

*«Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація»*



**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ  
З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**



**Черкаський інститут пожежної безпеки імені  
Героїв Чорнобиля Національного університету  
цивільного захисту України**

# **«Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація»**

***Збірник наукових праць***

**№ 1 / 2017**

***Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової  
інформації, Серія КВ № 22700-12600ПР,  
видане 04.05.2017 Міністерством юстиції України***

*Рекомендовано до друку та до поширення через мережу Інтернет  
Вченою радою Черкаського інституту пожежної безпеки  
імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України  
(протокол № 3 від 30.11.2017.)*

*Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі  
комісією Черкаського інституту пожежної безпеки  
імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України  
з питань роботи із службовою інформацією  
(протокол № 11 від 03.11.2017.)*

**УДК 614.8  
Н 17**

Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація :  
збірник наукових праць. – Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв  
Чорнобиля НУЦЗ України, 2017. – № 1. – 126 с.

**АНАЛИЗ ВОПРОСА ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ  
ПРИ ВНУТРЕННЕМ ВЗРЫВЕ ГАЗО-ПЫЛЕ- ВОЗДУШНОЙ СМЕСИ.....59**

*Mikanovich A.S, Liubimova O.V.,*

**ANALYSIS OF BUILDINGS PROTECTION FROM THE IMPACT  
OF INTERNAL EXPLOSION OF THE GAS- DUST- AIR MIXTURE**

*С. П. Мосов*

**ОСОБЛИВОСТІ ВИМОГ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РІВНЯ  
ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ АЕРОДРОМІВ.....66**

*S. Mosov*

**PECULIARITIES OF REQUIREMENTS FOR ENSURING THE LEVEL  
OF FIRE PROTECTION OF AIRFIELDS**

*Н. Н. Налісько*

**ПАРАМЕТРЫ МАКРОКИНЕТИКИ ГОРЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ  
В ЧИСЛЕННОМ РАСЧЕТЕ АВАРИЙНЫХ ВЗРЫВОВ  
В ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ.....75**

*Nalisko N.N.* **THE MACROKINETICS PARAMETERS OF THE  
HYDROCARBONS COMBUSTION IN THE NUMERICAL  
CALCULATION OF ACCIDENTAL EXPLOSIONS IN MINES**

*О. М. Нуянзин, С. В. Поздеев, С. О. Сідней, М. А. Кришталь*  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДИСПЕРСІЇ ТЕМПЕРАТУР  
ПО ОБГРІВАЛЬНІЙ ПОВЕРХНІ НЕСУЧИХ СТІН НА ЗНАЧЕННЯ  
ЇХНЬОЇ МЕЖІ ВОГНЕСТІЙКОСТІ .....89**

*О. М. Nuianzin, S. V. Pozdieiev, S. O. Sidney, M. A. Kryshstal*

**STUDY OF DISPERSION IN THE HEATER TEMPERATURE SURFACE  
OF THE BASE WALL ON THE VALUE OF THEIR FIRE RESISTANCE**

*V. I. Osipenko, Ya.V. Zmaga, A. U. Novgorochenko, T. V. Samchenko,*  
**RESEARCH OF BEHAVIOR OF WOODEN BEAMS  
WITH FIRE BIO PROTECTION IN FIRE.....101**

*V. I. Осипенко, Я. В. Змага, А. Ю. Новгородченко, Т. В. Самченко*

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕДІНКИ ДЕРЕВ'ЯНИХ БАЛОК  
З ВОГНЕБІОЗАХИСТОМ ПРИ ПОЖЕЖІ**

*Д. В. Тарадуда*

**АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕК, ПОВ'ЯЗАНИХ З ХІМІЧНИМИ, БІОЛОГІЧНИМИ,  
РАДІАЦІЙНИМИ ЧИ ЯДЕРНИМИ ІНЦИДЕНТАМИ  
ТЕРОРИСТИЧНОГО ХАРАКТЕРУ .....108**

*Taraduda D. V.*

**ANALYSIS OF HAZARDS RELATED TO THE CHEMICAL, BIOLOGICAL,  
RADIATION OR NUCLEAR INCIDENTS OF A TERRORIST CHARACTER**

*Tsvirkun S.*

**USING COMPUTER MODELING FOR SOLVING  
FIRE SAFETY OBJECTIVES .....115**

*С.В. Цвіркун*

**ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ  
ПРИ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ**

УДК 351.861

Д. В. Тарадуда, канд. техн. наук,  
Національний університет цивільного захисту України

## АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕК, ПОВ'ЯЗАНИХ З ХІМІЧНИМИ, БІОЛОГІЧНИМИ, РАДІАЦІЙНИМИ ЧИ ЯДЕРНИМИ ІНЦИДЕНТАМИ ТЕРОРИСТИЧНОГО ХАРАКТЕРУ

В Україні, починаючи з 2014 року, особливо набула актуальності проблема внутрішньодержавного тероризму. Головна причина існування якого зумовлена сепаратизмом і безконтрольним обігом зброї й засобів масового ураження з окупованих територій, а надзвичайні ситуації, що можуть виникнути в результаті застосування терористами хімічних засобів масового ураження, біологічних агентів чи радіоактивних речовин, масштабами наслідків можуть сягати Чорнобильської катастрофи. У роботі проведено аналіз досліджень, присвячених попередженню небезпек, пов'язаних з хімічними, біологічними, радіаційними чи ядерними інцидентами. Розглянуто класифікацію інцидентів терористичного характеру, пов'язаних із застосуванням хімічно, біологічно, радіаційно небезпечних чи ядерних матеріалів і засобів здійснення надзвичайних ситуацій.

**Ключові слова:** надзвичайна ситуація, тероризм, терористичний акт, ХБРЯ інцидент, аналіз небезпек.

**Постановка проблеми.** Останнім часом суттєву загрозу для світу в цілому набуває міжнародний тероризм, який перетворює мирне населення в об'єкт силового впливу з метою дестабілізації обстановки, залякування людей, позбавлення їх здатності чинити організований опір. 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 застосування терористами хімічних засобів масового ураження, біологічних агентів чи радіоактивних речовин, масштабами наслідків можуть сягати Чорнобильської катастрофи [1], тому проблема попередження інцидентів з використанням хімічних, біологічних, радіоактивних речовин чи ядерних матеріалів (ХБРЯ) терористичного характеру сьогодні для України зокрема та для світу в цілому є надзвичайно актуальною, а її вирішення потребує проведення детального аналізу та характеристики таких небезпек.

Вирішення цієї проблеми 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.

**Постановка завдання та його вирішення.** Як показав аналіз останніх досліджень і публікацій, попередження небезпек, пов'язаних з ХБРЯ інцидентами терористичного характеру, на сьогодні є актуальним завданням (рис. 1), вирішення якого не можливе без проведення їх попередньої характеристики та аналізу з метою розробки й застосування превентивного комплексу організаційно-технічних заходів.

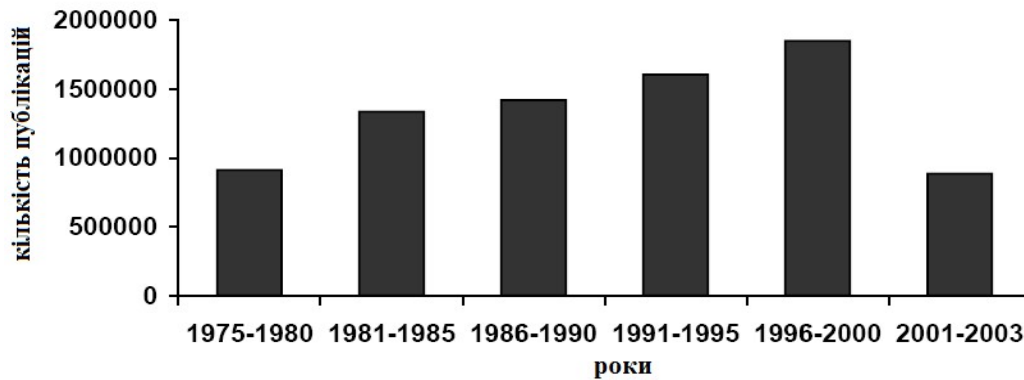


Рисунок 1 – Динаміка наукових публікацій, присвячених попередженню небезпек, пов'язаних з ХБРЯ інцидентами [5-8]

Велику увагу небезпекам, пов'язаним із «хімічним» тероризмом, приділено в роботі [2], 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. 2).

### ЗАСОБИ ЗДІЙСНЕННЯ ТЕРОРИСТИЧНИХ АКТІВ

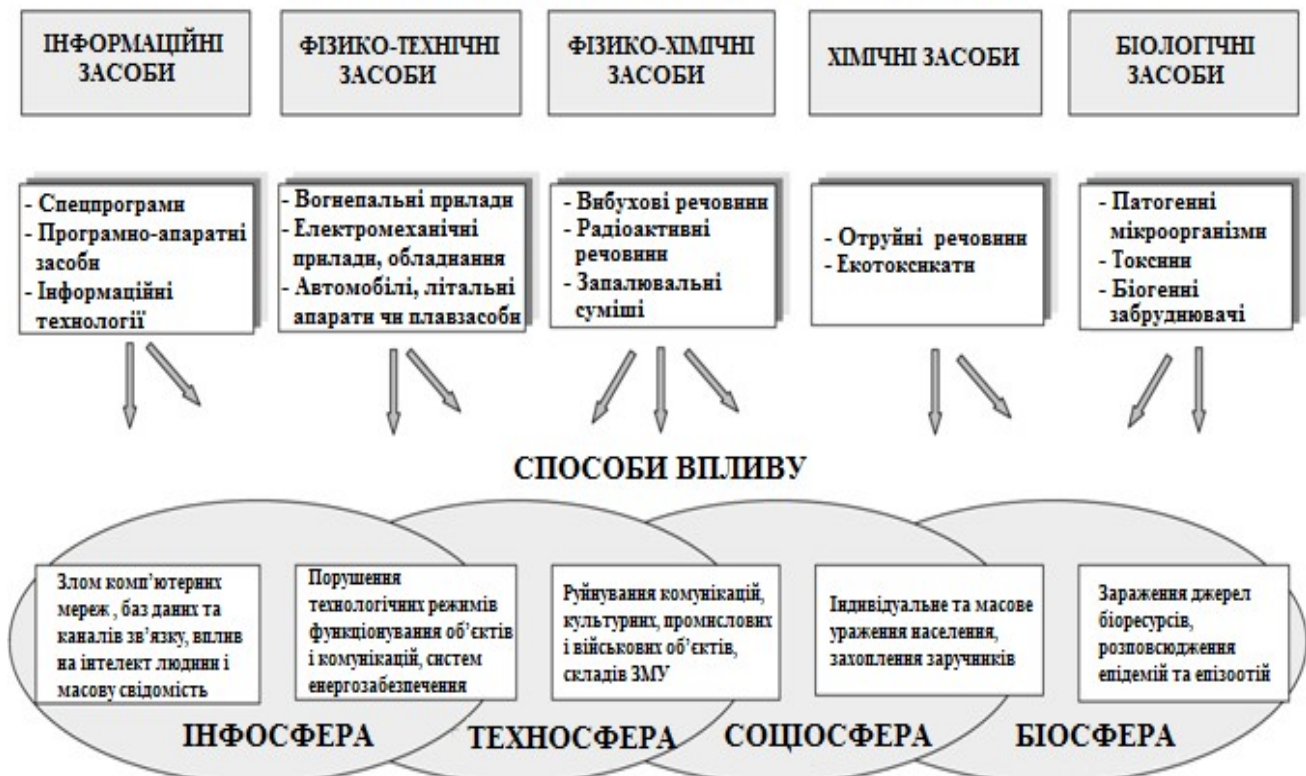


Рисунок 2 – Класифікація терористичних засобів залежно від їх природи

У роботі [3] 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 ( $^{237}\text{Pu}$ ) до 70 млн. років ( $^{244}\text{Pu}$ ). Практичне значення мають радіоізотопи

$^{236-246}\text{Pu}$ , що утворюються в ядерних реакторах. Найбільший інтерес для потенційних терористів з точки зору здійснення масштабних терористичних актів становить  $^{239}\text{Pu}$  ( $T_{1/2} = 2,44 \cdot 10^4$  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 оснащеності, 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 забезпечення безпеки від небезпек, пов'язаних з радіаційними інцидентами терористичного характеру.

Аналіз небезпек, пов'язаних з терористичними актами із застосуванням

радіаційних, хімічних і біологічних компонентів, проведено в роботах [4, 5]. 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. 3).

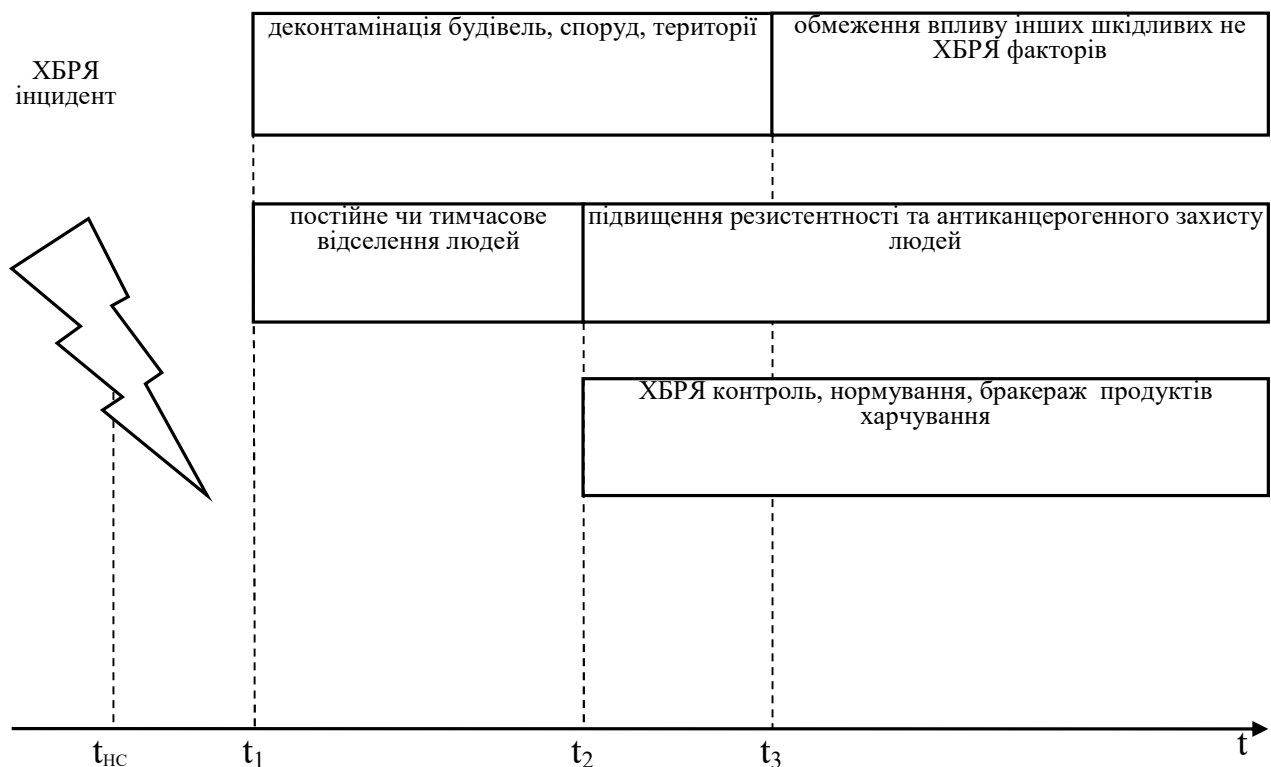


Рисунок 3 – Часоворієнтований комплекс заходів захисту населення в разі виникнення НС, пов'язаної з ХБРЯ інцидентом терористичного характеру

Стосовно ж розробки комплексу організаційно-технічних заходів управління безпекою, 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.

У роботах [6, 7] проведено аналіз та класифікацію інцидентів, пов'язаних із застосуванням біологічних агентів, з метою створення умов для виникнення техногенної надзвичайної ситуації. У проведених дослідженнях конкретні інциденти віднесені до відповідних груп залежно від типу суб'єкта та об'єкта застосування біологічних агентів (рис. 4).

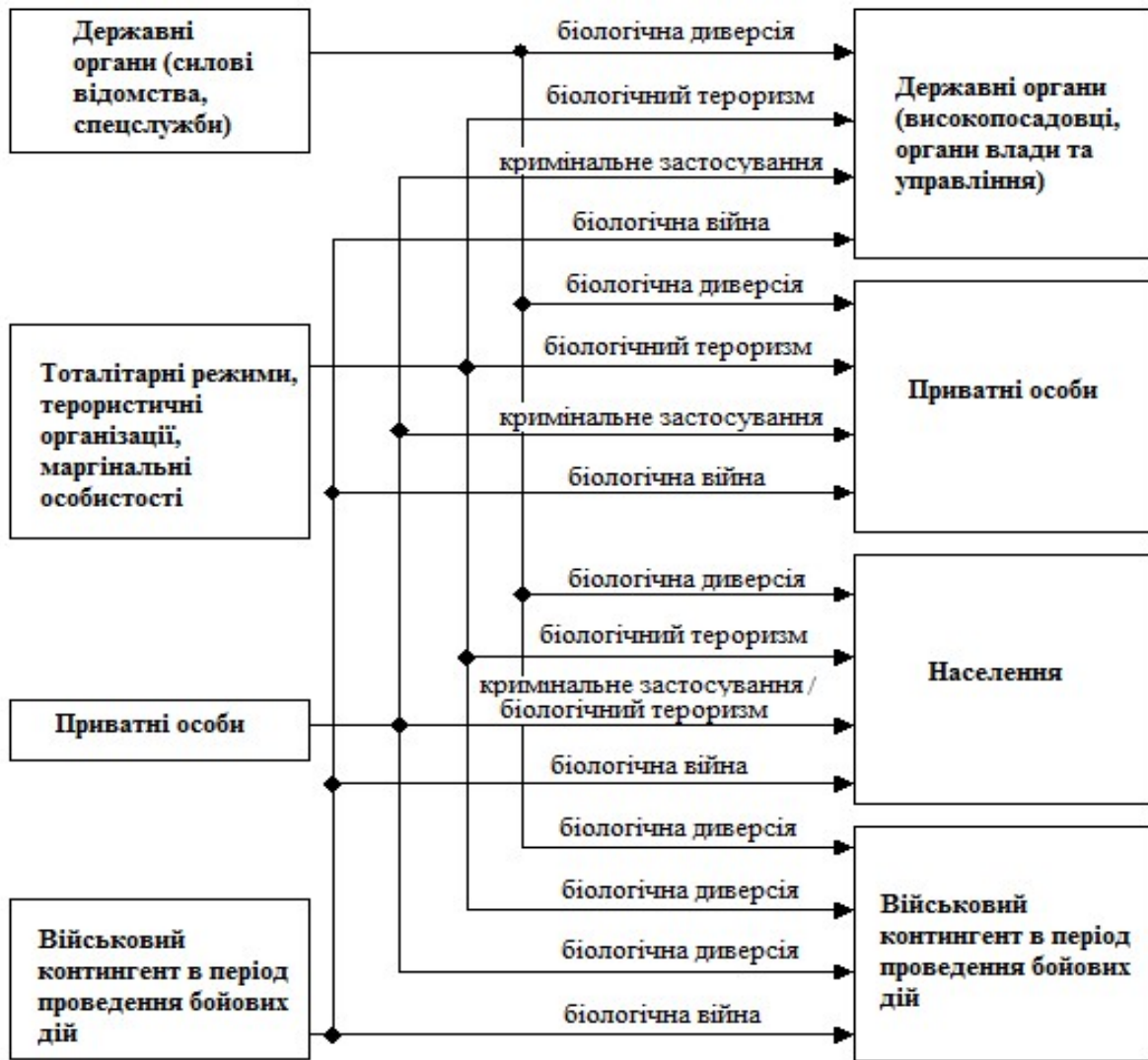


Рисунок 4 – Класифікація інцидентів, пов'язаних із застосуванням біологічних агентів

Проведення аналізу особливостей ХБРЯ інцидентів терористичного характеру, їх видів та причин виникнення [8] дозволяє розробити систему заходів антитерористичного спрямування за наступними чотирма напрямками:

- усунення причин, негативних факторів і умов, що породжують або сприяють виникненню терористичних проявів;
- адекватне і своєчасне реагування на негативні процеси, які становлять загрозу безпеці;
- надання ефективної допомоги правоохоронним органам і спецслужбам у їх боротьбі з терористичними проявами;
- пом'якшення та мінімізація наслідків терористичних актів, яких не вдалося запобігти.

**Висновки.** Таким чином, як показав аналіз небезпек, пов'язаних з хімічними, біологічними, радіаційними чи ядерними інцидентами терористичного характеру, проблема їх попередження та мінімізація наслідків на сьогодні є актуальним завданням, вирішення якого не можливе без розробки й застосування превентивного комплексу організаційно-технічних заходів, який включатиме низку складових [9]:

- науковий потенціал для вирішення очікуваних і прогнозованих завдань;
- високоточні і оперативні засоби індикації та контролю ХБРЯ забруднення;
- профільно-підготовлені фахівці;
- розроблення методик проведення робіт в умовах ХБРЯ забруднення;

– ефективно управління радіаційним, хімічним та біологічним захистом населення і територій;  
– матеріальні ресурси і спеціальна техніка, призначені (орієнтовані) для відповідних цілей;

– навчання населення основам радіаційного, хімічного та біологічного захисту і правилам поведінки при терористичних актах.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. 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.

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

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

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

5. Международный план по реагированию на инциденты с использованием ХБРЯ веществ. [Электронный ресурс] / Официальный сайт НАТО. – Электрон. дан. – 2007. – Режим доступа: <http://www.nato.int/docu/cep/cep-cbrn-training-ru.pdf>.

6. 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.

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

8. Тарадуда Д. В. Підхід до розробки стратегії безпеки від хбря інцидентів терористичного характеру в Україні / Д. В. Тарадуда // Збірник наукових праць «Вісник Національного університету цивільного захисту України Серія "Державне управління"», – Х.: – 2017. – Випуск 1 (6) – С. 329-335.

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 // Збірник наукових праць «Проблеми надзвичайних ситуацій», – Х.: – 2016. – Випуск 24 – С. 126-132. – Режим доступу: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol24/taraduda.pdf>.

## REFERENCES

1. Taraduda D. V. Kharakterystyka nadzvychainykh sytuatsii, poviazanykh z terorstychnymy aktamy na potentsiino nebezpechnykh obiektakh / D. V. Taraduda // Naukovyi zbirnyk «Tekhnohenno-ekolohichna bezpeka ta tsyvilnyi zakhyst», – Kyiv, DU «IHNS NAN Ukrainy»: – 2016. – Vyp. 10 – S. 20-24.

2. Andreev V. G. Himicheskij terrorizm: vozrastayushchaya ugroza / V. G. Andreev //

Obozrevatel'-Observer, – М: – 2004. – № 3 – S. 43-55.

3. Tatarinov V. V. Radiacionnyj, himicheskij i biologicheskij terrorizm / V. V. Tatarinov // Nauchnyj zhurnal «Tekhnologii tekhnosfernoj bezopasnosti», – М.: – 2012. – Vypusk № 3 (43) – S. 1-7.

4. Vasilenko I. YA. Radiacionnyj terrorizm (mediko-biologicheskije aspekty) / I. YA. Vasilenko, O. I. Vasilenko // Byulleten' po atomnoj ehnergii, М.: – 2003, № 5 – S. 48-52.

5. Mezhdunarodnyj plan po reagirovaniyu na incidenty s ispol'zovaniem HBRYA veshchestv. [Elektronnyj resurs] / Oficial'nyj sajt NATO. – Elektron. dan. – 2007. – Rezhim dostupa: <http://www.nato.int/docu/cep/cep-cbrn-training-ru.pdf>.

6. Vasil'ev N. T. Biologicheskij terrorizm: proshloe, nastoyashchee, budushchee / N. T. Vasil'ev, M. YU. Tarasov, D. L. Poklonskij // Sbornik nauchnyh trudov «Himicheskaya i biologicheskaya bezopasnost'», – M.: VINITI. – 2002. – № 6. – S. 3-10.

7. Taraduda D. V. Pidkhid do rozrobky stratehii bezpeky vid khbria intsydentiv terorystychnoho kharakteru v Ukraini / D. V.

Taraduda // Zbirnyk naukovykh prats «Visnyk Natsionalnoho universytetu tsyvilnoho zakhystu Ukrainy Serii "Derzhavne upravlinnia"», – Kh.: – 2017. – Vypusk 1 (6) – S. 329-335.

8. Taraduda D. V. Pidkhid do kilkisnoi otsinky nebezpeky vynyknennia nadzvychainykh sytuatsii, poviazanykh z terorystychnymy aktamy na radiatsiino nebezpechnykh ob'ektakh / D. V. Taraduda, M. O. Dement // Zbirka naukovykh prats «Problemy nadzvychainykh sytuatsii», – Kh.: – 2016. – Vypusk 24 – S. 126-132. – Rezhym dostupu:

<http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol24/taraduda.pdf>.

*Д. В. Тарадуда, канд. техн. наук,*

*Национальный университет гражданской защиты Украины*

## **АНАЛИЗ ОПАСНОСТЕЙ, СВЯЗАННЫХ С ХИМИЧЕСКИМИ, БИОЛОГИЧЕСКИМИ, РАДИАЦИОННЫМИ ИЛИ ЯДЕРНЫМИ ИНЦИДЕНТАМИ ТЕРРОРИСТИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА**

*В Украине, начиная с 2014 года, особенно стала актуальной проблема внутригосударственного терроризма. Главная причина существования которого обусловлена сепаратизмом и бесконтрольным оборотом оружия и средств массового поражения с оккупированных территорий, а чрезвычайные ситуации, которые могут возникнуть в результате применения террористами химических средств массового поражения, биологических агентов или радиоактивных веществ, масштабами последствий могут достигать Чернобыльской катастрофы, поэтому проблема предупреждения инцидентов с использованием химических, биологических, радиоактивных веществ или ядерных материалов террористического характера сегодня для Украины в частности и для мира в целом является чрезвычайно актуальной, а ее решение требует проведения детального анализа и характеристики таких опасностей.*

*В работе проведен анализ исследований, посвященных предупреждению опасностей, связанных с*

*химическими, биологическими, радиационными или ядерными инцидентами. В работе рассмотрена классификация инцидентов террористического характера, связанных с применением химически, биологически, радиационно опасных или ядерных материалов и средств осуществления чрезвычайных ситуаций.*

*В результате проведенного исследования установлено, что проблема предупреждения и минимизация последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с химическими, биологическими, радиационными или ядерными инцидентами террористического характера, на сегодня является актуальной, а ее решение невозможно без разработки и применения превентивного комплекса организационно-технических мероприятий, который должен включать ряд составляющих:*

*– научный потенциал для решения ожидаемых и прогнозируемых задач;*

*– высокоточные и оперативные средства индикации и контроля ХБРЯ загрязнения;*

*– профильно-подготовленные специалисты;*



– разработка методик проведения работ в условиях ХБРЯ загрязнения;  
– эффективное управление радиационной, химической и биологической защитой населения и территорий;  
– материальные ресурсы и специальная техника, предназначенные (ориентированные) для соответствующих целей;

– обучение населения основам радиационной, химической и биологической защиты и правилам поведения при террористических актах.

**Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация, терроризм, террористический акт, ХБРЯ инцидент, анализ опасностей.

*Taraduda D. V., PhD, National University of Civil Protection of Ukraine*

## **ANALYSIS OF HAZARDS RELATED TO THE CHEMICAL, BIOLOGICAL, RADIATION OR NUCLEAR INCIDENTS OF A TERRORIST CHARACTER**

*In Ukraine, starting from 2014, the actual problem of domestic terrorism has become particularly acute. The main reason for its existence is due to separatism and uncontrolled trafficking of weapons and mass destruction from the occupied territories, and emergency situations that may arise as a result of the use of chemical weapons of mass destruction, biological agents or radioactive substances by terrorists, the scale of the consequences can reach the Chernobyl disaster, therefore the problem of prevention incidents involving chemical, biological, radioactive substances or nuclear materials the corrupt nature of today for Ukraine in particular and for the world as a whole is extremely relevant, and its decision requires detailed analysis and characterization of such dangers.*

*The paper analyzes studies on the prevention of hazards associated with chemical, biological, radiation or nuclear incidents. The paper deals with the classification of incidents of a terrorist nature connected with the application of chemical, biological, radiation-hazardous or nuclear materials and means for the implementation of emergency situations.*

*As a result of the study, it was established that the problem of preventing and minimizing the consequences of emergencies*

*involving chemical, biological, radiation or nuclear incidents of a terrorist nature is today relevant, and its solution is impossible without the development and application of a preventive set of organizational and technical measures that should include a number of components:*

– scientific potential for solving expected and predictable tasks;

– high-precision and operational means of indicating and controlling CBRN contamination;

– well-trained specialists;

– development of methods for carrying out work in the context of CBRN contamination;

– effective management of radiation, chemical and biological protection of the population and territories;

– material resources and special equipment designed (targeted) for the corresponding purposes;

– teaching the population the basics of radiation, chemical and biological protection and the rules of conduct in the course of terrorist acts.

**Key words:** emergency, terrorism, terrorist attack, CBRN incident, hazard analysis.