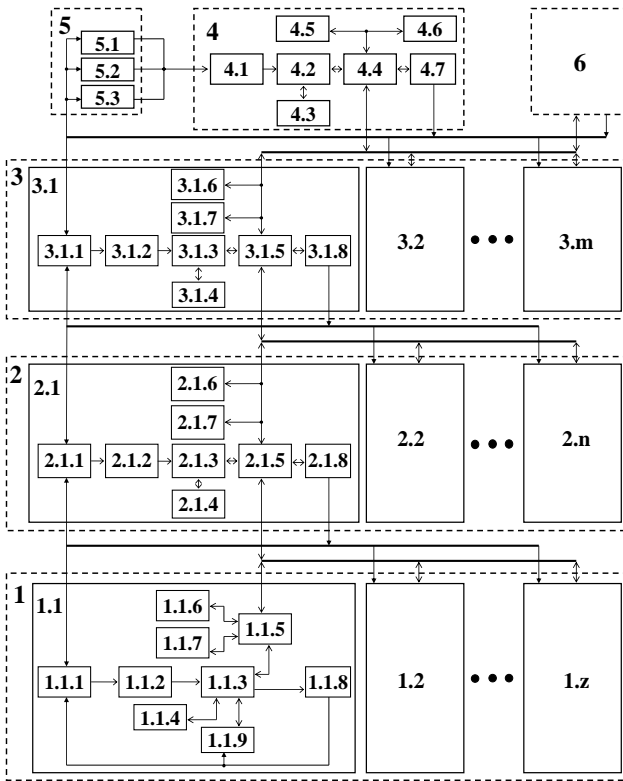
Підсистема моніторингу НС на відповідному рівні включає (інформацію представлено на прикладі підсистеми 1.1 об'єктового рівня): 1.1.1 –

НС об'єктового рівня; 1.1.2 – підсистема контролю попередніх факторів НС об'єктового рівня; 1.1.3 – центр збору й обробки фактичної інформації, прогнозування НС та розробки антикризових рішень об'єктового рівня; 1.1.4 – база даних про НС об'єктового рівня; 1.1.5 – підсистема зв'язку об'єктового рівня; 1.1.6 – керівництво об'єкта; 1.1.7 – рада з питань безпеки об'єкта; 1.1.8 – підсистема доведення інформації до підрозділів реагування на НС об'єктового рівня та до підрозділів охорони правопорядку; 1.1.9 – підсистема життєзабезпечення об'єкта.



*Рис. 1. Модельне представлення процесів зародження на локальній території джерел НС різного походження:*

1' – атмосфера; 2' – біосфера; 3' – літосфера; 4' – гідросфера; 1'' – аварії на промислових об'єктах і транспорті; 2'' – вибухи; 3'' – пожежі; 4'' – вивільнення інших видів енергії; 1''' – психологічні особливості особи і особливості виховання; 2''' – несприятливе положення особи; 3''' – соціальна несправедливість; 4''' – напруженість в міжгрупових, міжконфесійних і міжнаціональних стосунках; 5''' – негативні соціальні процеси, що призводять до руйнування етичних засад, соціальної стійкості особи та законслухняності



**Рис. 2.** Комплексна функціональна схема системи моніторингу НС різного походження: 1 – підсистема об'єктового рівню; 2 – підсистема місцевого рівню; 3 – підсистема регіонального рівню; 4 – підсистема державного рівню; 5 – НС різного походження, що виникають із зовні держави; 6 – системи моніторингу НС країн-членів ООН

На кожному із рівнів в режимі повсякденного функціонування, режимі підвищеної готовності та режимі надзвичайного стану в системі автоматизовано проводиться: 1) обробка отриманої фактичної інформації про стан небезпеки від нижчого рівня та інформації від територіальної підсистеми моніторингу НС даного рівня; 2) прогноз можливості виникнення НС; 3) розробка пропозиції з попередження та ліквідації джерел небезпек на даному та нижчих рівнях та необхідності залучення додаткових сил і засобів попередження та ліквідації НС на вищих рівнях; 4) передача інформації на вищий рівень, включаючи державний. На державному рівні функції системи моніторингу НС зорієнтовані на аналіз інформації, яка надходить як з

регіональних підсистем моніторингу, так і державної підсистеми моніторингу НС, яка контролює джерела небезпек у навколосемному, ближньому і дальньому Космосі, у надрах Землі, в інших державах, які можуть скласти небезпеку для території України.

Таким чином, у роботі запропоновано комплексну систему моніторингу НС, яка характеризується будовою за чотирма рівнями – об’єктовим, місцевим, регіональним та державним. На кожному рівні система має підсистеми моніторингу НС, які пов’язані із природною, техногенною та соціальною специфікою рівня захисту, та функціонує шляхом послідовної передачі обробленої інформації про стан небезпеки від об’єктового рівня до державного за допомогою підсистем зв’язку відповідних рівнів і прийняття на кожному рівні антикризових рішень. На кожному із рівнів в режимі повсякденного функціонування, режимі підвищеної готовності та режимі надзвичайного стану в системі автоматизовано проводиться: обробка отриманої фактичної інформації про стан небезпеки від нижчого рівня та інформації від територіальної підсистеми моніторингу НС даного рівня; прогноз можливості виникнення НС; розробка пропозиції з попередження та ліквідації джерел небезпек на даному та нижчих рівнях та необхідності залучення додаткових сил і засобів попередження та ліквідації НС вищих рівнів; передача інформації на вищий рівень, включаючи державний. На державному рівні функції системи моніторингу зорієнтовані на аналіз інформації, яка надходить як з регіональних підсистем моніторингу, так і державної підсистеми моніторингу НС, яка контролює джерела небезпек, які виникають у навколосемному, ближньому і дальньому Космосі, у надрах Землі, в інших державах і можуть скласти небезпеку для території України.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Тютюник В.В. Системний підхід до оцінки небезпеки життєдіяльності при територіально часовому розподілі енергії джерел надзвичайних ситуацій / В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, В.Д. Калугін // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2011. – Вип. 14. – С. 171 – 194.

2. Калугін В.Д. Розробка науково-технічних основ для створення системи моніторингу, попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру та забезпечення екологічної безпеки / В.Д. Калугін, В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, Р.І. Шевченко // Системи обробки інформації. – Харків: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2013. – Вип. 9(116). – С. 204 – 216.