

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

**МАТЕРІАЛИ
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«ПРОБЛЕМИ ТЕХНОГЕННО-
ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ:
ОСВІТА, НАУКА, ПРАКТИКА»**

21-22 листопада 2019 року

Харків - 2019

2018. Vol. 38, Iss. 9. P. 724 - 732. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/8287>

3. В.В. Байдужий, В.А. Груздова, В.М. Лобойченко. Исследование влияния газодобывающей и сельскохозяйственной деятельности на состояние гидросферы. Исторические аспекты, актуальные проблемы и перспективы развития гражданской обороны. Сборник тезисов и докладов Международной научно-практической конференции адъюнктов, магистрантов, курсантов и студентов. 15 марта 2019 г. – Кокшетау, РГУ «КТИ КЧС МВД Республики Казахстан». – 2019. С. 32 – 34.

ТЕХНОГЕННІ ЗАГРОЗИ У ЗОНІ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА СХОДІ УКРАЇНИ

*О.Д. Малько, кандидат військових наук, доцент Національного
університету цивільного захисту України*

Наслідками воєнних дій на Донбасі, окрім людських втрат, є багаторазове збільшення техногенних небезпек. Донбас є однією з найбільших і найнебезпечніших природно-техногенних геосистем у світі з високою щільністю потенційно небезпечних об'єктів, які несуть велику небезпеку для людей і навколишнього середовища.

Нині площа цього промислового регіону становить до 20 тис. км², на його території проживає біля 7 млн осіб і розміщено більш ніж 4 000 потенційно небезпечних об'єктів й об'єктів підвищеної небезпеки. Більша частина техногенно-небезпечних об'єктів залишилася на території, непідконтрольній Україні. Серед промислових підприємств, пошкоджених у результаті бойових дій, найбільш небезпечною ситуація склалася на коксохімічних заводах Авдіївки, Єнакієво та у Ясинуватій, металургійних та хімічних підприємствах Донецька та Горлівки.

До найбільш небезпечних промислових об'єктів Донбасу відносяться:

- шахта "Юний комунар" (Юнком);
- підприємства, які використовують закриті радіонуклідні джерела іонізуючих випромінювань (ДІВ);
- радіоактивний могильник у Донецьку;
- концерн "Стирол";
- Авдіївський коксохімічний завод;
- численні дамби ТЕС та фільтрувальні станції.

14 квітня 2018 року на неконтрольованій Україною шахті "Юний комунар", у якій у 1979-році був проведений дослідницький ядерний

вибух, було повністю припинено водовідведення. Об'єкт переведено із "сухої" у стан "мочної" консервації. Наслідки затоплення шахти «Юнком» важко передбачити. Якщо вода розміє радіоактивний ґрунт, ґрунтові води, забруднені радіоактивними матеріалами, можуть потрапити в річки Кальміус та Сіверський Донець, а потім в Азовське та Чорне моря.

На території ОРДЛО опинилися 73 суб'єкти господарювання, які використовували 1192 одиниці закритих радіонуклідних джерел іонізуючого випромінювання. Без контролю залишилися сховища на території Донецька - Донецького казенного заводу хімічних виробів, ДП "Спеццентр "Вуглеізотоп" і ПрАТ "Донецьксталь - металургійний завод", де зберігаються майже 500 закритих радіонуклідних джерел іонізуючого випромінювання та ядерний могильник. У 2014 році інфраструктуру підприємства "Донецький спеціалізований комбінат" було пошкоджено. Окрім прямої загрози радіоактивного забруднення територій від джерел іонізуючого випромінювання є небезпека їх використання як засобів скоєння терористичних актів.

З точки зору хімічних ризиків, найбільшу загрозу складає ПрАТ «Концерн СТИРОЛ» (м. Горлівка Донецької обл.), яке спеціалізувалося на виробництві аміаку, карбаміду, аміачної селітри, полістиролу, а також неорганічних солей та органічних смол. На території підприємства зберігається велика кількість небезпечних речовин, у тому числі аміак, що є дуже небезпечним для жителів міста та прилеглих населених пунктів. Велику небезпеку складає Донецька фільтрувальна станція, яка розташована «на нейтральній смузі» між Авдіївкою та Ясинуватою і знаходиться в епіцентрі бойових дій. Тут на складах зберігається хлор, який є надзвичайно токсичним, у разі його витоку в результаті попадання снаряду.

Дуже небезпечний об'єкт – Держинський фенольний завод, розташований на близько до лінії розмежування, на території, підконтрольній Україні. Це підприємство хімічної промисловості, єдине на території СНД з централізованою переробкою фенольної, нафталінової, піридинової сировини, як побічних продуктів високотемпературного коксування кам'яного вугілля. Якщо на заводі, внаслідок попадання снарядів, виникне пожежа і станеться вибух то забрудненою буде не тільки територія навколо довколишнього міста Торцеька, але і Горлівки, Єнакієвого, Донецької агломерації.

Серйозну техногенну загрозу становить наявність великої кількості затоплених і напівзатоплених шахт на території Луганської та Донецької областей, що мають постійний гідравлічний зв'язок з діючими шахтами. Нині зі 150 вугільних шахт діючими є лише 24 шахти. Шахтні води забруднюють водоносні горизонти, розмивають родючі шари ґрунту, витісняють на поверхню шахтний газ метан.

Наслідком руйнування хвостосховищ – відстійників у результаті бойових дій є потрапляння токсичних відходів у річки, що є джерелами питного господарського водопостачання Донбасу та прилеглих регіонів.

Отже внаслідок військових дій на Сході України виникла велика кількість техногенних небезпек, які створюють додаткові природно-техногенні загрози та ризики для екологічної безпеки та безпеки життєдіяльності населення, що проживає на цих територіях

ЛІТЕРАТУРА

1. С. П. Іванюта. Екологічні і техногенні загрози у зоні військового конфлікту на Сході України. Стратегічна панорама №1- 2017 С.53-60.

2. Окупований Донбас може залишитися без питної води – розвідка URL://tsn.ua/ukrayina/na-okupovaniy-donbas-mozhut-pripiniti-vodopostachannya-pitnoyi-vodi-645597.html.

3. О. Шуть. Постріл у природу: як військові дії руйнують довкілля в зоні АТО. URL:// <https://nashkiev.ua/vlast/infografika/posiril-ou-prirodou-yak-viys-kovi-dii-vplivayut-na-ekologiyu-ou-zoni-ato.html>

ЗАСТОСУВАННЯ РИЗИК ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКУ АВАРІЇ ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ

О.Д. Малько, кандидат військових наук, доцент Національного університету цивільного захисту України

Техногенний стан України потребує пошуку нових підходів до прогнозування ризику аварій і регулювання безпеки об'єктів техногенної сфери. У більшості країн світу такий підхід здійснюється на основі сучасної парадигми ризик-орієнтованого підходу (РОП). Основні принципи РОП наступні [1]:

- рівень безпеки кожного громадянина, виробництва чи суспільства загалом має визначатися рівнем ризику;
- безпека — це прийнятний рівень ризику;
- ризик у кожному окремому випадку має враховувати всі джерела, фактори і обставини, що сприяють появі та розвитку небезпеки;
- ризик є добуток імовірностей небажаної події та її наслідків, що дозволяє визначити недопустимі зони ризику;
- усі заходи щодо запобігання небезпеці мають визначатися за допомогою розрахунків, узгоджених з досвідом фахівців.

Наведені принципи РОП передбачають визначення та аналіз на імовірному полі недопустимих зон ризику. Подальшим логічним продовженням цього підходу, на нашу погляд, є створення математичної

моделі на основі проектування зон недопустимого ризику на простір параметрів та показників технічної системи (далі по тексту ТС). За допомогою створеної математичної моделі, надалі, розглядається випадок цієї проекції при проведенні періодичного виміру параметрів та показників ТС (в умовах постійного моніторингу). Це дозволяє здійснити розробку пропозицій щодо запобігання надзвичайної ситуації.

Побудована, з врахуванням зазначених зауважень, математична модель ТС має віддзеркалювати основні якості техногенної складової, як складної системи та дозволити отримувати кількісну оцінку цих якостей, а також відповідати визначеним вимогам [2]:

- достатньо повно описувати елементи системи та взаємозв'язки проміж ними;
- базуватися на переліку початкових даних, які є у наявності, або можуть бути отримані;
- урахувати невизначеність параметрів системи та зв'язку між її елементами;
- дозволяти отримувати прогноз розвитку системи за часом;
- дозволяти отримувати інформацію, яка не існує безпосередньо;
- обов'язково представляти взаємозв'язки і заємозалежності у формальному вигляді;
- дозволяти проводити розрахунок в масштабі реального часу;
- бути достатньо простою та адекватною;
- забезпечувати необхідну надійність тощо.

З метою найбільшої відповідності до наведених вимог, для прогнозування ризику аварії ТС пропонується використовувати дворівневу математичну модель з випадковими вхідними параметрами [3]. На першому рівні математична модель будується на основі системно-структурного підходу, тобто ТС визначається як складна система, яка складається з різних, навіть за природою, підсистем. Кожна підсистема (на другому рівні моделі) буде характеризуватися вектором вхідних взаємопов'язаних параметрів, які мають випадкову основу

$$\bar{X} = \{ X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ij}, \dots, X_{in_i} \}, i = \overline{1m}, \quad (1)$$

де m – кількість підсистем, які моделюються у складі системи ТС; n_i – розмір вектору параметрів i – ої підсистеми ТС, а також вектором вихідних параметрів

(вектором показників підсистеми)

$$\bar{Y}_i = \{ Y_{i1}, Y_{i2}, \dots, Y_{i\gamma_i} \}, \quad (2)$$

де γ_i - розмір вектору показників i – ої підсистеми.

Важливо зазначити, що компоненти векторів параметрів та показників підсистеми заміряються у моменти часу t_1, t_2, \dots, t_k . Звідси, зв'язок між вектором показників підсистеми і вектором її параметрів (безпосередньо модель) пропонується, як варіант, описувати з використанням багатofакторних лінійних регресійних математичних залежностей типу

$$\bar{Y}_i = \| A \| \bar{X}_i, \quad (3)$$

де $\| A \|$ - матриця коефіцієнтів регресії i – ої підсистеми розміром $r_i \times n_i$. [4].

Використання наведених залежностей дозволяє, з одного боку, достатньо просто зв'язати випадкові компоненти вектору параметрів, а з іншого, оцінити кількісно (з допомогою коефіцієнтів регресії) реальний вплив кожної компоненти вектору параметрів. Коефіцієнти регресії визначаються за допомогою статистичної обробки компонент векторів параметрів та показників підсистеми. Звідси появляється можливість за допомогою, наприклад, методів компонентного аналізу виділити цей вплив і розробити алгоритм управління ризиком.

ЛІТЕРАТУРА

1. А.О. Морозов. Наукові основи впровадження ризик-орієнтованого підходу в управлінні техногенно-екологічною безпекою (за матеріалами наукової доповіді на засіданні Президії НАН України 17 червня 2015 р.) // Вісник НАН України – 2015 - №8 - С. 24-31.
2. Павленко П.М. Основи математичного моделювання систем і процесів. Навч. посіб. – К.:Книжкове видавництво НАУ, 2013 – 201с.
3. Степанишин В. М. Побудова моделі кореляційного аналізу для дослідження багатofакторних процесів і явищ / В. М. Степанишин, Л. О. Тисовський // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2012. – № 736 - С. 133-138.
4. Справочник по экономико-математическим моделям и методам. – Киев: Техника, 1982 - 208с.

ВДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ РЯТУВАННЯ ЛЮДЕЙ З ВИСОТИ

А.В. Максимов, викладач кафедри Національного університету цивільного захисту України

На сьогодні відомо, що рятувальні служби повинні йти «пліч-о-пліч» з технічним прогресом, а значить: мати на озброєнні відповідну техніку та спеціальні засоби. Особливо це стосується підрозділів, що займаються