



**МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ
УКРАЇНСЬКОЮ,
АНГЛІЙСЬКОЮ,
ПОЛЬСЬКОЮ
МОВАМИ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*XVII Міжнародної науково-
практичної конференції
молодих вчених, курсантів
та студентів*

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Львів – 2022

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Голова:

Андрій КУЗИК – проректор з науково-дослідної роботи ЛДУБЖД, д.с.-г.н., професор

Заступник голови:

Сергій ЄМЕЛЬЯНЕНКО – начальник відділу організації науково-дослідної діяльності ЛДУБЖД, к.т.н.

Члени оргкомітету:

Alan FLOWERS, Kingston University, London, Great Britain, PhD

Henryk POLCIK, SEW, Cracow, Poland, PhD

Rafal MATUSZKIEWICZ, The Main School of Fire Service, Warsaw, Poland, Msc

Юрій РУДИК, головний науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, д.т.н., доцент

Юрій СТАРОДУБ, професор відділу організації науково-дослідної діяльності, д. ф.-м. н., професор

Ярослав КИРИЛІВ, старший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., с.н.с.

Василь КАРАБИН, начальник Навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, д.т.н., доцент

Андрій ЛИН, начальник Навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент

Василь ПОПОВИЧ, начальник Навчально-наукового інституту цивільного захисту, д.т.н., доцент

Ольга МЕНЬШИКОВА, заступник начальника Навчально-наукового інституту цивільного захисту, к.ф.-м.н., доцент

Іван ПАСНАК, заступник начальника Навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент

Ірина БАБІЙ, заступник начальника інституту з навчально-наукової роботи Навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, к.п.н.

УДК 681.5

ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ПІД ЧАС НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Беген Даниїл

Ємельяненко С. О., кандидат технічних наук

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Сьогодні застосування геоінформаційних систем відіграє значну роль у діяльності оперативно-рятувальних органів та підрозділів цивільного захисту. Основні фази надзвичайних ситуацій потребують більш детального використання геоінформаційних систем, а особливо при розв'язанні задач щодо пом'якшення наслідків, забезпечення готовності, реагування та відновлення.

Ключові слова: геоінформаційні системи, надзвичайні ситуації, цивільний захист, картографічні дані

USE OF GEOINFORMATION SYSTEMS TO SOLVE PROBLEMS DURING EMERGENCY SITUATIONS

Behen Danyil

Yemelyanenko S.O., Candidate of Technical Sciences

Lviv State University of Life Safety

Today, the use of geographic information systems plays a significant role in the activities of rescue agencies and civil defence units. Main phases of emergencies will require more detailed use of geographic information systems, especially in mitigation, preparedness, response and recovery.

Keywords: geographic information systems, emergencies situation, civil protection, cartographic data

На теперішній час на території України є велика загроза виникненню надзвичайних ситуацій техногенного, соціального та військового характеру. В таких умовах запобігання їх виникненню та мінімізація негативних наслідків є особливо актуальними, і однією з умов ефективності відповідних заходів є геоінформаційні системи (далі ГІС).

На сьогоднішній день широко використовуються у різних сферах діяльності геоінформаційні системи. Сфера застосування ГІС для прийняття рішень у надзвичайних ситуаціях є актуальною як для оперативно-рятувальних органів та підрозділів цивільного захисту, органів державної влади та територіальних громад, так і для широкого кола громадськості. Стан захищеності населення, об'єктів економіки й навколишнього природного середовища багато в чому залежить від

заздалегідь вироблених заходів щодо запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій.

Планування ліквідації наслідків стихійних лих – це процес аналізу небезпек, ризиків та цінностей громади для визначення її вразливості до природних, технологічних та терористичних катастроф. Комплексний аналіз ризиків і небезпек забезпечує основу для розробки планів пом'якшення, готовності, реагування та відновлення. Планування ліквідації наслідків стихійних лих вимагає отримання, інтеграції та аналізу величезної кількості інформації та даних у різноманітних форматах, для розроблення комплексних програм управління надзвичайними ситуаціями на основі ризиків [1].

Технологія ГІС надає можливість картографувати та аналізувати небезпеки всіх типів і візуалізувати їх потенційні наслідки. Коли небезпеки поєднуються з критичною інфраструктурою, щільністю населення та іншими цінностями громади, вразливі місця можна спостерігати, моделювати та краще розуміти. На основі потенційного впливу будь-якої конкретної небезпеки на критичні значення можуть бути встановлені пріоритети для пом'якшення. Плани дій у надзвичайних ситуаціях і реагування також можуть бути розроблені на основі важливих цінностей, які знаходяться під загрозою. Оцінка ризиків і небезпек є основою для загальної програми управління надзвичайними ситуаціями, а ГІС оптимізує процес аналізу та планування [1].

Діяльність з ліквідації наслідків стихійних лих поділяється на чотири фази, пов'язані за часом і функцією з усіма видами надзвичайних ситуацій і катастроф, а саме пом'якшення наслідків, забезпечення готовності, реагування та відновлення, що зображено на рис.1.

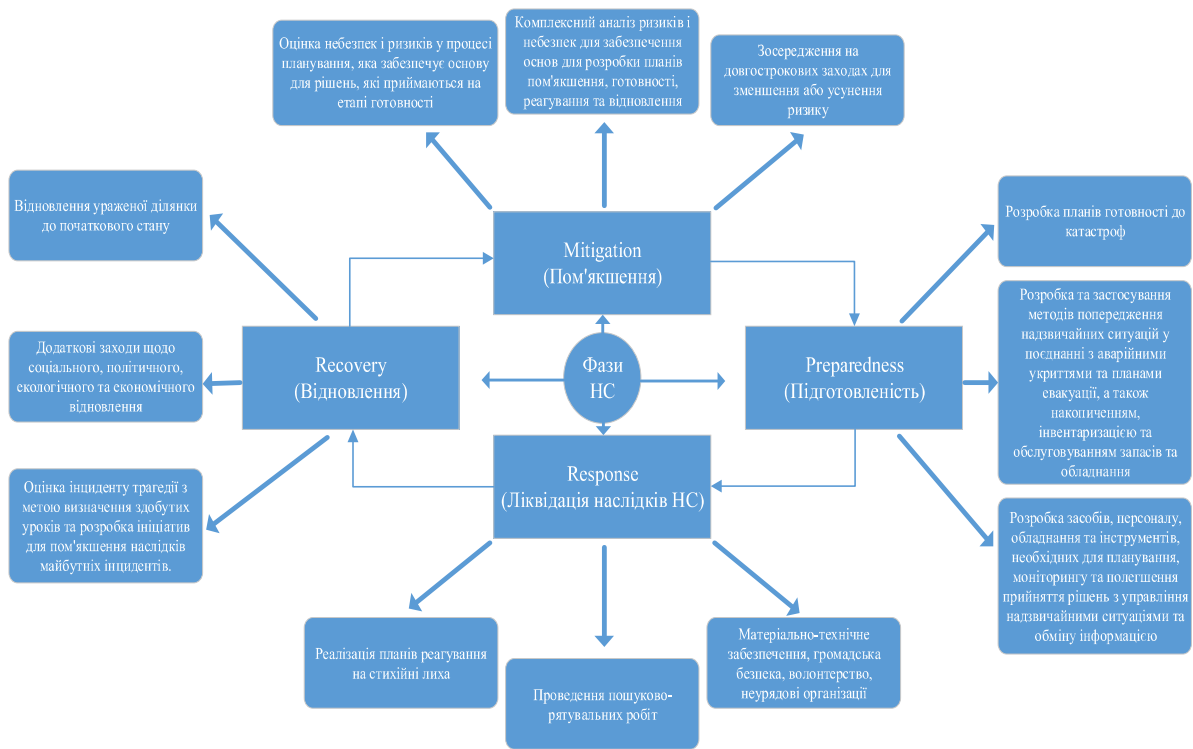


Рисунок 1 - Фази надзвичайних ситуацій

Перелік основних задач, що вирішують сучасні геоінформаційні системи для виконання питань управління у надзвичайних ситуаціях:[2]

1. Відображення окремих картографічних даних та різних комбінацій даних.
2. Пошук даних за їх атрибутами, розташуванням відносно заданного об'єкту чи групи об'єктів.
3. Аналіз місцезнаходження об'єктів, топологічних відношень, наявності та щільності розподілу об'єктів.
4. Аналіз атрибутів об'єктів карт, класифікація даних.
5. Аналіз та відображення змін даних у часі.
6. Робота з різними типам баз даних для пошуку та вибору інформації, пов'язаної з певною територією чи об'єктами.
7. Побудова графових структур, мережевий аналіз, вирішення транспортних задач.
8. Моделювання рельєфу, місцевості, розвитку тих чи інших подій на місцевості.
9. Оформлення результатів аналізу даних у вигляді різних типів карт, картограм, діаграм, мультиплікацій.
10. Розв'язування задач проектування об'єктів та територій.
11. Обмін даними з іншими ГІС та інформаційними системами.
12. Робота з матеріалами польових вимірювань та спостережень, оформлення їх у вигляді карт та схем.

13. Зберігання різних типів картографічних даних.

В наш час ГІС знаходять застосування в самих різних сферах діяльності, де потрібно зберігати та обробляти інформацію, що характеризується просторовою складовою.

Основні сфери застосування ГІС:[2]

- геодезія та картографія: ГІС використовується для обробки даних польових зйомок, зберігання та оновлення картографічних матеріалів, підготовки до друку та видання карт;

- навігаційні системи та системи моніторингу транспорту: можливості ГІС по відображенню значних обсягів різнотипних картографічних даних дозволяють в реальному часі відстежувати місцезнаходження та рух транспортних засобів;

- муніципальні системи: на ГІС покладаються завдання зберігання різноманітної просторової інформації та пов'язаних з об'єктами документів (плани території, земельно-кадастрова інформація, інформація по об'єктах нерухомості, комунікації, та пов'язані з об'єктами креслення, дозволи, рішення та інші документи);

- моніторинг навколишнього природного середовища: саме спеціалісти цієї сфери першими розпочали роботи по створенню ГІС для зберігання великих обсягів просторової інформації та її аналізу - тому в цій сфері ГІС відіграють значну роль;

- військова справа: діяльність військових формувань завжди вимагали максимально точних та детальних відомостей про місцевість, на якій плануються або проводяться військові та спеціальні операції, тому геодезія та картографія завжди були на службі військовій справі - сьогодні, як для підготовки військово-топографічних карт, так і безпосередньо для прийняття рішень використовують ГІС.

Сучасні інструменти ГІС дозволяють динамічно працювати як з самою картою, так і з пов'язаними даними. У ГІС шари даних можна вмикати, вимикати, розширювати або змінювати. Все це допомагає краще зрозуміти, як розгорталася або розгортається подія.

Основні операції, такі як збільшення або зменшення масштабу карти, дозволяють швидко та легко досліджувати місця та території. Інтерактивна та просторова можливість ГІС підключати дані дає змогу швидко отримати доступ до інформації, яку в інакшому випадку було б важко отримати. Карты можна легко трансформувати з одного картографічного вигляду до іншого в режимі реального часу, а також легко ділитися в різних форматах з іншими користувачами та іншими кризовими управлінськими командами. У багатьох випадках лише ці можливості ГІС дозволяють краще зрозуміти ситуацію, швидше інтерпретувати та підвищити ефективність прийняття рішень. Технологія ГІС надає значні можливості для антикризових

менеджерів. Йдеться переважно про доступ до даних в органах місцевого самоврядування, на робочих місцях установ державного управління та інших органів, пов'язаних із безпекою територіальної одиниці. Вони включають, але не обмежуються ними, дані, що описують місцевість, водотоки, геологічні умови, ґрунти, автомобільну та залізничну мережу, дані перепису населення, списки телефонних номерів, місця потенційного затоплення, місця потенційної небезпеки [3].

ГІС також дає змогу визначити за короткий проміжок часу, наприклад, будівлі, які потрапляють у так звану зону безпеки або в небезпеки, знайти та нанести на карту маршрут слідування, який є доступний до даного місця надзвичайної ситуації, ідентифікувати будівлі (за ступенем ризику), які можуть служити як тимчасові евакуаційні приміщення для екстерного евакуювання населення.

Отже, ГІС відіграють значну роль у фазах надзвичайних ситуацій для прийняття рішень під час запобігання, ліквідації та відновлення їх наслідків. В подальшому авторами будуть проводитись дослідження широкого використання ГІС для оперативної діяльності у органах та підрозділах цивільного захисту.

Література

1. Geographic Information System (GIS) Framework for Disaster Management. An Esri India WhitepaperPaper. URL: <https://cutt.ly/5DkDdRW> (дата звернення: 12.02.2022)
2. Геоінформаційні системи GeoGuide: веб-сайт. URL: <http://www.geoguide.com.ua/survey/survey.php?part=gis> (дата звернення: 16.02.2022)
3. Use of geographic information systems in crisis management. L Brumarová *et al* 2021 *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* **900** 012004. (дата звернення: 23.02.2022)

References

1. Geographic Information System (GIS) Framework for Disaster Management. An Esri India WhitepaperPaper. URL: <https://cutt.ly/5DkDdRW> (date of application: 12.02.2022)
2. Geographic information systems GeoGuide: веб-сайт. URL: <http://www.geoguide.com.ua/survey/survey.php?part=gis> (date of application: 16.02.2022)
3. Use of geographic information systems in crisis management. L Brumarová *et al* 2021 *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* **900** 012004. (date of application: 23.02.2022)