

УДК 614.842

**ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ
КРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Кузик А.Д., доктор сільськогосподарських наук, професор,
Ємельяненко С.О., кандидат технічних наук,
Беген Д.А.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Кризове управління останнім часом набуло вагомого значення, адже все більше наше суспільство вчиться протидіяти різного роду надзвичайним ситуаціям. Сучасне інформаційне суспільство має широкі можливості для протидії існуючим загрозам. Для цього все частіше застосовують геоінформаційні системи та технології, а особливо під час прийняття управлінських рішень у разі виникнення чи попередження аварій, катастроф та інших НС природного чи техногенного характеру. Це стосується і працівників цивільного захисту під час управління ліквідацією НС. Кризове управління потребує накопичення баз даних, які мають містити необхідну інформацію для використання та вирішення реальних завдань управління в НС. На основі наявної інформації та з урахуванням відповідних вмінь та навиків відбувається прийняття управлінських рішень як у рятувальній справі, так і у питаннях запобігання надзвичайним ситуаціям. Сучасні геоінформаційні системи дозволяють в режимі онлайн або офлайн виконувати прогнозування розвитку, оцінювання збитків та наслідків можливих надзвичайних ситуацій. Для ефективного кризового управління та управлінських рішень в умовах НС пропонується використовувати наявний програмний продукт MARPLOT.

MARPLOT – це електронний банк даних карт, який використовується для підтримки оцінки ризику та перевірки вразливості території до впливу аварії [1]. MARPLOT має великий спектр різноманітних базових карт, які можна використовувати як фонове зображення для своєї карти, включаючи супутникові та вуличні карти із глобальним покриттям. Базові карти надаються онлайн-сервісами, тому вони містять найновішу інформацію. До того ж, MARPLOT має можливість завантажувати плитку базової карти для використання в автономному режимі. Також є можливість додатково налаштувати свою карту, додавши шари служби веб-картографування WMS і растрові зображення такі як аерофотознімки, які зберігаються локально [2].

MARPLOT можна використати як загальну програму для картографування. Його також можна використовувати в інтерактивному режимі з іншими програмами пакету CAMEO, зокрема для відображення

оцінок зони загроз ALOHA на карті або для зв'язування об'єктів карти із записами бази даних у CAMEO Data Manager [3].

У MARPLOT можна додавати власні об'єкти на карти, а також переглядати та редагувати дані, пов'язані з цими об'єктами.

Основні можливості програми:

- Створити об'єкти на карті або імпортувати з інших джерел.
- Швидко здійснювати перемикання між кількома базовими картами або додавати власні растрові карти як фонові зображення.
- Отримувати інформацію про чисельність населення, висоту над рівнем моря та погодні умови. (для України недоступно)
- Імпорт та експорт даних у різноманітних форматах для обміну інформацією з іншими картографічними програмами (такі як .dbz, .mprz, .mie, .grx, .kml, .kmz, .xlsx, .csv, and .txt файли та багато інших).
- Додавати легенди, інформаційні блоки та інші анотації на карту для знімків екрана та закладок.
- Відображати зони загрози ALOHA та зв'язувати об'єкти карти із записами CAMEO Data Manager.

MARPLOT дає змогу створювати або імпортувати об'єкти, змінювати їх розташування поверх базової карти, керувати налаштуваннями об'єкта та ділитися ними. Програма дає можливість додавати точкові (символьні) об'єкти, використовуючи сотні символів з набору, який міститься у MARPLOT, а також можна додавати власні символи. За допомогою геометричних фігур в MARPLOT можна створювати спеціальні об'єкти (наприклад, буферні зони та сітки).

У MARPLOT можна переглядати та змінювати дані, пов'язані з цими об'єктами, в тому числі зміни в структуру файлу даних, додаючи, видаляючи або змінюючи порядок полів. У MARPLOT можна використовувати поля даних для пошуку об'єктів і вибрати, які дані необхідно відображати у спливаючих вікнах, коли вибираєш об'єкти на карті. Об'єкти на карті можна зв'язати з програмою CAMEO Data Manager, щоб зберігати додаткові дані про об'єкти (наприклад, хімічні запаси та плани об'єктів)[2]. Крім того, програма має додаткові функції карти, зокрема компас або лінії сітки широти/довготи.

Проблеми готовності до дій у надзвичайних ситуаціях та реагування на них в основному стосуються оперативної взаємодії між відповідними відомствами управління підрозділами цивільного захисту. Незважаючи на багатогранність та широкий спектр аварій і катастроф, багато з яких становлять значну загрозу (пожежі, землетруси, урагани та ін.). Прийняття рішень в умовах НС, методи оцінювання ризику, готовності та допомоги у реагуванні, мають багато спільного і можуть вирішуватися із застосуванням геоінформаційних систем. Широкий інструментарій MARPLOT допомагає у прийнятті рішень під час ліквідації надзвичайних ситуацій і є необхідним для прогнозування та зменшення наслідків аварій чи катастроф.

Для прикладу розглянемо типовий сценарій надзвичайної ситуації. Відбулася дорожньо-транспортна пригода із участю легкового автомобіля та автоцистерни, в якій зберігалася небезпечна хімічна речовина. Дана автоцистерна перевозила 1,67 тони аміаку.

Внаслідок удару автомобіля об автоцистерну у резервуарі виник отвір круглої форми, внаслідок чого відбулася розгерметизація цистерни. Отвір утворився у нижчій частині горизонтального резервуара діаметром 50 сантиметрів. Відбувся розлив легкозаймистої речовини, без подальшого загорання.

За допомогою програми ALOHA розраховано зони ураження даної надзвичайної ситуації та нанесено з урахуванням метеоданих на карту в MARPLOT. Дані зони поділяються на певні сектори, які позначаються різними кольорами: червоний, помаранчевий та жовтий. Радіус ураження становить близько 3,5 км.

За допомогою програм ALOHA та MARPLOT можна визначити кількість людей, які безпосередньо попадають під зону ураження, і потребують подальшого евакуювання (рис. 2 та табл. 1).

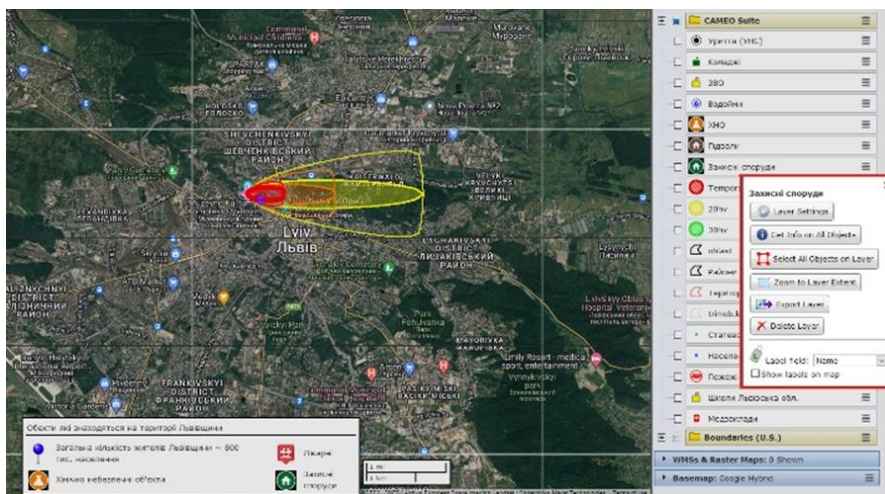





Рисунок 2 – Прогнозування зони ураження у MARPLOT

Таблиця 1

Зони ураження при надзвичайній ситуації

Назва зони	Основні параметри за ALOHA	Основні параметри за MARPLOT
 Червона зона	805 yards ~ 737 meter 1100 ppm = AEGL-3 (60 min)	Периметр: 1,72 км Площа: 0,160 км ² Кількість людей яких необхідно евакуювати: 2229
 Помаранчева зона	1.1 miles ~ 1771 meter 160 ppm = AEGL-2 (60 min)	Периметр: 3,83 км Площа: 0,580 км ² Кількість людей яких необхідно евакуювати: 6202 (6202-2229 = 3973)
 Жовта зона	2.2 miles ~ 3541 meter 30 ppm = AEGL-1 (60 min)	Периметр: 9,08 км Площа: 4,58 км ² Кількість людей яких необхідно евакуювати: 23654 (23654-6202 = 17452)

Використання MARPLOT дозволяє в програмі ALOHA враховувати напрям та швидкість вітру, фізико-хімічні параметри небезпечної речовини та визначити кількість людей, які безпосередньо попадають під зону ураження, і потребують подальшого евакуювання, а також необхідну інформацію отримувати з шарів карти та WMS-сервісів.

Недоліком програми є відсутність українського інтерфейсу, проте у разі використання українських карт це не становить проблем для користування.

Отже, для застосування в умовах кризового управління під час виникнення та ліквідації НС доцільно використовувати програмне забезпечення MARPLOT, ALOHA і CAMEO Data Manager, які призначенні для таких завдань. Розробникам подібного програмного забезпечення потрібно враховувати можливості таких програм і удосконалювати їх.

Література

1. Calixto, Eduardo. Safety Science: Methods to Prevent Incidents and Worker Health Damage at the Workplace. Bentham Science Publishers, Limited, 2015. [Electronic resource]. Access mode:

https://search.library.smu.edu.sg/discovery/fulldisplay?vid=65SMU_INST:SMU_NUI&docid=alma99252479702601

2. Marplot. [Electronic resource]. Access mode:

<https://response.restoration.noaa.gov/sites/default/files/marplot.pdf>

3. MARPLOT Software [Electronic resource]. Access mode:

<https://www.iafc.org/topics-and-tools/resources/resource/marplot-software>