



softserve



UKRAINIAN
RUST
COMMUNITY



ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Збірник тез доповідей
VII Всеукраїнської
науково-практичної конференції

27 листопада 2025 року

м. Львів

МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
ПРИВАТНИЙ ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ІТ СТЕП УНІВЕРСИТЕТ»

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

**Збірник тез доповідей
VII Всеукраїнської науково-практичної конференції**

27 листопада 2025 року

Львів – 2025

РЕДКОЛЕГІЯ:

Василь ПОПОВИЧ – доктор технічних наук., професор, проректор з наукової роботи, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Олександр ПРИДАТКО – кандидат технічних наук, доцент, проректор з навчально-методичної роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

Роман ЯКОВЧУК – доктор технічних наук, доцент, начальник навчально-наукового інституту цивільного захисту, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Ольга МЕНЬШИКОВА – кандидат фізико-математичних наук, доцент, заступник начальника навчально-наукового інституту цивільного захисту, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

БУРАК Назарій Євгенович – кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

ІВАНУСА Андрій Іванович – кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри управління інформаційною безпекою, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

НАЗАР Юлія Сергіївна – доктор філософії, заступник начальника кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

ХЛЕВНОЙ Олександр Вікторович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

СМОТР Ольга Олексіївна – кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

БОРЗОВ Юрій Олексійович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

ГОЛОВАТИЙ Роман Русланович – кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

ПИЛИПЕНКО Володимир Миколайович – старший викладач кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

ЖЕЗЛО-ХЛЕВНА Наталія Володимирівна – викладач кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

РАЙТА Діана Анатоліївна – старший викладач кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

ДОВБНЯК Віра Йосипівна – викладач кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

ПОЛОТАЙ Орест Іванович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри управління інформаційною безпекою, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

БАЛАЦЬКА Валерія Сергіївна – викладач кафедри управління інформаційною безпекою, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

ТКАЧУК Ростислав Львович – доктор технічних наук, професор, професор кафедри управління інформаційною безпекою, Львівський державний університет 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.

УДК: 556.166:004.9:528.94

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗОН ЗАТОПЛЕННЯ У СИСТЕМІ ARCGIS: НА ПРИКЛАДІ РУЙНУВАННЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД В УМОВАХ ВОЄННИХ ЗАГРОЗ

Вікторія ФІЛІПОВА, Андрій ГАВРИСЬ

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Анотація. У роботі розглянуто можливості застосування геоінформаційних систем, зокрема програмного забезпечення ArcGIS, для моделювання затоплених територій у разі аварій чи навмисного руйнування гідротехнічних споруд. Особлива увага приділена українському контексту, у якому геоінформаційні технології відіграють критично важливу роль через зростання ризиків, пов'язаних із військовими діями та загрозами для критичної інфраструктури.

Ключові слова: затоплення, гідротехнічні споруди, ArcGIS, цивільний захист.

Геоінформаційні системи (ГІ) відіграють значну роль у сучасному аналізі ризиків як природного та техногенного характеру. У контексті України, особливо в умовах воєнних загроз, значущість цього інструментарію зростає експоненційно, оскільки цілеспрямовані обстріли та атаки на критичну інфраструктуру часто призводять до її руйнування та виникнення масштабних катастроф. Одним із найбільш поширених та комплексних програмних рішень у цій сфері є програмний комплекс ArcGIS – система, призначена для збирання, управління, аналізу, моделювання та візуалізації просторових даних. Завдяки своїй архітектурі, ArcGIS дозволяє трансформувати географічну інформацію в ефективний інструмент підтримки управлінських рішень, що є критично важливим для цивільного захисту, екологічного моніторингу та планування реагування на надзвичайні ситуації. Фундаментальна перевага системи полягає у здатності працювати з великими обсягами гетерогенних просторових даних, включаючи цифрові моделі рельєфу (ЦМР), супутникові знімки, векторні шари інфраструктури та мережі гідрологічних об'єктів, об'єднуючи їх у єдиному аналітичному просторі. Застосування інструментів ArcGIS дає змогу створювати прогностичні моделі можливого затоплення, оцінювати наслідки руйнування інженерних споруд, визначати зони потенційної небезпеки та розробляти детальні сценарії реагування. Для України, де гідротехнічні об'єкти є стратегічними для енергетичної, водної та зрошувальної систем, це питання набуває особливої актуальності [1].

Теракт, що призвів до руйнування греблі Каховської ГЕС засвідчив, що атаки на такі споруди мають потенціал генерувати масштабні техногенні лиха, тому що, об'єм води, що неконтрольовано вивільнився з Кахов-

ського водосховища, призвів до затоплення сотень квадратних кілометрів території, знищення соціальної та критичної інфраструктури, матеріальні збитки, людські жертви та спричинив довготривалі екологічні та соціальні наслідки. Збитки, завдані Україні руйнуванням, за оцінками Уряду України та ООН, сягнули щонайменше 14 мільярдів доларів США. Серед катастрофічних наслідків було зафіксовано деградацію до 75% рослинного покриву, забруднення акваторії на площі 6800 км², аграрну кризу, втрату систем зрошення, що до цього забезпечували полив 426,8 тисяч гектарів сільськогосподарських угідь на Херсонщині. Також було знищено місця нересту риб, і на відновлення популяцій знадобиться до 10 років. Ці події є наочною демонстрацією необхідності розробки та постійного оновлення моделей можливих сценаріїв затоплення для системи цивільного захисту та органів державної влади [2].

Методологічна основа моделювання затоплення у середовищі ArcGIS ґрунтується на використанні цифрової моделі рельєфу. ЦМР дозволяє з високою точністю симулювати шляхи та динаміку поширення водних мас у разі прориву гідротехнічної споруди. На основі цих моделей, із застосуванням інструментів гідрологічного аналізу, стає можливим оцінити глибину та швидкість руху води, ідентифікувати низинні ділянки, які будуть затоплені першочергово, а також встановити території потенційного довготривалого підтоплення. Ключовими етапами цього процесу є аналіз напрямку стоку, генерація моделей руху води, розрахунок зон перенакопичення та створення полігонів затоплення, які залежать від заданого рівня прориву. При моделюванні сценарію прориву, як це було виконано на прикладі Каховської ГЕС, необхідно враховувати висоту хвилі, характеристики річкового русла, ухил місцевості та об'єм водосховища. У результаті формується геопросторова модель, яка візуалізує поширення затоплення протягом перших годин після руйнування, охоплюючи насамперед заплавної території. На такій карті чітко відображаються межі, в яких вода затримуватиметься протягом тривалого часу.

Практична цінність таких геопросторових моделей полягає не лише у створенні статичних карт затоплення, а й у прогнозуванні подальших, вторинних наслідків катастрофи. Мова йде про ймовірне руйнування дорожнього покриття, підтоплення сховищ небезпечних речовин, втрату водопостачання, деградацію земель та знищення природних екосистем. ArcGIS дозволяє інтегрувати отримані результати з іншими важливими картографічними шарами, такими як населені пункти, транспортна інфраструктура, об'єкти соціального значення та системи енергозабезпечення, що перетворює карту на динамічний інструмент кризового управління. Ця модель дає змогу точно визначити населені пункти, що потребують негайної евакуації, та оцінити можливість доступу аварійно-рятувальних служб до найбільш уражених територій. Для органів державної влади ця інфор-

мація є необхідною при формуванні планів реагування, визначенні зон евакуації та розробленні інженерних рішень для захисту територій і управління відновлювальними процесами після катастрофи [3].

В українських реаліях, використання ArcGIS забезпечує можливість створення національної бази даних щодо ризиків гідродинамічних аварій, проведення комплексної оцінки стійкості гідротехнічних споруд та впровадження більш інтегрованих систем просторового моніторингу. Окрім моделювання проривів дамб, ГІС-технології можуть ефективно застосовуватися для аналізу паводків, прогнозування підтоплень, оптимізації використання водних ресурсів та оцінки впливу кліматичних змін на водний баланс. Приклад Каховської ГЕС однозначно демонструє, що відсутність попереднього, детального моделювання значно ускладнює та сповільнює дії рятувальних служб, тоді як наявність актуальних карт затоплення дозволяє значно підвищити оперативну готовність регіональних органів влади та підрозділів цивільного захисту. Програмний комплекс ArcGIS дає змогу перетворити географічні дані на інструмент стратегічної безпеки, адже моделювання зон затоплення є не просто технічним завданням, а ключовим компонентом сучасної державної політики безпеки. Враховуючи виклики, що постали перед Україною, впровадження та використання ГІС-технологій у сфері управління ризиками та планування реагування на надзвичайні ситуації має стати державним стандартом, оскільки, застосування цих технологій сприяє не лише зменшенню техногенних втрат, але й підвищує шанси на порятунок населення та матеріальних та культурних цінностей завдяки швидкому та обґрунтованому прийняттю рішень.

Література

1. Стародуб, Ю. П., Гаврись, А. П., Ковальчук, В. М., Рогуля, А. О., & Філіппова, В. (2022). Досягнення стабільного розвитку територій шляхом реалізації проекту визначення зон паводкового затоплення в Україні. Том 6 № 1 (2022): Збірник наукових праць ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України «Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація» DOI: <https://doi.org/10.31731/2524.2636.2022.6.1.103-114>.
2. Пічура В. І., Потравка Л. О., Білошкурченко О. С. «Дослідження наслідків руйнації Каховської дамби та осушення водосховища для населення України». Науковий журнал «Водні біоресурси та аквакультура» 1(17)/2025. DOI <https://doi.org/10.32782/wba.2025.1.20>.
3. Havrys, A., Veselivsky, R., Pekarska, O., Liubovetskyi, O., Filippova, V., 2025. Support System For Management Decision-Making By Heads Of Hydrological Emergency Situations Liquidation Using Geo-Information Technologies. Municipal economy of cities 1, 416-427. <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2025-1-189-416-427>.

Тригуба І., Коваль Н., Фірман І., Фамуляк В. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ЕКОСИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ОРГАНІЧНИМИ ВІДХОДАМИ	240
Федець Н., Назар Ю. АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ПЛАНУВАННЯ ТА РОЗПОДІЛУ СЛУЖБОВИХ ЧЕРГУВАНЬ (НАРЯДІВ)	243
Фединишин Т., Партика О. ВИЯВЛЕННЯ ВИСОКОРИЗИКОВИХ ПОВЕДІНКОВИХ ПРОФІЛІВ ЗА ДАНИМИ ЗІ СКРІНШОТІВ ВСТАНОВЛЕНИХ ЗАСТОСУНКІВ ...	247
Філіппова В., Гаврись А. ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗОН ЗАТОПЛЕННЯ У СИСТЕМІ ARCGIS: НА ПРИКЛАДІ РУЙНУВАННЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД В УМОВАХ ВОЄННИХ ЗАГРОЗ	250
Фрис А., Пархоменко В.-П. СУЧАСНІ МЕТОДИ ГЕЙМІФІКАЦІЇ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ПОЖЕЖНИХ-РЯТУВАЛЬНИКІВ.....	253
Цапковатий Р., Лаврик Т. МЕТОДИ ПІДГОТОВКИ КОНТЕКСТУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ВРАЗЛИВОСТЕЙ LLM.....	256
Цітковський Є., Борзов Ю. ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО СЕРЕДОВИЩА NI MULTISIM ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СХЕМОТЕХНІКИ ОПЕРАЦІЙНИХ ПІДСИЛЮВАЧІВ.....	259
Цітковський Є., Назар Ю. ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ БАЗОВОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ	262
Чінкує К. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ФЛЕКСОДРУКУ НА ПІДПРИЄМСТВІ «ПАКОТЕК» ..	265
Sharhut D. DATA SCIENCE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS IN THE MODERN WORLD.....	268
Шевців М., Колесник Ю., Падюка Р. РОЗРОБКА МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ ДЛЯ ВЕБОРІЄНТОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ	270