ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Збірник тез доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції ІБІТ 2024

27 листопада 2024 року

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 ІБІТ 2024

Збірник доповідей
V Міжнародної науково-практичної конференції

27 листопада 2024 року

Львів – 2024

ББК 32.81+78.362

*Інформаційна безпека та інформаційні технології: з*бірник доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції, ІБІТ 2024, м. Львів, 27 листопада 2024 року. Львів, ЛДУ БЖД, 2024, 661 с.

ЧЛЕНИ ПРОГРАМНОГО КОМІТЕТУ:

Ростислав Львович ТКАЧУК – доктор технічних наук, професор, начальник кафедри управління інформаційною безпекою, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності;

Олександр Володимирович ПРИДАТКО – кандидат технічних наук, доцент, проректор з навчальної та методичної роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Богдан Васильович ДУРНЯК – доктор технічних наук, професор, в.о. ректора Української академії друкарства;

Роман Святославович ЯКОВЧУК – доктор технічних наук, доцент, начальник факультету цивільного захисту, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності;

Ольга Володимирівна МЕНЬШИКОВА – кандидат фізико-математичних наук, доцент, заступник начальника факультету цивільного захисту, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності;

Іван Романович ОПІРСЬКИЙ – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри захисту інформації Національний університет «Львівська політехніка»;

Sofiia KUTAS

team lead of security and access management department in NBS, United Kingdom and Ireland

Ярослав Васильович ІЛЬЧИШИН

кандидат педагогічних наук, начальник науково-дослідного центру, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Назарій Євгенович БУРАК

кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Тарас Євгенович РАК

доктор технічних наук, доцент, професор кафедри інформаційних технологій ПЗВО «ІТ СТЕП Університет»

Ігор Михайлович ЖУРАВЕЛЬ

доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри безпеки інформаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка»

Zbigniew KOKOSIŃSKI

dr hab. Inż., prof. PK kierownik Katedry Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Volodymyr SAMOTYY

prof. dr hab. inż., professor, Katedra Automatyki i Informatyki Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Sergii TELENYK

prof. dr hab. inż., professor, Department of automatic control and computer engineering Cracow University of Technology

Володимир Афанасійович РОМАКА

доктор технічних наук, професор, професор кафедри захисту інформації Національного університету «Львівська політехніка»

Валерій Богданович ДУДИКЕВИЧ

доктор технічних наук, професор, професор кафедри захисту інформації Національного університету «Львівська політехніка»

Любомир Степанович СІКОРА

доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматизованих систем управління Національного університету «Львівська політехніка»

Наталя Корнеліївна ЛИСА

доктор технічних наук, професор, доцент кафедри автоматизованих систем управління Національного університету «Львівська політехніка»

Тетяна Олександрівна ГОВОРУЩЕНКО

доктор технічних наук, професор, декан факультету інформаційних технологій Хмельницького національного університету

Amiran SHARADZE

PhD student, Assistant of the Department of computer sciences, Batumi Shota Rustaveli State University

РЕДКОЛЕГІЯ:

Ростислав ТКАЧУК – д.т.н., професор, начальник кафедри управління інформаційною безпекою Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Олександр ПРИДАТКО – к.т.н., доцент, проректор з навчальної та методичної роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Іван ОПІРСЬКИЙ – д.т.н., професор, професор, завідувач кафедри захисту інформації Національного університету “Львівська політехніка”;

Валерій ДУДИКЕВИЧ – д.т.н., професор, професор кафедри захисту інформації Національного університету “Львівська політехніка”;

Zbigniew KOKOSIŃSKI – dr hab. Inż., prof. PK kierownik Katedry Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki;

Volodymyr SAMOTYY – prof. dr hab. inż., professor, Katedra Automatyki i Informatyki Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki;

Sergii TELENYK – prof. dr hab. inż., professor, Department of automatic control and computer engineering Cracow University of Technology;

Володимир РОМАКА – д.т.н., професор, професор кафедри захисту інформації Національного університету “Львівська політехніка”;

Любомир СІКОРА – д.т.н., професор, професор кафедри автоматизованих систем управління Національного університету “Львівська політехніка”;

Наталя ЛИСА – д.т.н., доцент, доцент кафедри кафедри автоматизованих систем управління Національного університету “Львівська політехніка”;

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО – д.т.н., професор, декан факультету інформаційних технологій Хмельницького національного університету;

Ольга МЕНЬШИКОВА – к.ф.-м.н., доцент, заступник начальника факультету цивільного захисту Львівського державного університету безпеки життєдіяльності з навчально-наукової роботи;

Андрій ІВАНУСА – к.т.н., доцент, доцент кафедри управління інформаційною безпекою Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Валентина ЯЩУК – к.е.н., доцент, доцент кафедри управління інформаційною безпекою Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Орест ПОЛОТАЙ – к.т.н., доцент, доцент кафедри управління інформаційною безпекою Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Валерія БАЛАЦЬКА – викладач кафедри управління інформаційною безпекою Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Ігор МАЛЕЦЬ – к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Назарій БУРАК – к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Ольга СМОТР – к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Юрій БОРЗОВ – к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Роман ГОЛОВАТИЙ – к.т.н., старший викладач кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

Олександр ХЛЕВНОЙ – к.т.н., старший викладач кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності.

За точність наведених фактів, самостійність наукового аналізу та нормативність стилістики викладу, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів.

© ЛДУ БЖД, 2024

УДК 004.4:355

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ARCGIS PRO В СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Андрій ГАВРИСЬ
Вікторія ФІЛІППОВА
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна.

Annotation*. In a paper examines the application of ArcGIS software in the field of civil protection to improve the effectiveness of emergency management and improve the decision-making process. The authors show the significant advantages of using ArcGIS Pro in the field of civil protection. The proposed recommendations can become the basis for improving the effectiveness of civil protection measures thanks to the introduction of modern GIS technologies.*

Keywords*: geographic information systems, risk monitoring, emergency management, hazard mapping, spatial analysis, crisis modeling, coordination.*

Анотація. *У роботі розглядається застосування програмного забезпечення ArcGIS Pro у сфері цивільного захисту для підвищення ефективності управління надзвичайними ситуаціями та покращення процесу прийняття рішень. Автори вказують на значні переваги використання ArcGIS Pro у сфері цивільного захисту. Запропоновані рекомендації можуть стати основою для підвищення ефективності заходів цивільного захисту завдяки впровадженню сучасних ГІС-технологій.*

Ключові слова: *геоінформаційні системи, моніторинг ризиків, управління надзвичайними ситуаціями, картографування небезпек, просторовий аналіз, моделювання кризових ситуацій, координація дій.*

Сучасний світ стикається зі зростаючою кількістю надзвичайних ситуацій природного, техногенного, соціального і воєнного характеру, які створюють серйозні загрози для життя людей, інфраструктури та екосистеми. В умовах урбанізації, зміни клімату та технічного прогресу забезпечення ефективного реагування на надзвичайні ситуації є однією з головних задач цивільного захисту. Для цього необхідні новітні технологічні рішення, які дозволяють оптимізувати процеси управління ризиками, моніторингу та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Одним із таких рішень є використання геоінформаційних систем, які забезпечують просторовий аналіз та візуалізацію інформації. Програмне забезпечення ArcGIS Pro [1], розроблене компанією Esri, пропонує широкі можливості для створення інтерактивних карт, аналізу даних у реальному часі та підтримки прийняття рішень.

Використовувати програмне забезпечення можна:

– на комп'ютері за допомогою ArcGIS Desktop, що вміщує в собі ArcMap для створення та редагування карт, аналізу просторових даних (геостатика, топографічний аналіз тощо) та інтеграції даних із різних джерел; і ArcGIS Pro для 3D-візуалізації та обробки великих обсягів даних, а також підтримки інтеграції з іншими програмами через Python та API;

– на мобільному телефоні через додатки ArcGIS Field Maps для збору геопросторових даних у реальному часі, навігації в полі з інтерактивними картами та внесення змін до даних безпосередньо під час роботи на місцевості; ArcGIS QuickCapture для швидкого збирання великого обсягу даних натисканням однієї кнопки, під час польових обстежень чи аварійних ситуацій та інтеграції з GPS для автоматичного збереження геолокації, чи Survey123, який розроблений з метою створення форм для опитувань та анкет із геологічною прив'язкою, задля збору структурованих даних та можливістю роботи в Offline з подальшою синхронізацією даних;

– на платформі ArcGIS Online для розробки інтерактивних карт і дашбордів, проведення геоаналітичних досліджень у хмарному середовищі з можливістю спільного доступу до карт та проєктів і роботи з великими наборами даних без потреби у високопродуктивному обладнанні.

Загалом програмне забезпечення ArcGIS Pro надає можливості для інтеграції та аналізу великих масивів даних із різних джерел, таких як супутникові знімки, демографічна статистика, дані про інфраструктуру та кліматичні показники, що дає змогу створювати детальні карти ризиків, які стають основою для стратегічного планування заходів із запобігання надзвичайним ситуаціям. Наприклад, за допомогою ArcGIS Pro можна ідентифікувати території, які найбільш уразливі до підтоплення [2], зсувів чи пожеж. Аналіз отриманих даних допомагає визначити пріоритетні напрямки роботи служб цивільного захисту, що в свою чергу підвищує ефективність їх діяльності.

Однією з функцій програмного забезпечення ArcGIS Pro є створення інтерактивних карт, які відображають актуальні дані про загрози [3]. Такі карти дозволяють не лише візуалізувати небезпеки, але й аналізувати їх динаміку виникнення в просторі та часі, як показано в роботі [4]. У надзвичайних ситуаціях, таких як землетруси чи техногенні аварії, ці карти стають важливим інструментом для координації дій рятувальних служб. За допомогою цього програмного продукту можна визначити маршрути евакуації, розміщення пунктів тимчасового перебування постраждалих або місця концентрації ресурсів. Інтерактивність цих карт забезпечують їхню високу ефективність у реальних умовах кризових ситуацій.

ArcGIS Pro дає змогу створювати моделі розвитку надзвичайних ситуацій, що є важливим для прогнозування наслідків та своєчасного реагування. Прикладом слугує моделювання поширення пожежі чи повені, що дає змогу оцінити території, які можуть постраждати, та спланувати дії з їх захисту. Моделювання також може бути використане для прогнозування зон впливу

вибухів чи розливів небезпечних речовин, задля уникнення жертв серед населення та зменшення матеріальних втрат.

Раціональне використання ресурсів є ключовим завданням у надзвичайних ситуаціях, і ArcGIS Pro ефективно вирішує завдання такого типу, адже платформа надає можливість аналізувати дані про місцезнаходження техніки, персоналу та матеріальних запасів, визначаючи їхнє оптимальне розміщення. Тому, це програмне забезпечення можна використовувати для планування логістики, доставки гуманітарної допомоги чи розрахунку маршрутів евакуації з урахуванням стану дорожньої інфраструктури, що в свою чергу забезпечить економію часу та ресурсів, які є критично важливими в кризових умовах.

Застосування програмного забезпечення ArcGIS Pro у сфері цивільного захисту відкриває нові можливості для ефективного виявлення ризиків, картографування небезпек, моделювання сценаріїв надзвичайних ситуацій і оптимізації ресурсів. Його функціонал надає комплексний підхід до управління кризовими ситуаціями, сприяючи підвищенню ефективності роботи служб цивільного захисту.

Впровадження програмного забезпечення ArcGIS Pro надає можливість більш ефективно реагувати на виклики сучасності, мінімізувати ризики для населення та інфраструктури, оптимізувати використання ресурсів, а також покращити координацію дій між різними структурами, залученими до ліквідації наслідків катастроф, що особливо важливо в умовах зростаючих загроз. Удосконалення методів використання ArcGIS Pro у сфері цивільного захисту є важливим напрямком для подальших досліджень, що сприятиме підвищенню рівня безпеки та захищеності суспільства.

Інформаційні джерела

1. Офіційний сайт ArcGIS Online. Режим доступу – https://esri.in.ua/.

2. Havrys, A., Yakovchuk, R., Pekarska, O., Tur, N. (2024). Use of the computer modelling for the analysis of dangerous areas during flooding of territories. Ecological Engineering & Environmental Technology, 25(4). DOI: https://doi.org/10.12912/27197050/184265.

3. Grădinaru, Anca & Dragomir, P.I. & Badea, Ana. (2022). Using gis tools to analyse emergency and civil protection situations specific issues.

4. Havrys, A., Yakovchuk, R., Pekarska, O., Tur, N., (2023). Visualization of Fire in Space and Time on the Basis of the Method of Spatial Location of Fire-Dangerous Areas. Ecological Engineering & Environmental Technology 24, 28–37. https://doi.org/10.12912/27197050/156971.

Гембара Т. ІДЕНТИФІКАЦІЯ НЕПЕРЕВНИХ АКУСТИЧНИХ СИГНАЛІВ МАТЕМАТИЧНИМИ МЕТОДАМИ ДИСКРЕТИЗАЦІЇ ІНТЕГРАЛЬНИМИ ПЕРЕТВОРЕННЯМИ 448

Ільків А., Борзов Ю. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО СЕРВІСУ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕНЬ ПОВІТРЯ НА ДІЛЯНЦІ ДОРОГИ 453

Кудряшова А., Петрик В. СЕМАНТИЧНА МЕРЕЖА ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ ОБРОБЛЕННЯ КНИЖКОВИХ БЛОКІВ 457

Піх І., Михайлевич Н. ОПТИМІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ ТА АУГМЕНТАЦІЇ ДАНИХ ДЛЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У МЕДИЧНІЙ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ЛЕГЕНЬ 462

Лінник М., Назар Ю. МОДЕЛЬНО-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ ГЕНЕРАЦІЇ ТЕСТОВИХ ВИПАДКІВ НА ОСНОВІ UML ДІАГРАМ 467

Верхола М. МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ОФСЕТНОГО ДРУКУ 472

Лиса Н., Ткачук Р., Сидоренко О. ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ КОГНІТИВНОЮ СИСТЕМОЮ ОСОБИ В УМОВАХ ДІЇ АКТИВНИХ ЗАГРОЗ 478

Сікора Л., Лиса Н., Ткачук Р., Федевич О. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТА ПСИХОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСОБИ ЯК УПРАВЛІНСЬКОГО ЕЛЕМЕНТУ ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ 483

Сікора Л., Якимчук Н. ІНТЕГРАЦІЯ ТЕХНОГЕННИХ ІЄРАРХІЧНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПРИ ДІЇ ФАКТОРІВ ЗАГРОЗ 491

Федина Б., Лисий Ю., Сидоренко Р. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ СЦЕНАРІЇВ ДІАЛОГУ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ В ІЄРАРХІЇ АСУ-ТП ІНФРАСТРУКТУРИ 499

Гаврись А., Філіппова В. ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ARCGIS PRO В СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ 506

Дурняк Б., Ткачук Р., Сікора Л. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КОГНІТИВНОЇ СИСТЕМИ ОСОБИ В УМОВАХ ДІЇ АКТИВНИХ ЗАГРОЗ 509

Котелович Д., Борзов Ю. НАВЧАННЯ РОБОТІВ БАЛАНСУВАТИ: ДОСЯГНЕННЯ ТА ПРОБЛЕМИ 514

Мельник М., Рудик Ю. АЛГОРИТМІЗАЦІЯ РОЗРАХУНКУ ПАРАМЕТРІВ ЗАХИСНИХ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД 517

НАПРЯМ 13.
ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗ ДАНИХ І ЗНАНЬ

Захаренко В. ФОРМУВАННЯ ОБЛІКУ СХОВИЩА ДАНИХ ДЛЯ 522