

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

ISSN 2524-0226

ПРОБЛЕМИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

PROBLEMS OF EMERGENCIES

Випуск 25

Включено в міжнародні наукометричні бази даних: Ulrich's Periodicals Directory,
Academic Research Index – ResearchBib

Свідоцтво про державну реєстрацію
КВ №21459-11259 ПР від 27.07.2015

Затверджено до друку вченою радою
НУЦЗ України (протокол № 9 від 20.04.2017)

Харків
2017

*Д.В. Тарадуда, к.т.н., ст. викладач, НУЦЗУ,
О.В. Тарахно, к.т.н., доцент, нач. каф., НУЦЗУ*

ДО ПИТАННЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ, ПОВ'ЯЗАНИХ З ХІМІЧНИМИ, БІОЛОГІЧНИМИ, РАДІАЦІЙНИМИ ЧИ ЯДЕРНИМИ ІНЦИДЕНТАМИ ТЕРОРИСТИЧНОГО ХАРАКТЕРУ

(представлено д.т.н. Кривцовою В.І.)

Проведено аналіз досліджень, присвячених попередженню та мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій, пов'язаних з ХБРЯ інцидентами. Розглянуто класифікацію інцидентів терористичного характеру, пов'язаних із застосуванням ХБРЯ матеріалів і засобів їх здійснення. Запропоновано підхід до проведення характеристики надзвичайних ситуацій, пов'язаних з ХБРЯ інцидентами терористичного характеру.

Ключові слова: надзвичайна ситуація, терористичний акт, ХБРЯ інцидент.

Постановка проблеми. ХБРЯ інцидент – несподівана подія з використанням хімічних, біологічних, радіоактивних речовин чи ядерних матеріалів (ХБРЯ), що призвела (може призвести) до загибелі людей або завдати шкоди їх здоров'ю та навколишньому середовищу [1]. ХБРЯ інциденти самі по собі небезпечні, але при застосуванні ХБРЯ матеріалів терористичними організаціями масштаби наслідків надзвичайної ситуації можуть бути пролонговані на тривалий термін, а кількість уражених при застосуванні біологічних засобів, при відсутності захисних заходів, може зростати в геометричній прогресії.

Вирішення проблеми попередження та мінімізація наслідків надзвичайних ситуацій, пов'язаних з ХБРЯ інцидентами терористичного характеру ускладнюється тим, що застосування компонентів отруйних і високотоксичних речовин, біологічних рецептур, а також радіоактивних речовин часто не має демаскуючих ознак (вибухів, кольору, запаху й видимих слідів контамінації середовища). Перелік потенційно небезпечних речовин, порівняно з вибуховими, ширший у сотні разів. При цьому радіоактивні, хімічні речовини та контагіозні рецептури суттєво різняться за фізико-хімічними та токсичними властивостями, що істотно ускладнює завдання їх ідентифікації та ліквідації наслідків. Морально-психологічний вплив характеру контамінації такими речовинами незрівнянно вищий, ніж від вибухових речовин.

В Україні, на відміну від міжнародного, починаючи з 2014 року особливо набула актуальності проблема внутрішньодержавного тероризму. Головна причина існування якого зумовлена сепаратизмом і безконтрольним обігом зброї й засобів масового ураження (ЗМУ) з окупованих територій, а надзвичайні ситуації, що можуть виникнути в результаті за-

стосування терористами хімічних засобів масового ураження, біологічних агентів чи радіоактивних речовин, масштабами наслідків можуть сягати Чорнобильської катастрофи [2], тому проблема попередження надзвичайних ситуацій, пов'язаних з ХБРЯ інцидентами терористичного характеру сьогодні для України зокрема та для світу в цілому є надзвичайно актуальною, а її вирішення потребує проведення детального аналізу та характеристики таких надзвичайних ситуацій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Велику увагу надзвичайним ситуаціям, пов'язаним із «хімічним» тероризмом, приділено в роботі [3], де проведено аналіз способів і засобів здійснення терористичних актів. Так, залежно від природи розрізняють інформаційні, фізико-технічні, фізико-хімічні, хімічні та біологічні засоби терору, що призводять до масштабних надзвичайних ситуацій (рис. 1).



Рис. 1. Класифікація терористичних засобів залежно від їх природи

У роботі [4] проведено аналіз радіоактивних матеріалів з точки зору можливості їх використання при виготовленні «брудних бомб» і застосування в терористичних цілях. Так, період напіврозпаду ($T_{1/2}$) 15 радіоактивних ізотопів з масовими числами від 232 до 246 складає від 0,18 с (^{237}Pu) до 70 млн. років (^{244}Pu). Практичне значення мають радіоізотопи $^{236-246}\text{Pu}$, що утворюються в ядерних реакторах. Найбільший інтерес для потенційних терористів з точки зору виникнення масштабної техноген-

ної надзвичайної ситуації становить ^{239}Pu ($T_{1/2} = 2,44 \cdot 10^4$ років), який використовується як матеріал, що ділиться в ядерних боєприпасах. Нуклід отримують з урану, що опромінюється нейтронами в спеціальних реакторах, які, при достатньому фінансуванні та технічному рівні оснащення, можливо виготовляти не в промислових умовах. У роботі також наведено результати досліджень, спрямованих на попередження та виключення можливості виникнення «радіаційного» терору, а також основні завдання захисту населення в разі виникнення надзвичайної ситуації, пов'язаної з радіаційним інцидентом терористичного характеру.

Аналіз небезпек надзвичайних ситуацій, пов'язаних з терористичними актами із застосуванням радіаційних, хімічних і біологічних компонентів, проведено в роботах [5, 6]. У публікаціях наголошено на необхідності системного підходу і координації діяльності зацікавлених відомств як в галузі освіти населення та підготовки кадрів, так і у сфері спеціальних технічних заходів щодо попередження таких надзвичайних ситуацій, запропоновано часоворієнтований комплекс заходів захисту населення в разі виникнення надзвичайної ситуації, пов'язаної з ХБРЯ інцидентом терористичного характеру (рис. 2).

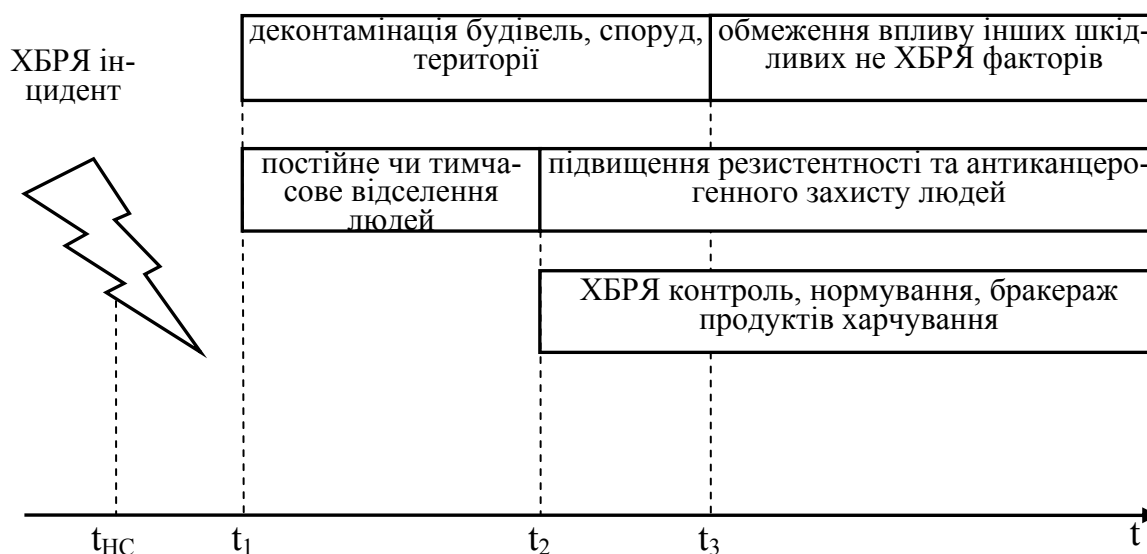


Рис. 2. Часоворієнтований комплекс заходів захисту населення в разі виникнення НС, пов'язаної з ХБРЯ інцидентом терористичного характеру

У роботах [7, 8] проведено аналіз та класифікацію інцидентів, пов'язаних із застосуванням біологічних агентів, з метою створення умов для виникнення техногенної НС. У проведених дослідженнях конкретні інциденти віднесені до відповідних груп залежно від типу суб'єкта та об'єкта застосування біологічних агентів (рис. 3).

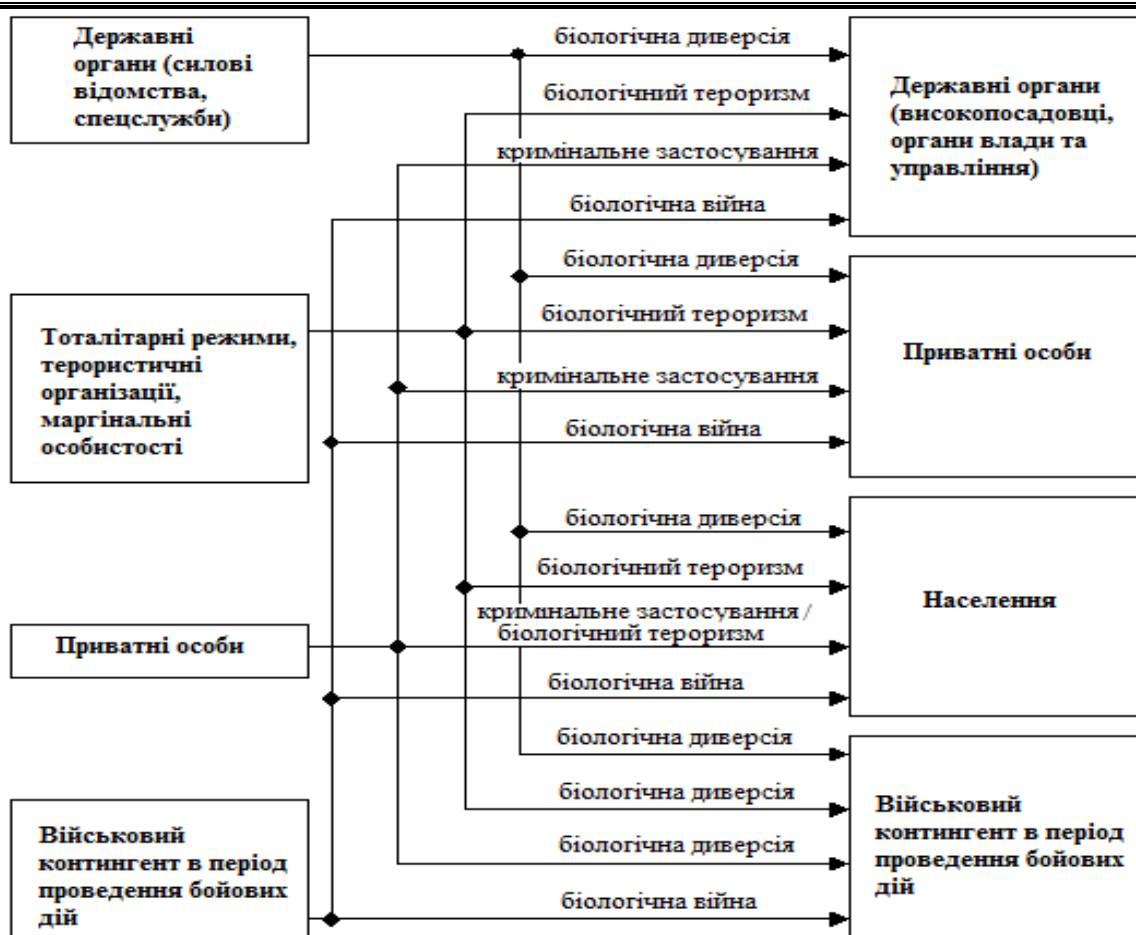


Рис. 3. Класифікація інцидентів, пов’язаних із застосуванням біологічних агентів

Постановка завдання та його вирішення. Як показав аналіз останніх досліджень і публікацій, попередження та мінімізація наслідків надзвичайних ситуацій, пов’язаних з ХБРЯ інцидентами терористичного характеру, на сьогодні є актуальним завданням (рис. 4.), вирішення якого не можливе без проведення їх попередньої характеристики та аналізу з метою розробки й застосування превентивного комплексу організаційно-технічних заходів.

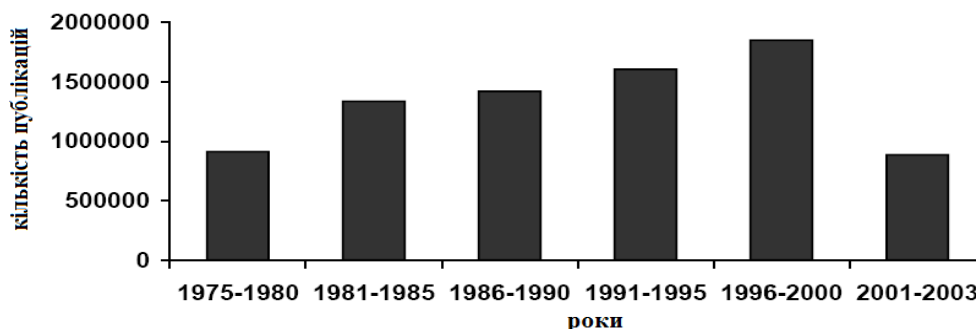


Рис. 4. Динаміка наукових публікацій, присвячених попередженню та мінімізації наслідків НС, пов’язаних з ХБРЯ інцидентами [5-8]

Попередження надзвичайних ситуацій, пов'язаних з ХБРЯ інцидентами терористичного характеру, – це комплексна проблема, її вирішення можливе за наявності низки складових:

- наукового потенціалу для вирішення очікуваних і прогнозованих завдань;
- високоточних і оперативних засобів індикації та контролю ХБРЯ забруднення;
- профільно-підготовлених фахівців;
- розроблених методик проведення робіт в умовах ХБРЯ забруднення;
- ефективного управління радіаційним, хімічним та біологічним захистом населення і територій;
- матеріальних ресурсів і спеціальної техніки, призначених (орієнтованих) для відповідних цілей;
- навчання населення основам радіаційного, хімічного та біологічного захисту і правилам поведінки при терористичних актах і надзвичайних ситуаціях;
- постійного моніторингу, проведення характеристики та аналізу випадків виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з ХБРЯ інцидентами терористичного характеру.

Вирішуючи поставлене завдання, на основі проаналізованих досліджень було розроблено взаємопов'язані показники проведення характеристики надзвичайних ситуацій з ХБРЯ інцидентами терористичного характеру (рис. 5), а саме: **намір** (показник, що характеризує стан соціально-політичної ситуації, K_n), **можливість організації** (показник наявності чи доступності ресурсів для здійснення ХБРЯ інцидентів, K_m), **вразливість** (показник ефективності системи захисту об'єктів потенційної зацікавленості терористів, K_v), **доступність реалізації** (показник, що характеризує можливість доступу до об'єктів потенційної зацікавленості терористів і реалізації ХБРЯ інцидентів, K_d).

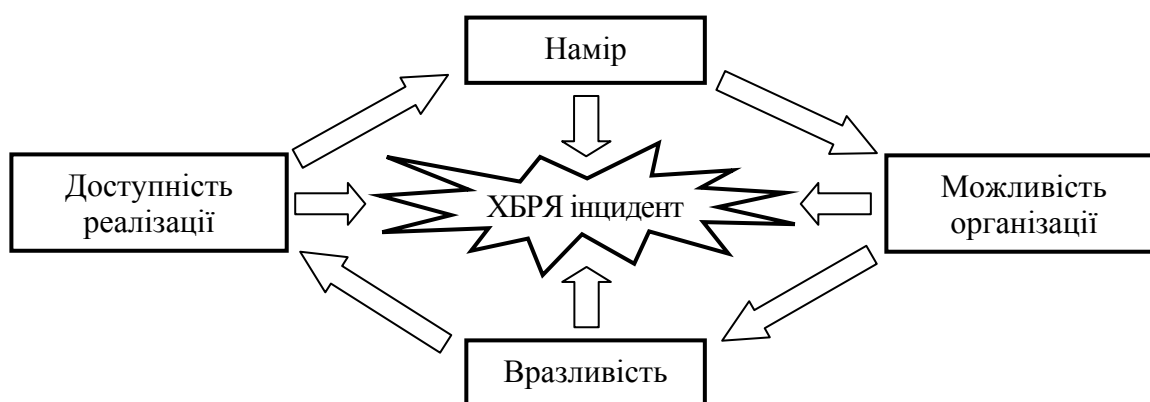


Рис. 5. Характеристика ХБРЯ інцидентів терористичного характеру

Кількісну оцінку показників характеристики надзвичайних ситуацій, пов'язаних з ХБРЯ інцидентами терористичного характеру, доцільно проводити шляхом застосування методів експертних оцінок. Для показників K_n , K_m , K_v , K_d приймаємо такий діапазон варіювання від 0 до 1, де значенню 0 відповідає абсолютно не сприятливі умови виникнення НС, пов'язаних з ХБРЯ інцидентами терористичного характеру, а зміні значення показників від 0 до 1 відповідає «лібералізація» умов для ефективної діяльності терористичних організацій.

Приклад. Терористичний акт із застосуванням отруйної речовини зарину стався в Японії 20 березня 1995 року на станціях метро Касумігасекі і Нагататьо. Загибло, за різними даними, від 10 до 27 осіб, понад 6300 отримали отруєння різного ступеня важкості. Атака була організована неорелігійною деструктивною сектою «Аум Сінрікьо».

Табл. 1. Приклад характеристики НС, пов'язаної з ХБРЯ інцидентом терористичного характеру

Показник	Опис	Значення (K_n , K_m , K_v , K_d)
Намір, K_n	Повалення існуючого політичного режиму і встановлення Секо Асахара, засновника групи, як «Імператора» Японії.	0,7
Можливість організації, K_m	«Аум Сінрікьо» володіла фабрикою, де були виготовлені хімічні речовини.	1
Вразливість, K_v	Рівень загрози терористичних актів в Японії в той час розглядався як низький, тому дуже мало ресурсів було задіяно для забезпечення безпеки.	0,8
Доступність реалізації, K_d	В якості обраної цілі терористичного акту в «Аум Сінрікьо» визначили метрополітен.	0,8
Інтегральний показник К		1,66

Для порівняння різних випадків надзвичайних ситуацій, пов'язаних з ХБРЯ інцидентами терористичного характеру, вводимо поняття *інтегрального показника К* характеристики НС

$$K = \sqrt{(K_n)^2 + (K_m)^2 + (K_v)^2 + (K_d)^2} \quad (1)$$

Таким чином, отримуємо кількісну характеристику, яка є основою для проведення оцінки небезпеки виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з ХБРЯ інцидентами терористичного характеру [9], з метою розробки та застосування превентивного комплексу організаційно-технічних заходів управління безпекою.

Стосовно ж розробки такого комплексу, то в першу чергу необхідно істотно розширити сферу індикації та контролю ХБРЯ забруднення і створити багатобар'єрний радіаційний, хімічний та біологічний захист,

починаючи з державного рівня і закінчуючи окремими технічними рішеннями на конкретних об'єктах. Принципи, закладені в основу створення такого захисту, повинні носити універсальний характер, тобто застосовуватися для запобігання неконтрольованого переміщення будь-яких джерел ХБРЯ забруднення як штучного, так і природного походження. Ці ж принципи повинні застосовуватися при розробці та виборі технічних засобів, що застосовуються для ХБРЯ індикації та контролю.

Висновки. У роботі проведено аналіз досліджень, присвячених попередженню та мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій, пов'язаних з ХБРЯ інцидентами. Розглянуто класифікацію інцидентів терористичного характеру, пов'язаних із застосуванням ХБРЯ матеріалів та засобів їх здійснення залежно від природи. Запропоновано підхід до проведення характеристики надзвичайних ситуацій, пов'язаних з ХБРЯ інцидентами терористичного характеру, на основі кількісного аналізу взаємопов'язаних показників (намір, можливість організації, вразливість, доступність реалізації).

Розроблена кількісна характеристика є підґрунтям для проведення оцінки небезпеки виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з ХБРЯ інцидентами терористичного характеру, з метою розробки та застосування превентивного комплексу організаційно-технічних заходів управління безпекою.

ЛІТЕРАТУРА

1. Руководящие принципы для оценки национальных возможностей и потребностей в области снижения ХБРЯ рисков. [Електронний ресурс] / Офіційний сайт Кабінету Міністрів Республіки Узбекистан. – Електрон. дан. – 2016. – Режим доступу: <http://ncu.uz/wp-content/uploads/2016/03/NAQ>.

2. Тарадуда Д.В. Характеристика надзвичайних ситуацій, пов'язаних з терористичними актами на потенційно небезпечних об'єктах / Д.В. Тарадуда // Науковий збірник «Техногенно-екологічна безпека та цивільний захист». – Київ, ДУ «ІГНС НАН України». – 2016. – Вип. 10 – С. 20-24.

3. Андреев В.Г. Химический терроризм: возрастающая угроза / В. Г. Андреев // Обозреватель-Observer. – М.: – 2004. – № 3 – С. 43-55.

4. Татаринов В.В. Радиационный, химический и биологический терроризм / В.В. Татаринов // Научный журнал «Технологии техносферной безопасности». – М. – 2012. – Выпуск № 3 (43). – С. 1-7.

5. Василенко И.Я. Радиационный терроризм (медико-биологические аспекты) / И.Я. Василенко, О.И. Василенко // Бюллетень по атомной энергии. – М., – 2003. – № 5. – С. 48-52.

6. Международный план по реагированию на инциденты с использованием ХБРЯ веществ [Електронний ресурс] / Офіційний сайт

NATO. – Електрон. дан. – 2007. – Режим доступу: <http://www.nato.int/docu/ser/ser-cbrn-training-ru.pdf>.

7. Васильев Н.Т. Биологический терроризм: прошлое, настоящее, будущее / Н.Т. Васильев, М.Ю. Тарасов, Д.Л. Поклонский // Сборник научных трудов «Химическая и биологическая безопасность». – М.: ВИНТИ. – 2002. – № 6. – С. 3-10.

8. Tucker J. V. Historical trends related to bioterrorism: an empirical analysis / J. V. Tucker // Emerg. Infect. Disease, 1999. – V. 5. – № 4. – P. 498-504.

9. Тарадуда Д.В. Підхід до кількісної оцінки небезпеки виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з терористичними актами на радіаційно небезпечних об'єктах / Д.В. Тарадуда, М.О. Демент // Збірка наукових праць «Проблеми надзвичайних ситуацій». – Х. – 2016. – Випуск 24. – С. 126-132. – Режим доступу: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol24/taraduda.pdf>.

Отримано редколегією 09.03.2017

Д.В. Тарадуда, Е.В. Тарахно

К вопросу характеристики чрезвычайных ситуаций, связанных с химическими, биологическими, радиационными или ядерными инцидентами террористического характера

Проведен анализ исследований, посвященных предупреждению и минимизации последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с ХБРЯ инцидентами. Рассмотрена классификация инцидентов террористического характера, связанных с применением ХБРЯ материалов и средств их осуществления. Предложен подход к проведению характеристики чрезвычайных ситуаций, связанных с ХБРЯ инцидентами террористического характера.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, террористический акт, ХБРЯ инцидент.

D.V. Taraduda, O.V. Tarachno

To the question of characteristics emergencies related to chemical, biological, radiation or nuclear incidents of a terrorist nature

The analysis of the studies devoted to the prevention and minimization of the consequences of emergencies related to CBRN incidents. The classification of incidents of a terrorist nature associated with the use of CBRN materials and their means of implementation is considered. An approach to the characterization of emergencies related to CBRN incidents of a terrorist nature is proposed.

Keywords: emergency, terrorist act, CBRN incident.

<i>Рогозін А.С., Пирогов О.В., Яровий Є.А.</i> Результати аналізу виникнення та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, як випадкового марківського процесу.....	100
<i>Собина В.О., Соколов Д.Л.</i> Щодо питання розробки рятувального засобу для порятунку людей на водоймах у зимовий період.....	106
<i>Собина В.О., Борисова Л.В.</i> Питання щодо контролю технічного стану засобів зв'язку під час оперативного управління рятувальними підрозділами на місці ліквідації наслідків НС.....	111
<i>Тарадуда Д.В., Тарахно О.В.</i> До питання характеристики надзвичайних ситуацій, пов'язаних з хімічними, біологічними, радіаційними чи ядерними інцидентами терористичного характеру.....	118
<i>Тараненкова В.В., Миргород О.В.</i> Жертвенные вяжущие материалы для устройств локализации расплава активной зоны ядерного реактора.....	126
<i>Тригуб В.В., Попов В.М.</i> Визначення кількості рятувальників для проведення аварійно-рятувальних робіт на зруйнованих будинках.....	133
<i>Фещенко А.Б., Загора А.В., Селеенко Е.Е.</i> Влияние режима электрической нагрузки на корректировку обеспеченности аппаратуры оперативной диспетчерской связи комплектом запасных технических средств при восстановлении её после отказов в условиях чрезвычайной ситуации.....	138
<i>Чернобрыкко М.В., Светличная С.Д.</i> Модели процесса разрушения сферической оболочки при внутреннем нагружении.....	144
<i>Chernukha A.A., Kovaliov P.A., Ponomarenko S.S., Yeriomenk V.I.</i> Research of fireproof Properties of Fabric for fireproof rescue stretchers.....	149
<i>Чуб І.А., Михайловська Ю.В., Новожилова М.В.</i> Формалізація задачі ресурсного забезпечення ліквідації техногенної надзвичайної ситуації.....	153

СПИСОК АВТОРІВ

Абрамов Ю.А.	3	Миргород О.В.	126
Chernukha A.A.	149	Михайловська Ю.В.	153
Kovaliov P.A.	149	Неклонський І.М.	73
Meleschenko R.G.	67	Новожилова М.В.	153
Muntyan V.K.	67	Пирогов О.В.	100
Ponomarenko S.S.	149	Попов В.М.	133
Tarasenko A.A.	67	Поспелов Б.Б.	45, 85
Yeriomenk V.I.	149	Рагімов С.Ю.	94
Андронов В.А.	85	Рогозін А.С.	100
Борисенко В.Г.	3	Рыбка Е.А.	85
Борисова Л.В.	111	Светличная С.Д.	144
Бородич П.Ю.	8	Селеенко Е.С.	35, 41, 138
Гарбуз С.В.	14	Сенчихін Ю.М.	94
Григоренко О.М.	14, 57	Смирнов О.М.	73
Дадашов И.Ф.	22	Собина В.О.	106, 111
Долгополова Н.В.	94	Соколов Д.Л.	106
Елизаров А.В.	28	Тарадуда Д.В.	118
Загора О.В.	35, 41, 138	Тараненкова В.В.	126
Захарченко Ю.В.	45	Тарахно О.В.	118
Іванець Г.В.	45	Тригуб В.В.	133
Калугін В.Д.	45	Тютюник В.В.	45
Капральчук С.В.	8	Фещенко А.Б.	35, 41, 138
Ключка Ю.П.	14, 57	Христин В.В.	63
Кривцова В.И.	3	Чернобрыкко М.В.	144
Липовий В.О.	57	Чуб І.А.	153
Максимов А.В.	8	Яровий Є.А.	100
Маляров М.В.	63		