

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Кафедра геоінформатики та фотограметрії

Магістерська робота на тему:
Геоінформаційний моніторинг наслідків техногенних катастроф на
об'єктах енергетики (ГЕС, АЕС) засобами ДЗЗ

Виконав студентгрупи ГСТ-22м
Карнарук К. А.
Керівник:
Лазоренко Надія Юріївна

Київ 2023 р.

Мета та завдання диплому

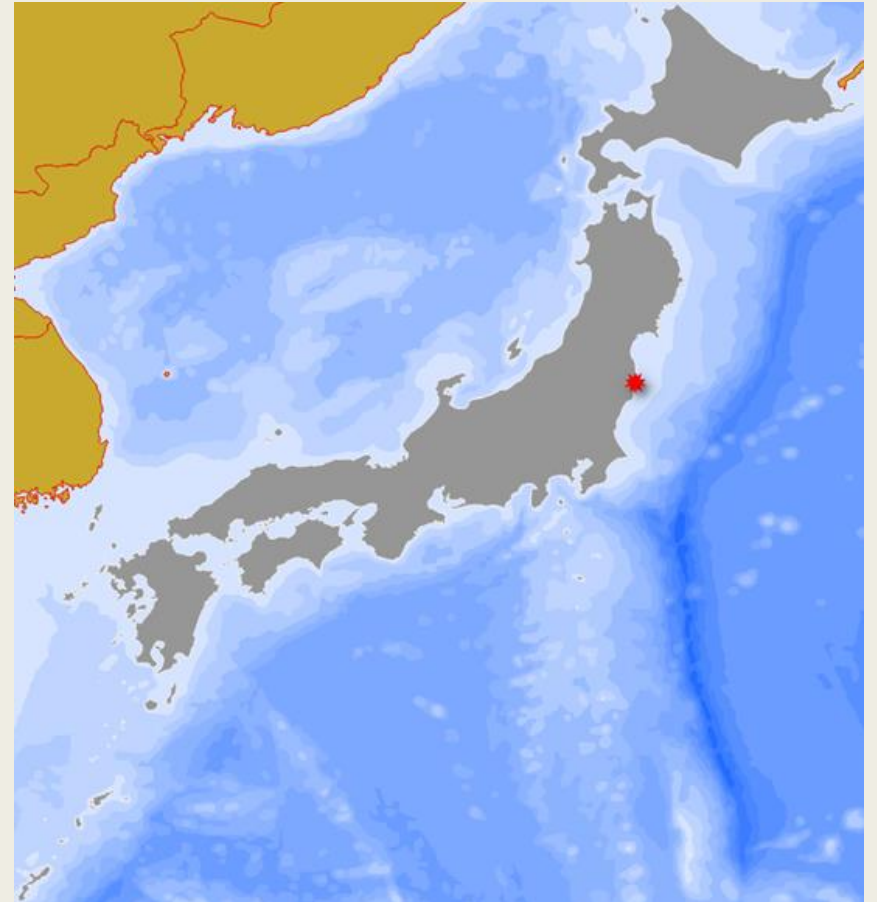
Мета дослідження є вирішення прикладного завдання моделювання і оцінювання наслідків техногенних катастроф на об'єктах енергетики засобами ДЗЗ методами геоінформаційного моніторингу

Завдання:

1. Аналіз нормативно-методичного забезпечення та напрямів сучасних досліджень геоінформаційного моніторингу на об'єктах енергетики.
2. Створення геоінформаційних моделей бази геопросторових даних, каталогів об'єктів і атрибутів моніторингу техногенних катастроф на об'єктах енергетики.
3. Дослідна реалізація бази геопросторових даних наслідків катастроф на об'єктах енергетики.
4. Геопросторовий аналіз та моделювання моніторингу наслідків катастроф на об'єктах енергетики

Стисла характеристика катастрофи на Фукусімській АЕС

Катастрофа на Фукусімській атомній електростанції (Фукусіма-1) сталася в результаті масштабного землетрусу та цунамі в Японії. Поштовхи магнітудою 9,0 балів спричинили сильний землетрус в Тихому океані. Після землетрусу, відразу ж стався потужний цунамі висотою 10 – 12 метрів, що сягнув берегів Японії. Цунамі затопив системи охолодження реакторів Фукусімської АЕС, що призвело до перегріву та аварій на реакторах. Внаслідок цього стався викид радіації.



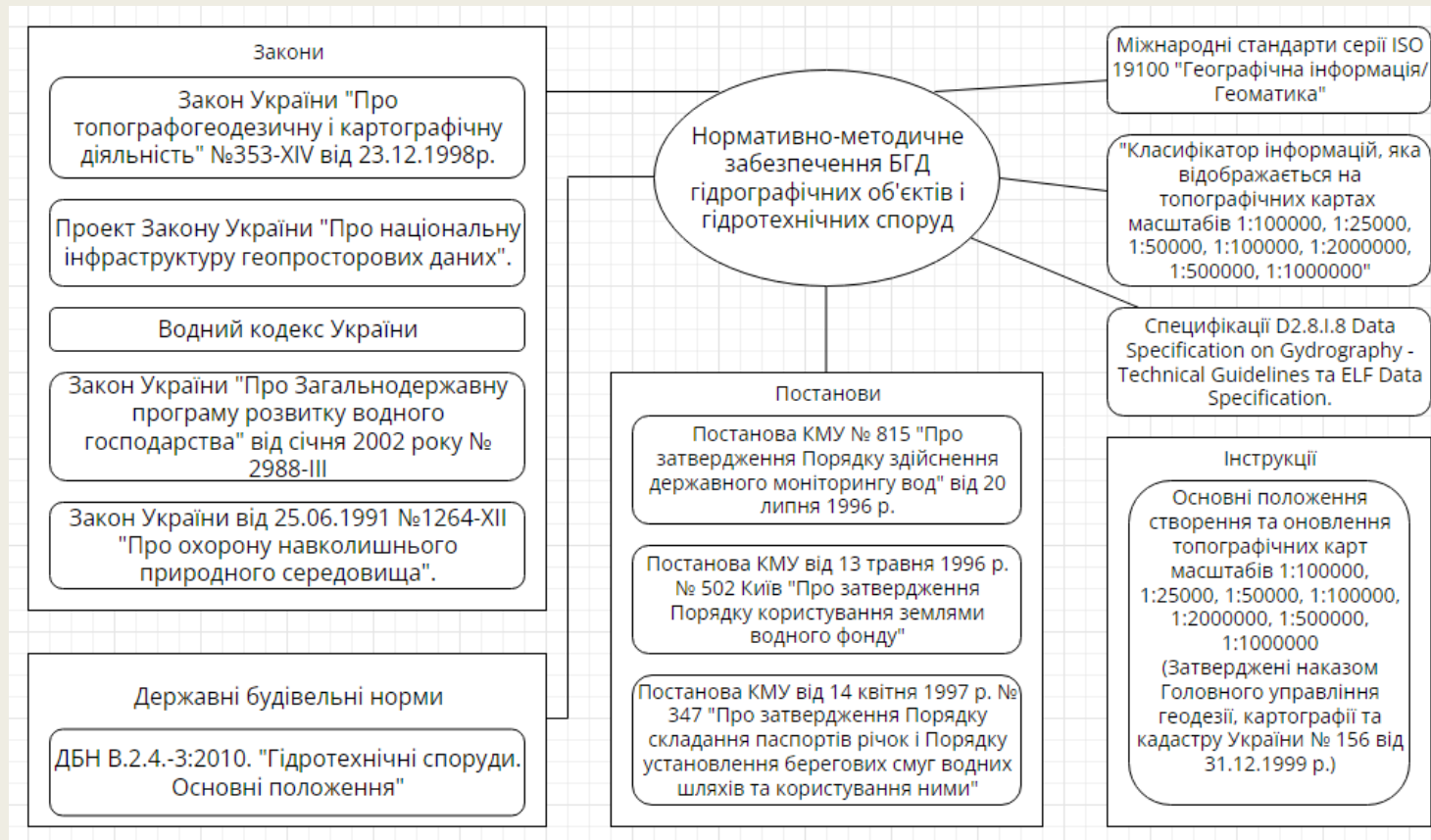
Стисла характеристика катастрофи на Каховській ГЕС

Катастрофа на Каховській ГЕС спричинена в наслідок дій окупаційної російської влади, яка тим часом керувала ГЕС. Внаслідок руйнування ГЕС було тимчасово затоплено обидва береги річки Дніпро нижче за течією ГЕС, в більшій мірі лівий берег, та спустошено каховське водосховище. Зникнення одного з найбільших водосховищ призведе також до спустошення багатьох зрошувальних каналів, з яких найбільшими є Каховський, Дніпро-Кривий Ріг та Північнокримський, що в свою чергу також позбавляє постачання прісної води до півострова Крим.



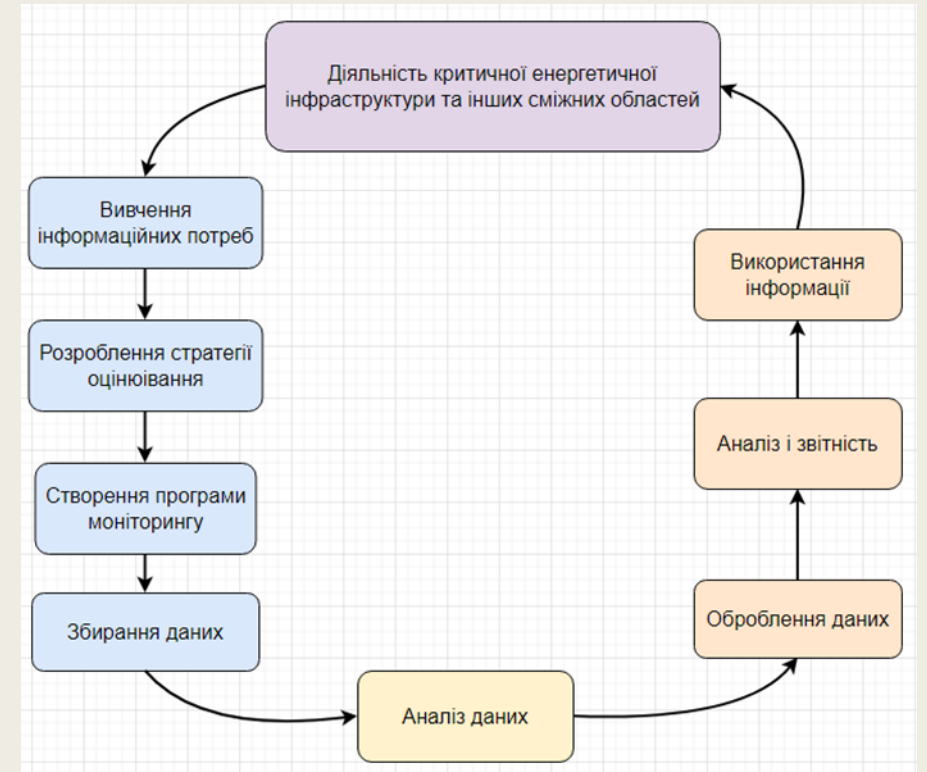
Нормативно-методичного забезпечення моніторингу наслідків катастроф на об'єктах енергетики

Для здійснення моніторингу ймовірності виникнення надзвичайних ситуацій розроблюється регламент взаємодії суб'єктів моніторингу, спостереження, лабораторного контролю і прогнозування катастроф, який містить перелік параметрів, що визначають стан джерел надзвичайних ситуацій, і підлягають систематичному спостереженню. Суб'єкти моніторингу, прогнозування надзвичайних ситуацій у межах повноважень здійснюють спостереження за небезпечними чинниками розробляють профілактичні заходи щодо запобігання їх виникненню і контролюють проведення цих заходів.



Є декілька режимів проведення моніторингових досліджень:

- до виникнення надзвичайних ситуацій - у режимі повсякденного функціонування.
- у момент загрози виникнення катастроф - у режимі підвищеної готовності.
- після виникнення надзвичайних ситуацій головною метою є прогнозування місця, часу, можливості виникнення нових осередків небезпеки



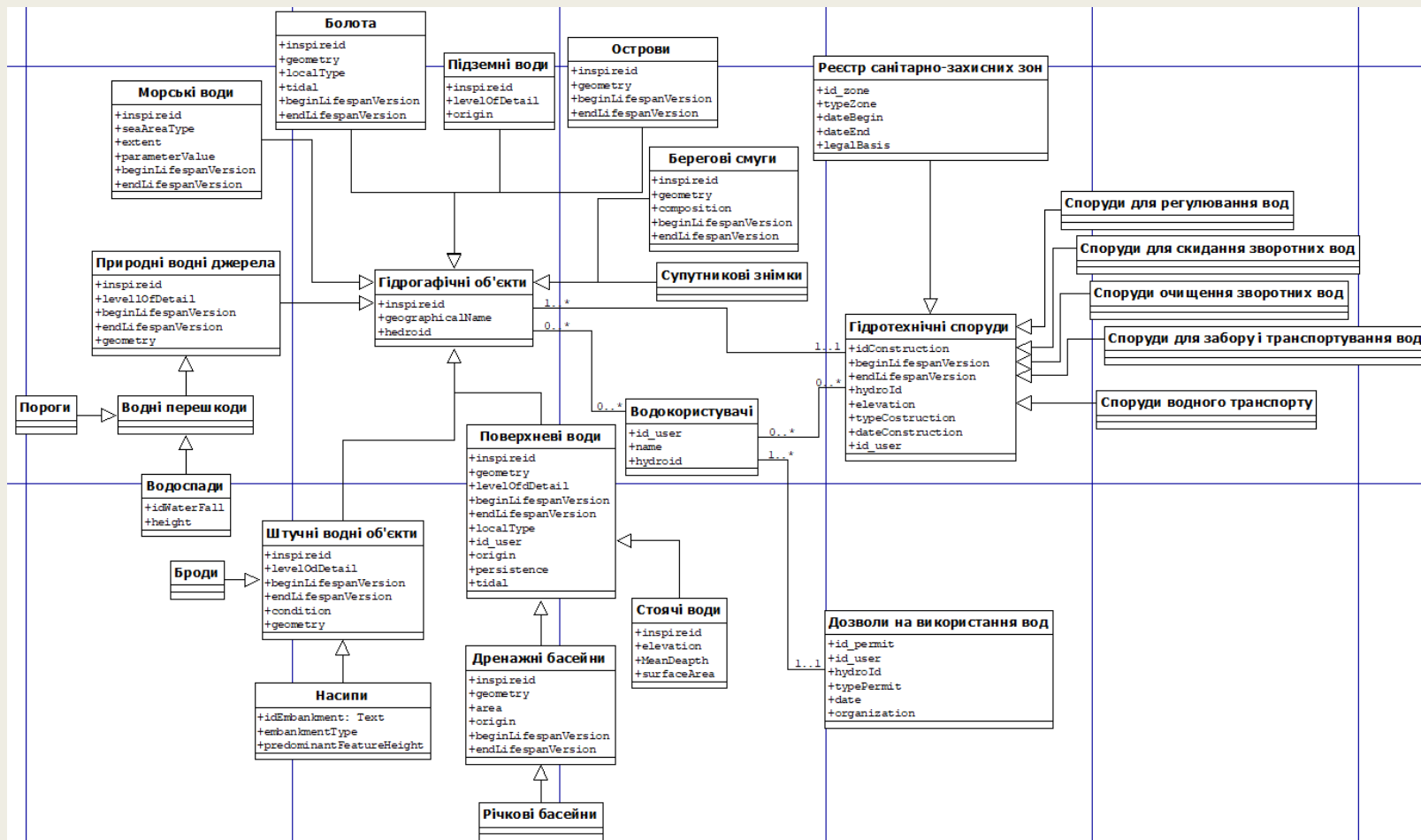
Функціональна модель геоінформаційного моніторингу

Основна мета створення функціональної моделі моніторингу полягає в розробці концептуального інструменту, який дозволяє визначити ключові функції та процеси системи моніторингу і візуалізувати їхню взаємодію та зв'язки. Функціональна модель моніторингу є важливим інструментом для управління та оптимізації системи моніторингу, а також для забезпечення ефективного використання геоінформаційних технологій в цілях спостереження, аналізу та прийняття рішень.



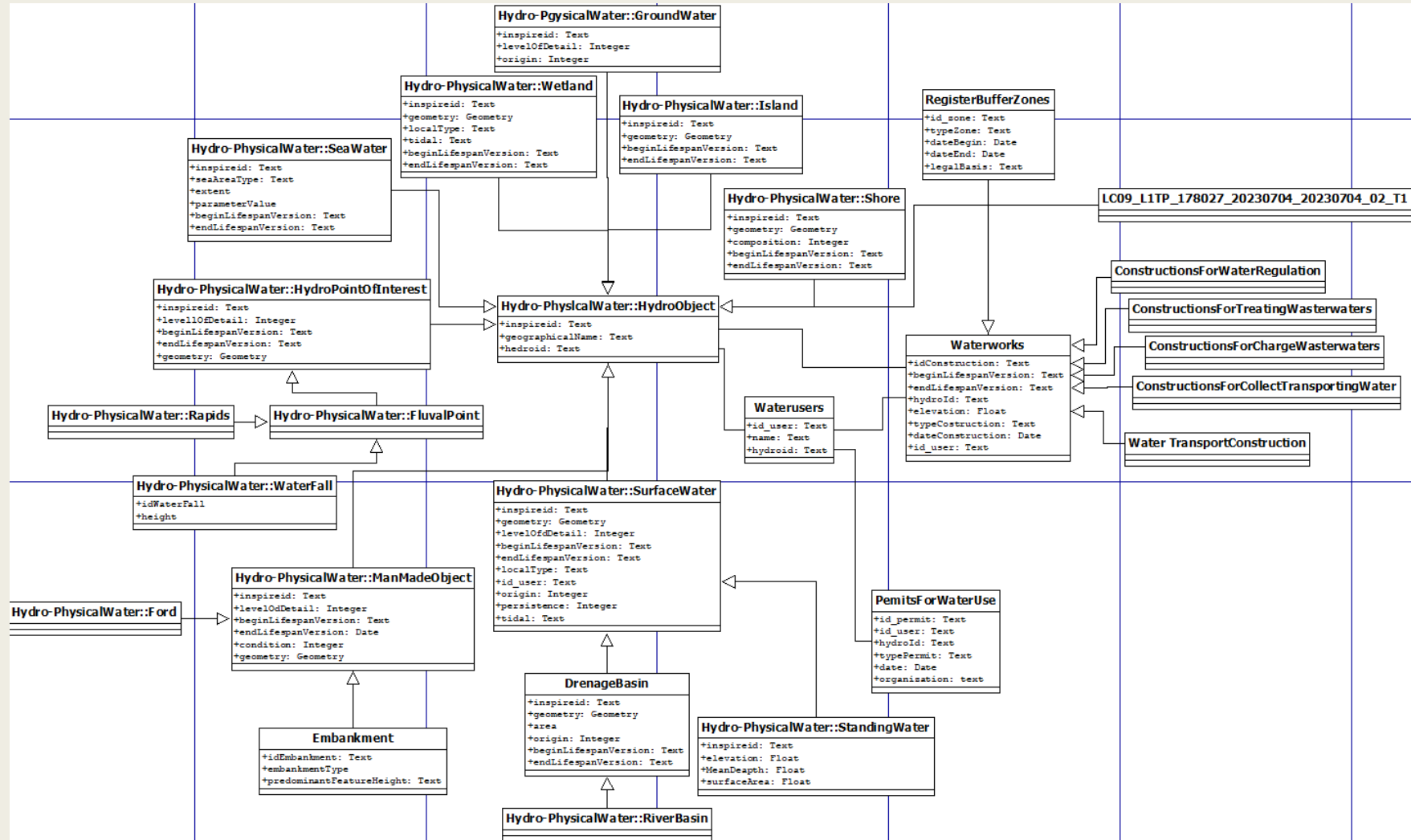
Концептуальна модель бази геопросторових даних

Під час логічного етапу створення бази даних, концептуальна модель даних реалізується в Системах керування базами даних (СКБД), які можуть використовувати різні моделі реалізації, такі як ієрархічна, мережна і реляційна. Реляційна модель є однією з найбільш популярних і широко використовуваних у сучасних базах даних, оскільки вона моделює типи даних, зв'язки та обмеження як відношення.



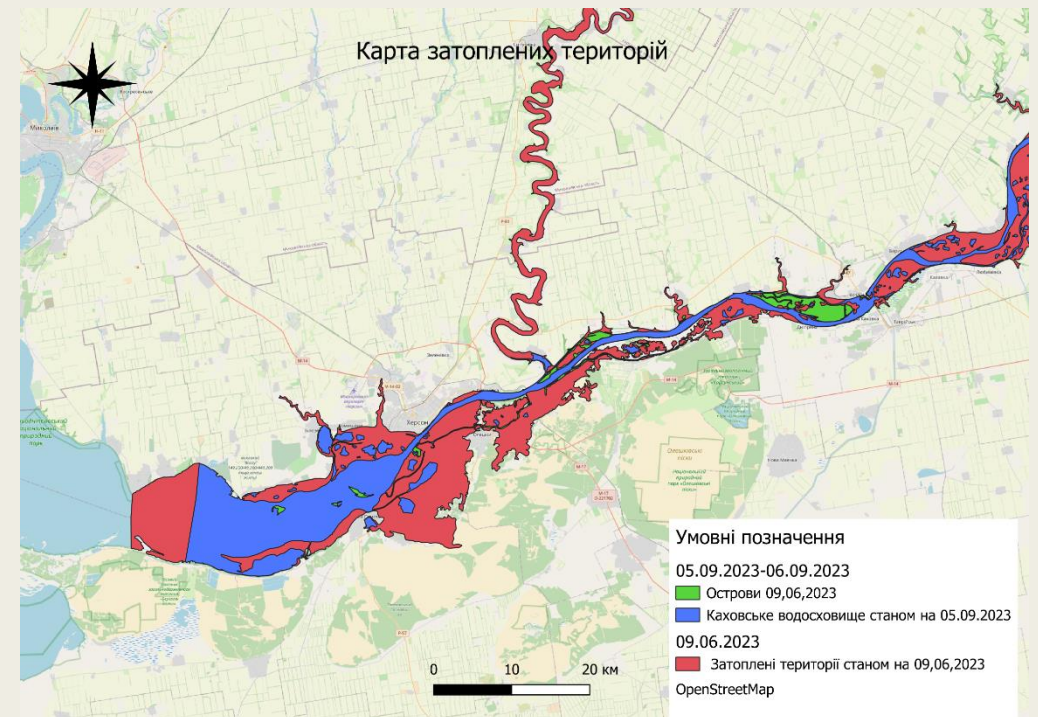
Логічна модель бази геопросторових даних

Логічний рівень є моделлю, що відображає інформаційні особливості об'єкту управління без зайвих деталей і зосереджується на потребах людини, яка проектує або використовує базу даних. Ціль логічного проектування полягає у створенні структурованої інформаційної моделі для програмного забезпечення, що базуватиметься на базі даних.



Дослідна реалізація бази геопросторових даних наслідків катастроф на об'єктах енергетики

Для обрахунку площі та об'єму води у Каховському водосховищі було оцифровано водні ділянки на супутникових знімках водосховища до руйнування ГЕС та після руйнування ГЕС. Площа водосховища разом із гирлом річки Дніпро до руйнування Каховської ГЕС складає 2 269 369 м². Протягом перших 12 днів після руйнування ГЕС, площа водойми зменшилась на 1,209,255 м², до розміру 1,060,114 м².



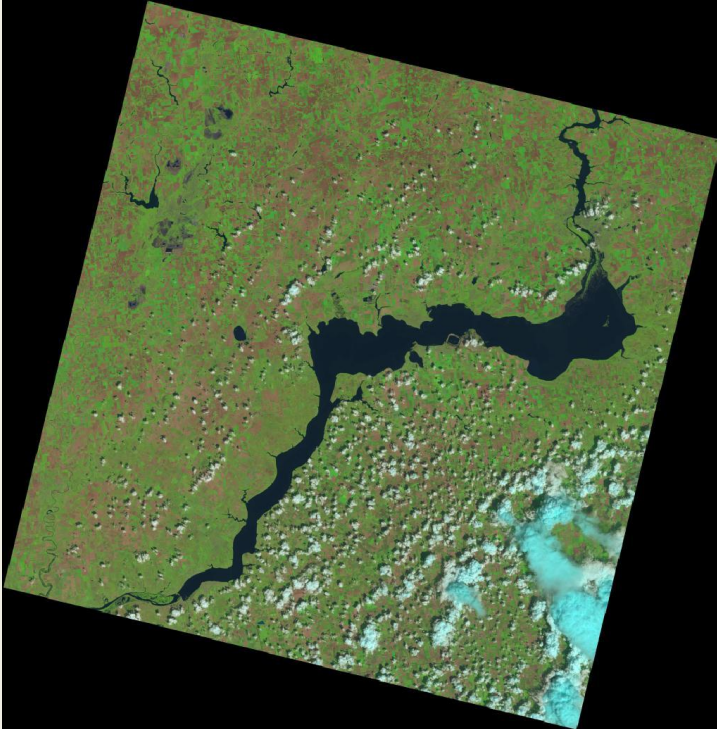


Стан Каховського водосховища через 12 днів після руйнування ГЕС



Стан Каховського водосховища через 3 місяці після руйнування ГЕС

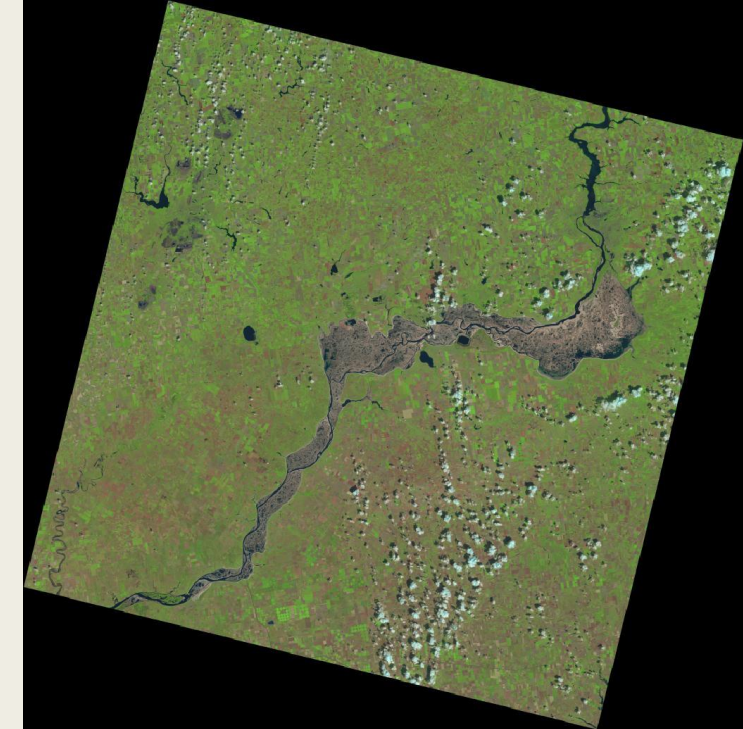
Використані супутникові знімки для оцифрування



Супутниковий знімок стану
Каховського водосховища до
руйнування ГЕС



Супутниковий знімок стану
Каховського водосховища
після 12 днів руйнування ГЕС



Супутниковий знімок стану
Каховського водосховища
після 3 місяців руйнування
ГЕС

Після сильного землетрусу та цунамі, які обрушилися на Японію 11 березня 2011 року, берегова лінія стала однією з найбільш постраждалих. Розглядаючи геопросторові дані, можна визначити розмір пошкоджень та визначити зони особливого ризику. За офіційними даними, понад 15,000 людей загинули, більше 6,000 осіб вважаються зниклими безвісти



Найбільш постраждала берегова лінія Японії від цунамі спричиненим землетрусом

Висновки

- Магістерська робота розкриває актуальність геоінформаційного моніторингу наслідків техногенних катастроф на об'єктах енергетики, сприяючи підвищенню рівня безпеки та управління кризовими ситуаціями.
- Робота використовує ефективні методи аналізу геопросторових даних, засновані на дистанційному зондуванні, для отримання об'єктивної та детальної інформації про наслідки катастроф.
- Робота розкриває соціальний вимір вирішення проблем безпеки, заохочуючи розуміння та підтримку з боку громадськості в справах енергетичної безпеки.