



Львівський державний
університет безпеки
життєдіяльності



КІБЕР
ПОЛІЦІЯ
НАЦІОНАЛЬНА ПОЛІЦІЯ
УКРАЇНИ

softserve



UnderDefense

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: збірник 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»;

Sofia 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 ОПРСЬКИЙ – 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 SAMOTYU – 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.

2. Сергієнко Т.І. Вплив сучасної освіти на сталий розвиток суспільства. Освіта як чинних формування креативних компетентностей в умовах цифрового суспільства. Матеріали Міжнародної науково практичної конференції (27-28 листопада 2019 року, м. Запоріжжя). Запоріжжя: ЗНУ, 2019. С. 150-152.

3. Шаров С.В. Розробка інформаційної системи з навчально-виробничих практик. Фізико-математична освіта. 2017. № 3. С. 194-198.

УДК 614.841

ВІРТУАЛЬНІ СИМУЛЯТОРИ ДЛЯ НАВЧАННЯ ПРАВИЛАМ ЕВАКУАЦІЇ

*Діана ПАВЛОВСЬКА
Руслан ПАРХОМЕНКО*

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
м. Львів, Україна.*

***Abstract.** This work focuses on the use of virtual simulators for training the population to respond to emergency situations. With the increasing number of technological and military threats, implementing innovative training methods has become highly relevant. Virtual simulators enable individuals to practice actions in a safe environment, simulating realistic scenarios such as fires, earthquakes, and other emergencies. Due to their accessibility, scalability, and interactivity, these technologies help develop essential skills without risking lives. The paper examines examples like the VR Fire Extinguishing Experience Simulator, RescueSim, Escape Room VR, and Pathfinder, demonstrating the practicality and efficiency of this approach. Implementing such solutions enhances public awareness and psychological readiness, which is crucial for modern society.*

***Keywords:** virtual simulators, evacuation, emergency situations, VR Fire Extinguishing Experience Simulator, VR Fire Drill Trainer, RescueSim, Escape Room VR, Pathfinder.*

***Анотація.** Ця робота присвячена використанню віртуальних симуляторів для підготовки населення до дій у надзвичайних ситуаціях. У зв'язку зі зростанням кількості техногенних та воєнних небезпек особливо актуальним стає впровадження інноваційних методів навчання. Віртуальні симулятори дозволяють відпрацьовувати дії у безпечному середовищі, створюючи реалістичні сценарії, що імітують пожежі, землетруси та інші НС. Завдяки своїй доступності, масштабованості та інтерактивності, ці технології допомагають формувати навички без ризику для життя. У роботі розглянуто приклади таких систем, як VR Fire Extinguishing Experience Simulator, RescueSim, Escape Room VR і Pathfinder, які демонструють практичність і ефективність підходу. Впровадження подібних рішень підвищує обізнаність та психологічну готовність населення, що є важливим для сучасного суспільства.*

Ключові слова: віртуальні симулятори, евакуація, надзвичайні ситуації, VR *Fire Extinguishing Experience Simulator*, VR *Fire Drill Trainer*, *RescueSim*, *Escape Room VR*, *Pathfinder*.

Впродовж останніх років спостерігається тенденція збільшення кількості надзвичайних ситуацій (далі НС) техногенного, а з 2022 року – воєнного характеру: пожежі, можливість дії вибухової хвилі при повітряних обстрілах, біологічного, хімічного та радіаційного уражень, які є джерелом ураження і загибелі людей у громадських місцях.

Одним із видів захисту від негативного впливу будь-яких НС є проведення процесу своєчасної і швидкої евакуації із зони дії НС, ефективність якої залежить від ступеня підготовленості працівників та персоналу, а швидке виконання евакуаційних заходів можливе за умови завчасної і періодичної підготовки. Вона передбачає проведення інструктажів, навчання та тренувань для усіх працівників та самопідготовки для незайнятих верств населення, періодичність проведення яких регламентується законодавством, проте кількість травмованих показує тенденцію до їх зростання.

Водночас, проведення додаткових навчань у реальних умовах стикається з низкою труднощів, серед яких – обмежені ресурси, небезпечні умови та низький рівень зацікавленості громадян у засвоєнні необхідних знань і навичок. У зв’язку з цим виникає необхідність у впровадженні інноваційних підходів, таких як використання технологій віртуальної реальності, для навчання населення правилам поведінки та діям у надзвичайних ситуаціях. Це дозволить підвищити ефективність підготовки, створюючи безпечні умови для тренувань і моделюючи реалістичні сценарії.

Віртуальні симулятори для навчання правилам евакуації – це сучасний інструмент, який допомагає навчати людей правильно реагувати на надзвичайні ситуації, такі як пожежі, землетруси, або інші небезпечні події. Завдяки імітації реальних сценаріїв у безпечному віртуальному середовищі, вони дозволяють відпрацювати необхідні навички без ризику для життя. Особливостями віртуальних симуляторів є їхня реалістичність, так як віртуальні симулятори відтворюють умови реального життя, наприклад, поведінку вогню, дим, звукові та візуальні ефекти, які створюють стресову обстановку. Також учасники можуть проходити різні сценарії, наприклад, евакуацію зі школи, офісу, торгового центру, чи навіть метро. Інтерактивність є однією з особливостей, оскільки в симуляторах користувачі приймають рішення в реальному часі, що допомагає відпрацювати певні алгоритми дій. І також однією з головних особливостей є аналіз результатів. Після завершення тренування система аналізує дії учасників, показуючи їхні помилки та правильні кроки.

Перевагами використання віртуальних симуляторів для навчання правилам евакуації є безпечне навчання, та як люди навчаються правильно реа-

гувати в екстремальних умовах без ризику для власного життя. Ще одними позитивних факторів можна вважати – економію ресурсів, оскільки використання віртуальних технологій обходиться дешевше, ніж реальні тренувальні полігони, та масштабованість, оскільки можна навчати одночасно велику кількість людей.

Навчальна система віртуальної реальності VR Fire Extinguishing Experience Simulator навчить всіх бажаючих, як потрібно себе вести під час пожежі. За її розробку взялися компанії NEC і MX Mobiling Co Ltd. Система працює на базі Galaxy Gear VR, де в якості дисплея можна використовувати смартфони компанії виробника Samsung, а для управління створено спеціальний контролер у вигляді вогнегасника. Такий симулятор моделює пожежу в закритих приміщеннях і на відкритому повітрі. Контролює пожежу спеціальний комп'ютер зі необхідним програмним забезпеченням (ПЗ), який створює реалістичну поведінку вогню, який палає навколо, контролює вітер і дим. Зараз доступна ситуація пожежі в офісі, в майбутньому буде додана кухня, квартири і деякі виробничі приміщення.

Одним з прикладів сучасних симуляторів є VR Fire Drill Trainer. Однією з ключових переваг VR Fire Drill Trainer є його доступність та безпека. Традиційна пожежна підготовка часто пов'язана зі значними витратами, логістичними проблемами та екологічними проблемами через використання хімічних речовин та живого полум'я. За допомогою багаторазової системи VR слухачі можуть практикуватися кілька разів, відточуючи свої навички в різних сценаріях пожежі, і все це без шкоди навколишньому середовищу або не вимагаючи спеціалізованого обладнання. Також виробник пропонує власний унікальний інноваційний симулятор вогнегасника, який розроблений для відпрацювання навичок гасіння вогню первинними засобами пожежогашіння і дозволяє навчитися гасінню пожеж різних класів з різними типами вогнегасників без перезарядки і в безпечних та комфортних умовах.

RescueSim – це провідна інтерактивна онлайн-навчальна платформа, що дозволяє тренувати рятувальників з надання першої допомоги населенню у разі виникнення надзвичайної ситуації. Ця платформа є більш спрямованою для навчання рятувальників, але всі охочі цивільні також можуть пройти ці навчання та отримати певний досвід та знання як діяти в надзвичайних ситуаціях різного характеру.

Escape Room VR – це навчання правилам евакуації через ігрові завдання, які роблять процес інтерактивним і цікавим. Такі навчання можуть проходити, як дорослі так і діти, оскільки навчання проходить виконуючи певні завдання в ігровій формі, що допомагає ще більш захочувати різні вікові категорії для навчання, які просто необхідні в сьогоденні. Це досягається за рахунок інтерактивного занурення населення в різні сценарії позаштатних ситуацій і надання емоційного ефекту з використанням комп'ютерної симуляції у віртуальній реальності.

Але не тільки навчання населення є важливим при евакуації під час НС. Важливою частиною евакуації є все ж таки правильний розрахунок маршрутів та часу евакуації. І в цьому може бути корисною програма Pathfinder. Це програма, яка реалізує індивідуальну модель руху людей при евакуації. Програма має графічний інтерфейс для завдання вихідних даних, а також інструменти для 2D і 3D-візуалізації результатів. Використання програмного комплексу Pathfinder дозволяє моделювати евакуацію у різних будівлях та приміщеннях, є можливість налаштовувати конкретний розрахунок з усіма можливими факторами: моделювання евакуації людей з обмеженими можливостями; здатність задання та коригування швидкості агентів на різних ділянках шляху евакуації; наявність функції, котра регулює початок руху агентів в заданій поведінці тощо. Завдяки 2D і 3D-візуалізації результатів можна навчати населення де і як можна покидати те чи інше приміщення, щоб мінімізувати шкоду для себе та оточуючих.

Можна зробити висновок, що основною причиною незацікавленості населення є впевненість відвідувачів громадських місць у тому, що технічні системи безпеки об'єкта та його персонал захистять їх від негативного впливу надзвичайних ситуацій. Доцільність підвищення безпеки громадських місць у надзвичайних ситуаціях шляхом впровадження запропонованих інноваційних рішень для галузі цивільної безпеки з використанням програмних продуктів віртуальної реальності на гаджетах відвідувачів і системи мотивації у вигляді бонусних пропозицій є беззаперечною. Отже, можна стверджувати, що застосування віртуальної реальності в проєктах системи захисту населення сприяє підвищенню рівня знань і психологічної підготовленості населення до дій при виникненні надзвичайних ситуацій.

Інформаційні джерела

1. Бондар Д. В., Гурник А. В., Литовченко А. О., Хижняк В. В., Шевченко В. Л., Ядченко Д. М. Застосування безпілотних авіаційних систем у сфері цивільного захисту. Київ, 2022. С. 312.
2. Візуалізація інформації: що, чому, навіщо, як. URL: <https://yur-gazeta.com/golovna/vizualizaciya-informaciyi-shcho-chomu-navishcho-yak.html>.
3. Морозова Д. М., Отрош Ю. А., Рибка Є. О., Тригуб В. В. Розбір функціональних характеристик програми Pathfinder: матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Problems of Emergency Situations». Харків: НУЦЗ України, 19 травня 2022: URL: <https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/science/konferentsii/2022/2.pdf>
4. Liu, J., Zhang, R., Yan, W., & Sun, L. (2021, June). Evacuation of building fire personnel based on BIM+ GIS: A review. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 787, No. 1, p. 012173). IOP Publishing.

СТАН НАСЕЛЕННЯ	624
Запотічна Р. СУЧАСНІ ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ ЕФЕКТИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ ЗДОБУВАЧАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ ПРОГРАМИ «ПРАВООХОРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ»	627
Кучаковська Г. ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА (ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД)	631
Харчук А., Воробйов О. ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТІ ПІД ЧАС ВІЙСЬКОВОЇ АГРЕСІЇ	636
Павловська Д., Пархоменко Р. ВІРТУАЛЬНІ СИМУЛЯТОРИ ДЛЯ НАВЧАННЯ ПРАВИЛАМ ЕВАКУАЦІЇ	638
Муха І., Пархоменко В.-П., Пархоменко Р. ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ НАВЧАННЯ ПОЖЕЖНИЙ БЕЗПЕЦІ	642
Альфавіцька Г., Пархоменко В.-П., Пархоменко Р. ЦИФРОВІЗАЦІЯ ПРОГРАМ НАВЧАННЯ ДЛЯ ПОЖЕЖНИХ-РЯТУВАЛЬНИКІВ	644