

# ПРОГНОЗ МОЖЛИВОГО ПІДТОПЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ В РЕЗУЛЬТАТІ РУЙНУВАННЯ ГІДРОВУЗЛІВ ДНІПРА

Григорій ШАРІЙ, докт. екон. наук, доц. Світлана НЕСТЕРЕНКО, канд. техн. наук, доц.,  
Микола ЛАЦЮГА, студ.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Україна)

Ключові слова: гідротехнічні споруди, техногенні загрози, геоматика, моніторинг.

## Вступ

Військові дії в Україні призвели до різних багаточисельних техногенних і екологічних катастроф. Пошкоджені, частково або повністю втрачені об'єкти інфраструктури, в тому числі автомобільні дороги, залізничне полотно, водогінні й каналізаційні системи, нафто- і газопроводи тощо. Постійно є техногенні загрози критичної та військової інфраструктури, в тому числі енергетичних об'єктів та гідротехнічних споруд, зокрема гідровузлів Дніпра. Указане вимагає моніторингу сучасними геоматичними засобами й методами, переоцінки прогнозів й попереджень екологічних катастроф і погіршень, підвищення стійкості об'єктів і пониження їх вразливості.

## Мета роботи

Провести геоматичний моніторинг, прогноз безпеки і надійності гідротехнічних споруд Подніпров'я.

## Виклад основного матеріалу дослідження

Територія Центральної та Східної України насичена потенційно небезпечними об'єктами та ділянками, за якими необхідний постійний контроль і геоматичний моніторинг для виявлення деформацій. Техногенно-навантаженими територіями є гідровузли Дніпра [1], які в разі руйнування можуть спричинити загрози різного масштабу. Подібну катастрофу прослідковуємо в Київській області на р. Ірпінь, де в результаті підриву Ірпінського гідровузла виникло підтоплення сіл Демидів, Козаровичі, Гута-Межигірська, Червоне, Мощун, Горенки й селища Гостомель [2]. Так як р. Ірпінь знаходиться нижче за рівень Київського водосховища на 6 м, це спричинило масштабний розлив води аж до 1 км від адміністративної межі м. Києва. Частину затоплених територій склали розорані й оброблені добривами, які розчинилися у воді, сільськогосподарські землі, частину затоплених територій склали несанкціоновані і санкціоновані звалища твердих побутових і промислових відходів, частину – будівельні майданчики та склади будівельних матеріалів, що знаходилися у заплаві р. Ірпінь. Загальна площа затоплення за обробленими космічними знімками становить 2165 га, не враховуючи території поселень і прилеглих територій, де ґрунт став водонасиченим, відбулося значне підняття ґрунтів і верхніх водоносних горизонтів.

14 вересня 2022 року ворожі ракети влучили в гідротехнічні споруди Карачунівського водосховища у Кривому Розі. Виникла загроза розливу 290–300 млн м<sup>3</sup> води, але завдяки частковому пошкодженню дамби вилилося лише понад 8 млн м<sup>3</sup> води і було підтоплено лише приватний сектор міста [3].

В Україні налічується понад п'ятдесят водосховищ, найбільші з них – каскадні водосховища на річці Дніпро. Це шість водосховищ: Дніпровське (площа водного дзеркала 410 км<sup>2</sup>), Кам'янське (567 км<sup>2</sup>), Канівське (582 км<sup>2</sup>), Київське (922 км<sup>2</sup>), Каховське (2155 км<sup>2</sup>) та Кременчуцьке (2250 км<sup>2</sup>), які були створені упродовж 30-70-х років ХХ ст. [4]. Руйнування кожного гідровузла спричинить як локальні, так і геомасштабні техногенні ризики і загрози для Центральної і Східної України.

Технодослідник і письменник Ларс Вільдеренг представив моделювання найгірших сценаріїв у разі руйнування Каховського гідровузла [5]. В разі підриву шлюзів, тобто довжиною 200 м із загальної в 3500 м, буде знесено ще 400–1800 м. Хвиля заввишки 4–5 м досягне Антонівського мосту на схід від м. Херсону через 19 год, після чого почнеться розлив р. Інгулець, а через 4–5 днів – розлив річки Буг до м. Миколаєва. Наступне моделювання найгіршого варіанту прориву греблі виконала шведська гідрологічна

інженерна компанія Dämmingsverket. Моделювання виконано з використанням програмного забезпечення HEC-RAS 6.3 Інженерного корпусу армії США (USACE). Припущення включають, що рівень греблі становить 13 м вище рівня Дніпра нижче за течією, і що прорив дамби протягом години розшириться до ширини приблизно у 200 м. Пік змодельованого потоку досягне 14 000 м<sup>3</sup>/с води, що можна порівняти з середнім потоком Ніагарського водоспаду у 2 400 м<sup>3</sup>/с та середнім потоком Дніпра 1 670 м<sup>3</sup>/с. Затоплення буде набагато сильнішим на лівому боці Дніпра.

Прогноз наслідків аварійних ситуацій, що можуть відбутися в результаті підриву чи розриву та інших руйнувань на Кременчуцькому гідровузлі, коли швидкий сплив води об'ємом 2 500 м<sup>3</sup>/с сприятиме швидкому підняттю води нижче рівня греблі, пошкодить житлову забудову с. Власівки та промислову зону в даному поселенні, частину Кременчука, як лівобережну, так і правобережну. Також під загрозу затоплення попадають гранітні кар'єри та кар'єри гірничо-добувних комбінатів, ставок-випарник, шламосховища. Крім того очікується повне затоплення м. Горішні Плавні, сіл Дмитрівської громади, сіл і селищ аж до міста Кобеляки.

При моделюванні розглянуто три сценарії можливого підтоплення за допомогою геоінформаційних систем. За першим, найбільш песимістичним сценарієм, виявлено, що площа можливого затоплення становитиме до 230 тис. га. За другим, більш оптимістичним, – до 150 тис. га. За третім, найбільш оптимістичним сценарієм, за можливого попереджувального аварійного випуску води Кременчуцького водосховища та пониження на 2 м рівня водосховища із 5,5 м можливого, руйнування та рівень катастрофічних наслідків повені суттєво знизиться і затоплення становитиме близько 50 тис. га.

### **Висновки**

В період війни ризики переросли в локальні екологічні катастрофи різного масштабу, що вимагає термінових правових і організаційних заходів державного реагування та унікальних технологій до їх ліквідації і недопущення. За потенційно-небезпечними промисловими об'єктами необхідний постійний контроль і геоматичний моніторинг для виявлення ділянок, що рухаються. За деформаціями техногенно-навантажених територій пропонується застосовувати сумісне наземне геодезичне і супутникове радіолокаційне спостереження з опрацюванням даних в геоінформаційних системах. Необхідно провести моделювання всіх потенційно-небезпечних зон, техногенно-навантажених територій Центральної і Східної України для прогнозування і попередження техногенних ризиків і катастроф.

### **Список літератури**

1. Sharyi G.I., Nesterenko S.V., Shchepak V.V. Transport eurointegration of Ukraine (ways to revitalize Dnipro reservoirs). *13th International Scientific Conference «Transbaltica 2022: Transportation Science and Technology»*, Vilnius Gediminas Technical University, Litva, 15-16.09.2022.
2. В Ірпені руйнування дамби призвело до масштабних затоплень: наслідки для природи та людини. *ЕкоПолітика*. URL: <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/v-irpeni-rujnuvannya-dambi-prizvelo-do-masshtabnih-zatoplen-yaki-naslidki/>
3. «Кривава річка». На що вплине пошкодження дамби в Кривому Розі. URL: <https://texty.org.ua/articles/107751/kryvava-richka-na-sho-vplyne-poshkodzhennya-damby-v-kryvomu-rozi/>
4. Water Fund of Ukraine: Artificial reservoirs – reservoirs and ponds. For the order V. K. Khilchevsky, V. V. Grebenya. K., 2014. 164 p.
5. Моделювання найгірших сценаріїв прориву греблі Каховської ГЕС. URL: <https://texty.org.ua/fragments/108141/modelyuvannya-najhirshyh-scenariyiv-proryvu-hrebli-kahovskoyi-ges/>