



МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,
ПОЛЬСЬКОЮ МОВАМИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

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

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Львів – 2024

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- Голова:** **Василь ПОПОВИЧ** – т.в.о. проректора з науково-дослідної роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доктор технічних наук, професор;
- Заступники голови:** **Сергій ЄМЕЛЬЯНЕНКО** – начальник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., ст. досл., ЛДУ БЖД;
- Члени наукового комітету:** **Oksana TELAK** – Doctor of Sciences, MSFS, Warsaw, Poland ;
Jerzy TELAK – Doctor of Sciences, Professor, ASE, Warszawa, Poland;
Boguslaw KOGUT - Doktor inżynier, Akademia WSB w Dąbrowie Górniczej
Вікторія СЕРГІЄНКО – проректор з наукової роботи Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, д.м.н., професор
Максим СМІЛЕВСЬКИЙ – начальник управління безпеки департаменту міської мобільності та вуличної інфраструктури Львівської міської ради, к.ю.н.
Олеся ВАЩУК – професор кафедри криміналістики Національного університету «Одеська юридична академія», Голова Ради молодих учених при Міністерстві освіти і науки України, д.ю.н. професор
Роман ЛАВРЕЦЬКИЙ –, учений секретар Університету, к.і.н., доцент;
Анастасія СИМАНОВА – професор кафедри бізнес-аналітики та цифрової економіки Національного авіаційного університету, перший заступник Голови Ради молодих учених при Міністерстві освіти і науки України, д.е.н. професор
- Члени оргкомітету:** **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;
Ярослав КИРИЛІВ – старший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., с.н.с.;
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 Навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, к.пед.н., доцент;
Тетяна ВОЙТОВИЧ – начальник відділу науково-редакційної діяльності, доктор філософії (PhD);

Юрій КОПИСТИНСЬКИЙ – начальник докторантури, ад'юнктури, к.т.н.;
Андрій ТАРНАВСЬКИЙ – доцент кафедри цивільного захисту та протимінної діяльності ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;
Олександра ПЕКАРСЬКА – викладач кафедри цивільного захисту та протимінної діяльності ЛДУБЖД;
Андрій КУШНІР – доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;
Інна ОНОШКО – старший викладач кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУБЖД;
Дмитро КОБИЛКІН – доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;
Ольга КОРЧАК – викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУБЖД;
Роман КОНАНЕЦЬ – заступник начальника кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт ЛДУБЖД;
Володимир-Петро ПАРХОМЕНКО – доцент кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт ЛДУБЖД, к.т.н.;
Назарій БУРАК – заступник начальника кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;
Олександр ХЛЕВНОЙ – доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій ЛДУБЖД, к.т.н.;
Світлана ВЛОВИЧ – доцент кафедри практичної психології та педагогіки ЛДУБЖД, к.т.н., с.н.с.;
Юлія КУЛИК – викладач кафедри практичної психології та педагогіки ЛДУБЖД;
Володимир МАРИЧ – старший викладач кафедри промислової безпеки та охорони праці ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;
Наталія ІВАСІВКА – викладач кафедри промислової безпеки та охорони праці ЛДУБЖД;
Катерина СТЕПОВА – доцент кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД, к.т.н., доцент
Ірина КОЧМАР – викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
Руслана СОДОМА – старший викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУБЖД, к.е.н., доцент
Олег КОВАЛЬЧУК – викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУБЖД, доктор філософії;
Галина ТЕЛЕГІНА – доцент кафедри промислової безпеки та охорони праці ЛДУБЖД, к.м.н., доцент;
Орислава ГОРНОСТАЙ – доцент кафедри промислової безпеки та охорони праці ЛДУБЖД, к.т.н., доцент
Даниїл БЕГЕН – науковий співробітник відділу науково-редакційної діяльності ЛДУБЖД
Ростислав ГРИНИК – молодший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності ЛДУБЖД

**ОРГАНІЗАТОР
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,
комп'ютерна верстка**

Беседа А.В., Беген Д.А.

Друк

Петролюк Н.І.

Відповідальний за друк

Войтович Т.М.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:

ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35,
м. Львів, 79007

Контактні телефони:

(032) 233-24-79,
тел/факс 233-00-88

Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності: Зб. наук. праць Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2024. – 913 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів «**Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності**».

Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:

- Цивільна безпека.
- Пожежна та техногенна безпека.
- Менеджмент у безпеці життєдіяльності.
- Організація проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж.
- Інформаційні технології у безпеці життєдіяльності.
- Соціальні, психолого-педагогічні аспекти та гуманітарні засади безпеки життєдіяльності.
- Промислова безпека та охорона праці.
- Природничо-наукові та екологічні аспекти безпеки життєдіяльності.
- Організаційно-правові аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності.
- Медицина в умовах воєнного стану.

© ЛДУ БЖД, 2024

Здано в набір 06.03.2023. Підписано до друку
28.04.2023. Формат 60x84^{1/3}. Папір офсетний.

Ум. друк. арк. 57,06.

Гарнітура Times New Roman.

Друк: ЛДУ БЖД

вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.

ldubzh.lviv@dns.gov.ua

За точність наведених фактів, економіко-статистичних та інших даних, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів. При передруковуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.



MATERIALS ARE PRINTED IN
UKRAINIAN, ENGLISH AND
POLISH LANGUAGES

COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS

*XIX International Scientific and Practical
Conference of young scientists, cadets
and students*

PROBLEMS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE SECURITY SYSTEM LIFE ACTIVITIES

Lviv – 2024

EDITORIAL BOARD:

- Chairman:** **Vasyl POPOVYCH** – Acting Vice-Rector for Research LSULS, Doctor of Technical Sciences, Professor;
- Deputy Chairman:** **Serhiy YEMELIANENKO** – Head of the Department of Organization of Research Activities LSU LS, PhD, Senior Researcher;
- Members of the scientific committee:** **Oksana TELAK** – Doctor of Sciences, MSFS, Warsaw, Poland ;
Jerzy TELAK – Doctor of Sciences, Professor, ASE, Warszawa, Poland;
Boguslaw KOGUT – Doktor inżynier, Akademia WSB w Dąbrowie Górniczej;
Viktoria SERHIYENKO – Vice-rector for Scientific Research Danylo Halatsky Lviv National Medical University, Doctor of Medical Sciences, Professor;
Maksym SMILEVSKYI – Head of the Security Department of the Department of Urban Mobility and Street Infrastructure of the Lviv City Council, PhD;
Olesia VASHCHUK – Professor of the Department of Criminalistics at the National University ‘Odesa Law Academy’, Chairman of the Council of Young Scientists at the Ministry of Education and Science of Ukraine, Doctor of Law, Professor;
Roman LAVRETSKY – Academic Secretary of the University, LSULS, PhD, Associate Professor;
Anastasiia SIMAKHOVA – Professor of the Department of Business Analytics and Digital Economy at the National Aviation University, First Deputy Chairman of the Council of Young Scientists at the Ministry of Education and Science of Ukraine, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
- Members of the organizing committee:** **Vasyl KARABYN** – Head of the Institute of Psychology and Social Security, LSULS, D.Sc, Associate Professor;
Andriy LYN – Head of the Institute of Fire and Industrial Safety, LSULS, PhD, Associate Professor;
Yaroslav KYRYLIV – Senior Researcher of the Department for Organization of Scientific Research, LSULS, PhD, Senior Researcher;
Olha MENSHYKOVA – Deputy-head of the Institute of Civil Protection, LSULS, PhD, Associate Professor;
Ivan PASNAK – Deputy-head of the Institute of Fire and Industrial Safety, LSULS, PhD, Associate Professor;
Iryna BABII – Deputy-head of the Institute of Psychology and Social Protection, LSULS, PhD, Associate Professor;
Tetiana VOITOVYCH – Head of the Department of Scientific and Editorial Activities, LSULS, PhD;

Юпііі KOPYSTYNSKYI – Head of the Department of Postgraduate and Postdoctoral Studies, LSULS, PhD;

Andrii TARNAVSKY – Associate Professor of the Department of Civil Protection and Mine Action, LSULS, PhD, Associate Professor;

Oleksandra PEKARSKA – Lecturer at the Department of Civil Protection and Mine Action, LSULS;

Andrii KUSHNIR – Associate Professor of the Department of supervision-preventive activity and fire automatics, LSULS, PhD, Associate Professor;

Inna ONOSKO – Senior Lecturer of the Department of supervision-preventive activity and fire automatics, LSULS;

Dmytro KOBYLKYN – Associate Professor of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection, LSULS, PhD, Associate Professor;

Olha KORCHAK – Lecturer of the Department of Law and Management in the field of civil protection, LSULS;

Roman KONANETS – Deputy-head of the Department of fire tactics and emergency rescue operations, LSULS;

Volodymyr-Petro PARKHOMENKO – Associate Professor of the Department of fire tactics and emergency rescue operations, LSULS, PhD;

Nazarii BURAK – Deputy-head of the Department of Information Technologies and Systems of Electronic Communications, LSULS, PhD, Associate Professor;

Oleksandr KHLEVNOI – Associate Professor of the Department of Information Technologies and Systems of Electronic Communications, LSULS, PhD;

Svitlana VDOVYCH – Associate Professor of the Department of Applied Psychology and Pedagogy, LSULS, PhD, Senior Researcher;

Yuliia KULYK – Lecturer of the Department of Applied Psychology and Pedagogy, LSULS;

Volodymyr MARYCH – Senior Lecturer of the Department of Industrial and Occupational Safety, LSULS, PhD, Associate Professor;

Nataliia IVASIVKA – Lecturer of Department of Industrial and Occupational Safety, LSULS;

Kateryna STEPOVA – Associate Professor of the Department of Environmental Safety, LSULS, PhD, Associate Professor;

Iryna KOCHMAR – Lecturer of the Department of Environmental Safety, LSULS;

Ruslana SODOMA – Senior Lecturer of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection, LSULS, PhD, Associate Professor;

Oleh KOVALCHUK – Lecturer of the Department of Law and Management in the Field of Civil Protection, LSULS;

Halyna TELEHINA – Associate Professor of the Department of Industrial and Occupational Safety, LSULS, PhD, Associate Professor;

Oryslava HORNOSTAI – Associate Professor of the Department of Industrial and Occupational Safety, LSULS, PhD, Associate Professor;

Danyil BEHEN – Researcher of the Department of Scientific and Editorial Activities, LSULS;

Rostyslav HRYNYK – Junior Researcher of the Department for Organization of Scientific Research, LSULS;

**ORGANIZER
AND PUBLISHER**

Lviv State University of Life Safety

**Technical editor,
Computer typesetting**

Beseda A.V., Danyil Behen

Printing

Petrolyuk N.I.

Responsible for printing

Voitovych T.M.

EDITORIAL OFFICE

ADDRESS:

LSU LS, Kleparivska Street, 35
Lviv city, 79007

Contact telephones:

(032) 233-24-79,
233-00-88

Problems and prospects for the Development of the security system life activities: Collection of scientific papers XIX International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Cadets and Students. – Lviv: LSU LS, 2023. – 913 p.

The collection is based on scientific materials of XIX International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Cadets and Students "**Problems and Prospects for the Development of Life Safety System**".

The collection contains materials from the following thematic sections:

- Civil safety.
- Fire and technological safety.
- Management in life safety
- Organisational and legal aspects of ensuring life safety.
- Information technologies in life safety.
- Social, psychological and pedagogical aspects and humanitarian principles of life safety.
- Industrial safety and labour protection.
- Natural-scientific and ecological aspects of life safety.
- Organisation of emergency rescue operations and fire extinguishing.
- Medicine under martial law.

© LSU LS, 2024

Sent to the set on 06.03.2023. Signed to print 28.04.2023. Format 60x841/3. Offset paper.
Conditional printing of sheets, 57,06.
Headset Times New Roman.
Printing: LSU LS
Kleparivska Street, 35, Lviv city, 79007.
ldubzh.lviv@dsns.gov.ua

For the accuracy of the facts, economic, statistical and other data and to use information that is not recommended for open publications the authors of the published materials are responsible. When reprinting materials reference to the collection is required.

УДК 004.72

РОЗРОБКА ТОПОЛОГІЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ УКРИТТЯ НА ОБ'ЄКТАХ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Владислав Василюк

Назарій Бурак, кандидат технічних наук, доцент

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Проведено огляд сучасних топологій комп'ютерних мереж. Здійснено дослідження особливостей проєктування мереж обміну інформацією в укриттях. На основі отриманих даних обґрунтовано доцільність розробки проєкту резервних ліній комп'ютерних мереж для забезпечення роботи в укриттях на об'єктах критичної інфраструктури під час надзвичайних ситуацій в умовах війни. Розроблено топологію запропонованого рішення засобами віртуального симулятора Cisco Packet Tracer.

Ключові слова: проєктування, топологія, комп'ютерна мережа, cisco packet tracer, укриття, критична інфраструктура.

DEVELOPMENT OF SHELTER'S COMPUTER NETWORK TOPOLOGY AT CRITICAL INFRASTRUCTURE FACILITIES

Vladyslav Vasyliuk

Nazarii Burak, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Lviv State University of Life Safety

A review of modern computer network topologies was conducted. Research into the peculiarities of designing networks for information exchange in shelters was carried out. Based on the obtained results, the feasibility of developing a project for redundant lines in computer networks to ensure operation in shelters at critical infrastructure facilities during emergencies in wartime conditions was justified. In result, a topology of the proposed solution was developed by using the Cisco Packet Tracer virtual simulator.

Keywords: design, topology, computer network, cisco packet tracer, shelter, critical infrastructure.

З метою зберігання швидкості та ефективності реагування в умовах надзвичайних ситуацій, необхідний безперебійний обмін інформацією між укриттями. Це забезпечує надійний канал комунікації для швидкого передавання даних про ситуацію, потреби та в подальшому координацію дій. Безперебійний обмін дозволяє забезпечити оперативність та точність інформації, що є важливим для прийняття рішень та надання необхідної допомоги в умовах надзвичайних ситуацій.

Згідно статистики інформаційного сайту air-alarms.in.ua, від початку повномасштабного вторгнення, загальна тривалість повітряної тривоги на території України становить більше 5 тис. годин (див. Рис. 1).

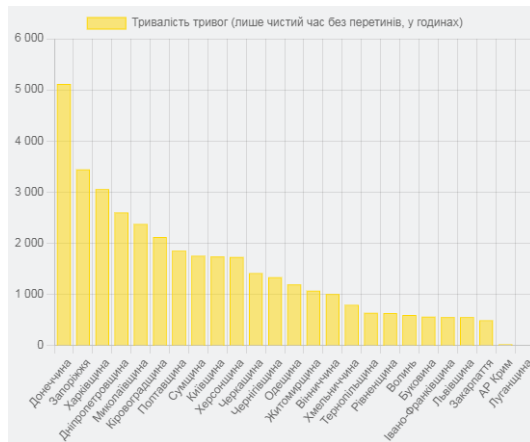


Рисунок 1 – Загальна тривалість повітряної тривоги на території України в період з 24.02.22 по 1.03.2024 рр.

Зазначена кількість тривалості тривоги зумовлює необхідність виконання функцій держави органами місцевого та державного врядування, перебуваючи в укриттях. Відповідно, для реалізації цього необхідно забезпечити доступ з даних приміщень до мережі надання електронних комунікаційних послуг – локальної та глобальної комп'ютерної мережі.

Для того, щоб ефективно організувати та керувати взаємозв'язками між різними пристроями у мережі, потрібна топологія мережі. Вона допомагає визначити, як саме пристрої з'єднані між собою та як вони обмінюються даними. Такий підхід дозволяє забезпечити оптимальну швидкість передачі даних, надійність мережі та ефективне використання ресурсів. Без топології мережі, не було б можливості встановити взаємозв'язок між різними вузлами мережі, а це є основною умовою функціонування будь-якої мережі.

У сучасних укриттях в Україні комп'ютерні мережі зазвичай будуються з урахуванням обмежених ресурсів, пов'язаних із ситуацією в країні, тому такі мережі можуть бути менш надійними, оскільки передбачають використання основного та, інколи –єдиного комутаційного з'єднання, яке під час надзвичайної ситуації може бути пошкоджене. Щоб забезпечити продовження роботи мережі в умовах невизначеності та небезпеки, може бути важливою потребою використання резервної топології мережі. Це означає, що комп'ютерна мережа буде мати альтернативні шляхи для передачі даних в разі відмови основного маршруту або вузла.

Згідно приблизних оцінок, близько 70% укриттів в Україні оснащено засобами доступу до мережі Інтернет та/або локальної мережі. Це свідчить

про те, що влада та військові структури звертають значну увагу на забезпечення комунікаційних можливостей, що є вкрай важливо в сучасних умовах, коли володіння оперативною інформацією може врятувати людські життя. З урахуванням цього, необхідно розглядати можливість впровадження додаткової резервної локальної мережі. Таки підхід допоможе забезпечити безперерйну комунікацію та зберегти зв'язок у випадку надзвичайної ситуації.

Впровадження резервної топології мережі в укриттях на об'єктах критичної інфраструктури є важливим заходом забезпечення безперерйності та надійності мережевої взаємодії, оскільки вони є основою для функціонування різних галузей, таких як енергетика, транспорт, зв'язок тощо.

Резервна топологія мережі дозволяє створити дублюючі мережні шляхи та вузли, які можуть автоматично відновлювати зв'язок у випадку виникнення проблем на основній мережі. Це дозволяє зменшити ризик втрати зв'язку та перерви у наданні послуг, забезпечуючи безперерйну роботу системи в умовах сьогодення в нашій державі.

У результаті аналізу сучасного стану укриттів, запропоновано проєктне рішення побудови ліній зв'язку/, реалізація якого здійснено на базі віртуального середовища моделювання – Cisco Packet Tracer – інноваційного інструмента для моделювання мережевих архітектур та конфігурацій. Використання даного інструменту дозволило створити резервну комп'ютерну мережу, що дозволяє емулювати реальні умови функціонування та тестування мережевих з'єднань. Під час проєктування застосовано різні протоколи міжмережної взаємодії та маршрутизації, що автоматичного переключення на резервні шляхи зв'язку у разі виявлення проблем на основній лінії.

Застосування запропонованого підходу в укриттях з критичною інфраструктурою забезпечить наступні переваги:

- надійності та безперерйності зв'язку між укриттями на об'єктах критичної інфраструктури;
- зменшення ризиків впливу на зв'язок внаслідок кібератак, фізичних вторгнень або технічних збоїв. Дублювання мережних шляхів дозволяє уникнути втрати зв'язку навіть у разі виникнення проблем на основній лінії;
- автоматичне відновлення зв'язку в разі перерв або втрати зв'язку на основній мережі, що дозволяє швидко відновити нормальне функціонування критичних систем і послуг;
- ефективний розподіл ресурсів між укриттями для забезпечення оптимального використання доступних потужностей і зменшення витрат на обслуговування мережі.

На основі проведених досліджень, визначено, що топологія мережі є ключовим аспектом для ефективного управління комунікаціями та

забезпечення надійності системи. Об'єкти критичної інфраструктури, які забезпечують процес державного управління в різних галузях, повинна бути надійно захищена від можливих атак та технічних збоїв. Для забезпечення безперерйного обміну інформацією між укриттями, а також для захисту від можливих загроз, важливо розглядати впровадження додаткової резервної лінії комп'ютерної мережі.

Реалізація запропонованого рішення на базі Cisco Packet Tracer дозволило виконати попередню конфігурацію та тестування успішно резервної комп'ютерної мережі, створивши дублюючі маршрути та вузли, які автоматично відновлюють зв'язок у випадку проблем на основних лініях. Цей підхід забезпечує надійну роботу системи в умовах небезпеки, зменшуючи ризики втрати зв'язку та перерв у наданні послуг.

Список літератури

1. Василюк В., Бурак Н.Є. Аналіз реалізації протоколу протокол динамічної конфігурації вузлів. Інформаційна безпека та інформаційні технології ІБІТ-2023: збірник тез доповідей VI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, студентів і курсантів, 30 листопада 2023 року. – Львів, ЛДУ БЖД, 2023. – С.242-244

2. Об'єкти критичної інфраструктури: детальний аналіз та відповіді на поширені питання: веб-сайт – Режим доступу до ресурсу: <http://surl.li/recnj>

3. Ma, Yunjia & Liu, Baoyin & Zhang, Kaiwen & Yang, Yumeng. (2022). Incorporating multi-criteria suitability evaluation into multi-objective location-allocation optimization comparison for earthquake emergency shelters. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*. 13. 2333-2355. 10.1080/19475705.2022.2118623.

4. Su, Haoran & Chen, Wenkai & Zhang, Can. (2022). Evaluating the effectiveness of emergency shelters by applying an age-integrated method. *GeoJournal*. 88. 10.1007/s10708-022-10669-6.

5. Jin, Jian Gang & Shen, Yifan & Hu, Hao & Fan, Yiqun & Yu, Mingjian. (2021). Optimizing underground shelter location and mass pedestrian evacuation in urban community areas: A case study of Shanghai. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 149. 124-138. 10.1016/j.tra.2021.04.009.

References

1. Vasylyuk V., Burak N. Analysis of the implementation of the dynamic node configuration protocol. *Cybersecurity and information technologies IBIT-2023: the abstracts of the VI All-Ukrainian scientific and practical conference of young scientists, students and cadets, November 30, 2023.* – Lviv, LSU LS, 2023. – P.242-244/

2. Critical Infrastructure Objects: Detailed Analysis and Answers to Common Questions. – Available at: <http://surl.li/rrcq>

3. Ma, Yunjia & Liu, Baoyin & Zhang, Kaiwen & Yang, Yumeng. (2022). Incorporating multi-criteria suitability evaluation into multi-objective location–allocation optimization comparison for earthquake emergency shelters. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*. 13. 2333-2355. 10.1080/19475705.2022.2118623.

4. Su, Haoran & Chen, Wenkai & Zhang, Can. (2022). Evaluating the effectiveness of emergency shelters by applying an age-integrated method. *GeoJournal*. 88. 10.1007/s10708-022-10669-6.

5. Jin, Jian Gang & Shen, Yifan & Hu, Hao & Fan, Yiqun & Yu, Mingjian. (2021). Optimizing underground shelter location and mass pedestrian evacuation in urban community areas: A case study of Shanghai. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 149. 124-138. 10.1016/j.tra.2021.04.009.

З М І С Т / C O N T E N T

Секція 1 / Section 1

ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА

<i>Ілля Мартинов, Олександр Синельніков</i> , АЛГОРИТМ ДІЙ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС У РАЗІ ЗАСТОСУВАННЯ БОЙОВИХ ОТРУЙНИХ РЕЧОВИН.....	7
<i>Максим Мельник, Рудик Ю.І.</i> , THE VOLUNTEER FIRE BRIGADE SUPPORTS HOME RENABILITATION.....	11
<i>Владислав Джумеля, Юрій Рудик</i> , АНАЛІЗ ПОНЯТЬ ВИМІРЮВАННЯ ТА ВИПРОБУВАННЯ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ.....	15
<i>Альона Михайлова, Анатолій Слюсар</i> ДО ПИТАННЯ СТАНДАРТИЗУВАННЯ ТЕРМІНОЛОГІЇ У СФЕРІ ОЦІНЮВАННЯ СПРОМОЖНОСТЕЙ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ТА ЇХНІХ НОСІЇВ.....	20
<i>Арсен Навроцький Горностай О.Б.</i> , ДОПУСК ДО ВИКОНАННЯ РОБІТ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ НА ПРИКЛАДІ КРАЇНИ США.....	23
<i>Анна Марценюк Гаврись А.П.</i> , ЗАСТОСУВАННЯ ДРОНІВ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ У СВІТІ.....	27
<i>Ілля Мартинов, Ігор Медведєв, Василь Лоїк</i> , ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС У РАЗІ ЗАСТОСУВАННЯ БОЙОВИХ ОТРУЙНИХ РЕЧОВИН.....	30
<i>Аліна Грицюк, Андрій Гаврись</i> , ІНТЕГРАЦІЯ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ТА УКРАЇНСЬКОЇ СИСТЕМ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ.....	34
<i>Інна Федорюк, Христина Петрушка, Мар'ян Лаврівський</i> , КЛАСИ БЕЗПЕКИ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ.....	38
<i>Юрій Барановський Олександр Ковальов</i> , МЕТОД ОРГАНІЗАЦІЇ МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ.....	42
<i>Володимир Близнюк, Гаврись А.П.</i> , НАЦІОНАЛЬНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ОТРИМАННЯ ДОПОМОГИ В РАМКАХ МІЖНАРОДНОГО МЕХАНІЗМУ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ.....	47

Галина Босак, Роман Головатий, ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ШВИДКОГО РЕАГУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС УКРАЇНИ.....	555
Остан Кузик, Назарій Бурак, ОЦІНЮВАННЯ ТА ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗОБРАЖЕННЯ, ОТРИМАНОГО З ЛІДАРА.....	558
Дмитро Черепаняк, Євген Мартин, ПОБУДОВА ПРОСТОРОВОЇ МОДЕЛІ КУБА ДЛЯ ПЕРЕМОВИН.....	562
Юра Табінський, Євген Мартин, ПОДАННЯ ЗД – МОДЕЛЕЙ ГЕОМЕТРИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ У КОМП'ЮТЕРНІЙ ГРАФІЦІ.....	567
Микита Купріков, Ольга Смир, РЕАГУВАННЯ НА ЗАГРОЗИ ІНФОРМАЦІЙНІЙ БЕЗПЕЦІ ДАНИХ ЗАСОБАМИ ELASTIC SECURITY.....	572
Володимир Мотульський, РОЗРОБКА ВЕБ-СИСТЕМИ З ІНТЕГРОВАНИМИ QR-КОДАМИ ДЛЯ НАДАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО АУДИТОРІЇ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ.....	578
Владислав Василюк, Назарій Бурак, РОЗРОБКА ТОПОЛОГІЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ УКРИТТЯ НА ОБ'ЄКТАХ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ.....	581
Олег Стасько, Назарій Бурак, РОЛЬ НАУКИ ПРО ДАНІ В ПРОГНОЗУВАННІ ТА ПРИЙНЯТТІ РІШЕНЬ У БОРОТБІ ЗІ СТИХІЙНИМИ ЛИХАМИ.....	586
Владислав Мороз, УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ШИФРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ.....	590
Юлія Соколан, ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ТИПОВИХ ЗАДАЧ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	593
Денис Полевик, Олена Гумен, ШЛЯХИ ВІРТУАЛЬНОЇ ІНФЕКЦІЇ: КОМП'ЮТЕРНІ ВІРУСИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА СУЧАСНЕ ІНФОРМАЦІЙНЕ СЕРЕДОВИЩЕ.....	598
Михайло Гелуненко, ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....	603