

Міністерство освіти і науки України
Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Національний університет «Львівська політехніка»

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Збірник тез доповідей
IV Всеукраїнської науково-практичної конференції
молодих учених, студентів і курсантів

27 листопада 2020 року

Львів – 2020

МАТЕМАТИЧНЕ ТА КОМП'ЮТЕРНЕ
МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ

УДК 550.34:621.039.58

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ ЕВАКУАЦІЇ НАСЕЛЕННЯ
ВНАСЛІДОК ХІМІЧНОЇ АВАРІЇ

Гаври́сь А., Даниле́вський Д.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів

Проаналізовано методики розрахунків здійснення та планування евакуації населення при виникненні надзвичайних ситуацій техногенного характеру в Україні і зроблено висновок, що жодна з методик не застосовує гнучкого підходу розрахунку параметрів небезпечних факторів за допомогою програмного забезпечення. Запропоновано метод використання програм ALOHA разом із програмою ArcGIS для ефективнішого планування евакуації.

Ключові слова: *хімічно-небезпечний об'єкт, небезпечна хімічна речовина, план евакуації.*

The methods of calculating the implementation and planning of population evacuation in case of man-made emergencies in Ukraine were analyzed and concluded that none of the methods a flexible approach to calculating the parameters of hazardous factors using software wasn't use. A method of using ALOHA programs together with ArcGIS program for more efficient evacuation planning was proposed.

Key words: *chemical-hazardous object, hazardous chemical substance, evacuation plan.*

На основі аналізу стану техногенної та природної безпеки в Україні, діючих методик розрахунків наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах (ХНО) та транспорті, переваг сучасних світових програмних комплексів, таких як ALOHA та WISER, та недоліків національних методів розрахунку, обґрунтовано необхідність та запропоновано створення веб-сервісу для проведення аварійної оцінки обстановки при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті. Розроблений веб-сервіс буде використано в роботі підрозділів ДСНС України та інших зацікавлених служб для підготовки пропозицій щодо прийняття управлінських рішень, плануванні евакуації населення або при проведенні різного роду навчань, які пов'язані з обігом небезпечних хімічних речовин.

Головним завданням держави загалом та ДСНС України, як органа виконавчої влади, є забезпечення безпеки життєдіяльності населення країни. Згідно з даними Аналітичного огляду стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2019 рік [1], на території країни існує високий рівень ризику виникнення надзвичайних ситуацій (НС), пов'язаних із аваріями з викидом або загрозою викиду небезпечних хімічних речовин. В Україні на об'єктах різного призначення зберігається, використовується, транспортується більше 285 тис. т небезпечних хімічних речовин [2].

Серед таких об'єктів: підприємства виробництва вибухових речовин та боєприпасів, виробництва неорганічних речовин, нафто- й газопереробні заводи, підприємства виробництва продуктів органічного синтезу, склади і бази із запасами отрутохімікатів для сільського господарства, магістральні аміако- та етиленопроводи тощо.

Саме з метою підвищення ефективності роботи аварійно-рятувальних підрозділів в напрямку підтримки прийняття управлінських рішень, щодо локалізації та ліквідації техногенних аварій, які пов'язані з обігом небезпечних хімічних речовин в усьому світі широко використовуються різного роду оперативні програмні комплекси та сервіси.

В США для цих цілей використовується програмний комплекс ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres). Комплекс ALOHA призначений для використання при проведенні розрахунків під час розливу небезпечних хімічних речовин, в допомогу аварійно-рятувальним службам в ліквідації аварій пов'язаних з небезпекою поширення токсичних повітряних мас, теплового випромінювання від пожеж та ефектів вибуху.

ALOHA використовує графічний інтерфейс для введення даних та відображення результатів. Вплив токсичних хімічних парів, надлишкового тиску, теплового випромінювання або областей, де присутні легкозаймисті гази, представлені графічно та у вигляді текстового матеріалу. Комплекс ALOHA був розроблений та підтримується Відділенням реагування на надзвичайні ситуації, департаментом Національної агенції океану та атмосфери у співпраці з Управлінням надзвичайних ситуацій Агентства з охорони довкілля [3].

Основою методології ALOHA є моделі дисперсії повітря для оцінки ризику інгаляції, пов'язаної з токсичними хімічними речовинами в повітрі, та ступенем займистої хмари. Ці моделі дисперсії повітря використовуються для прогнозування того, як концентрація забруднювача, коли викидається в атмосферу, коливається залежно від часу та положення. ALOHA включає в себе дві напівемпіричні моделі дисперсії повітря: Гаусова модель використовується для прогнозування напрямку поширення хмари, яка легше повітря; модель Heavy Gas використовується для забруднюючих хмар, які важчі за повітря [3].

Після проведення розрахунків в програмі ALOHA, результати експортуються в середовище ArcGIS, де накладаються на карту території в

режимі реального часу [4], як показано на рисунку 1. За допомогою програми ArcMap виділяються будівлі та споруди, які потрапляють в зону ураження і з яких необхідно зробити евакуацію населення. Адресний список будівель необхідних для евакуації передаватиметься аварійно-рятувальним службам для оперативнішого реагування на НС. При зміні метеорологічних умов карта коригуватиметься і перелік будівель в яких необхідна евакуація змінюватиметься відповідно до обставин.



Рисунок 1 – Результат розрахунку викиду аміаку на ТОВ «Львівхолод»

Даний веб-сервіс допоможе підвищити ефективність реагування оперативно-рятувальних підрозділів ДСНС України на надзвичайні ситуації техногенного характеру, тим самим врятувати людські життя.

Література

1. Офіційний сайт ДСНС України. Режим доступу – <https://www.dsns.gov.ua/ua/Dovidka-za-kvartal/103179.html>.
2. Стародуб Ю.П., Гаврись А.П., Федюк Я.І. (2014). Структура та методологія управління ризиками надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру. Збірник наукових праць «Вісник ЛДУ БЖД», №10, С. 118-123.
3. Офіційний сайт Агентства США з охорони навколишнього середовища. Режим доступу – <https://www.epa.gov/cameo/aloha-software>.
4. Navryts, A. P., Moreniuk, R. Ya., & Harasymiuk, I. M. (2019). Method of fire areas localization on the basis of remote sensing data. Scientific Bulletin of UNFU, 29(8), 36–42. <https://doi.org/10.15421/40290804>

ОБ'ЄКТІВ ТА ПЕРСОНАЖІВ	157
Белешук С., Сидоренко О. РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТІВ ДОДАТКУ ДЛЯ МАНДРІВКИ ГЛИБИНАМИ ОКЕАНУ	160

Напрям 10. МАТЕМАТИЧНЕ ТА КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ

Гаврись А., Данилевський Д. ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ ЕВАКУАЦІЇ НАСЕЛЕННЯ ВНАСЛІДОК ХІМІЧНОЇ АВАРІЇ	162
Гаврись А., Гарасимок І. СТВОРЕННЯ ТОЧКОВОЇ КАРТИ ЗАГОРЯНЬ НА ОСНОВІ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ	165
Дзень В., Кунинець М., Придатко О. АРХІТЕКТУРА ІНФОРМАЦІЙНО-ДОВІДКОВОЇ СИСТЕМИ "UNIBELL"	167
Горжівська О., Самотий В. ОБЧИСЛЕННЯ ЕКСПОНЕНТИ МЕТОДОМ CORDIC	170
Величко С., Мелешко О., Зінов'єва О. ЗАСТОСУВАННЯ РЕДАКТОРА EXCEL ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ ТЕОРІЇ ІГОР	173
Величко С. Д., Мелешко О. Д., Зінов'єва О. Г. МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ТЕОРІЇ ІГОР ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	176
Луканді С., Хлевной О. ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩІ ГОРИЗОНТАЛЬНОЇ ПРОЕКЦІЇ ЛЮДИНИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ГРАФІЧНОГО РЕДАКТОРА	179
Могильний Я., Хлевной О. МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РУХУ ДІТЕЙ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	181

Напрям 11. ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗ ДАНИХ І ЗНАНЬ

Герасимов А., Рижков Е. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ГОЛОСУВАННЯ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ: ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД	183
Гулковський М., Бурак Н. СУЧАСНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ	187
Жолубак Л., Бурак Н. ПРАВИЛА КОДДА В БАЗАХ ДАНИХ	190

Напрям 12. ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Мечус Х., Карабин О. ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ	193
------------------------------------------------------	------------

Напрям 13. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ

Наукове видання

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Збірник тез доповідей
IV Всеукраїнської науково-практичної конференції
молодих учених, студентів і курсантів

Відповідальні за випуск

**Олександр Придатко
Ростислав Ткачук**

Оригінал-макет

Ростислав Ткачук

Друк на різнографі

Маріанна Климус

Підписано до друку 12.11.2020 р.
Формат 60×84/16. Гарнітура Times New Roman.
Друк на різнографі. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 15,7.

Друк ЛДУ БЖД
79007, Україна, м. Львів, вул. Клепарівська, 35
тел./факс: (032) 233-32-40, 233-24-79.
e-mail: mail@ubgd.lviv.ua, ndr@ubgd.lviv.ua