



**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Кафедра АПЕПС**

Тема :

**“Автоматизація моніторингу гідрохімічного стану
підземних вод у зоні споруд АЕС”**

Підготував:

студент 6 курсу

ТЕФ, гр. ТІ-51м

Кухарчук Владислав

Керівник:

Аушева Наталія Миколаївна



Мета. Метою дослідження є розробка системи моніторингу за гідрохімічним станом підземних вод у зоні споруд АЕС.

Об'єкт. Програмне забезпечення для моніторингу гідрогеологічного середовища.

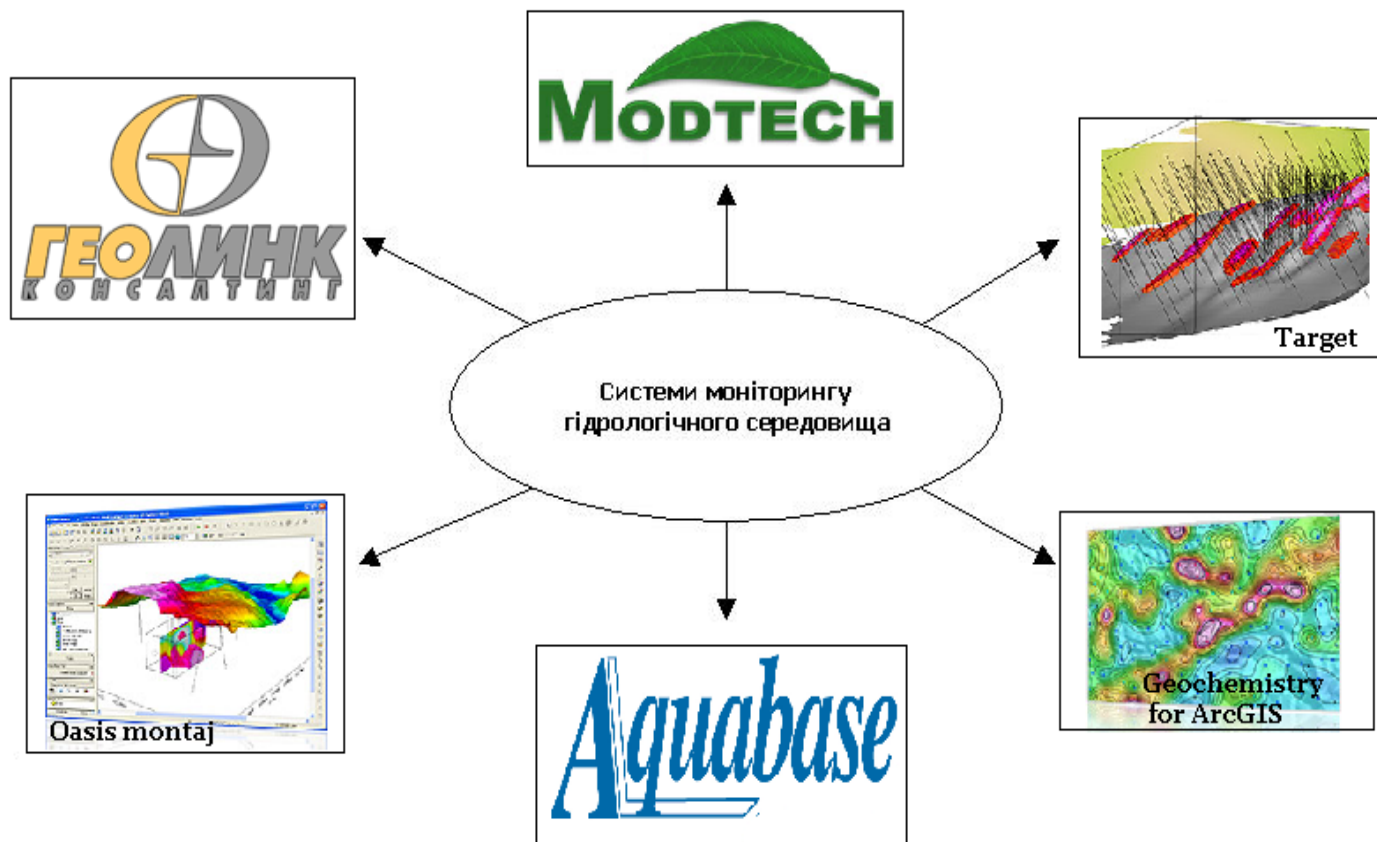
Предмет. Програмне забезпечення та алгоритми просторового аналізу даних гідрохімічного стану підземних вод.

Наукова новизна:

1. Удосконалено модель даних в напрямі адміністрування системи, що дозволяє керувати доступом користувачів до системи та здійснювати гнучкі налаштування їх ролей та повноважень.
2. Удосконалено алгоритм візуалізації стану підземних вод за хімічними показниками за рахунок побудови гідроізогіпсів, за допомогою якого користувачі системи можуть здійснювати просторовий аналіз розповсюдження хімічних елементів у ґрунті за певний період.

Розділ 1. Моніторинг гідрогеологічного середовища

Аналіз існуючих систем моніторингу



Аналіз існуючих методів просторового аналізу

Метод	Опис
Spline	Spline - метод інтерполяції, який оцінює значення, використовуючи математичні функції, які зводять до мінімуму загальну кривизну поверхні, що призводить до побудови згладженої поверхні, яка проходить точно через вхідні точки.
Kriging	Крігінг - це геостатистичний метод, який дозволяє будувати передбачувану поверхню з набору точок з z-значеннями. На відміну від інших методів інтерполяції в Крігінг передбачає інтерактивне дослідження просторового поведінки явища, представленого z-значеннями, до вибору вами оптимального методу оцінки для побудови результуючої поверхні.
IDW	Інструмент ОВР (IDW) (назад зважені відстані) використовує метод інтерполяції, що оцінює значення осередків за допомогою усереднення значень зразків точок даних поряд з кожним оброблюваним осередком. Чим ближче оцінюється точка до центру осередка, тим більше впливу, або ваги, вона має в процесі усереднення.

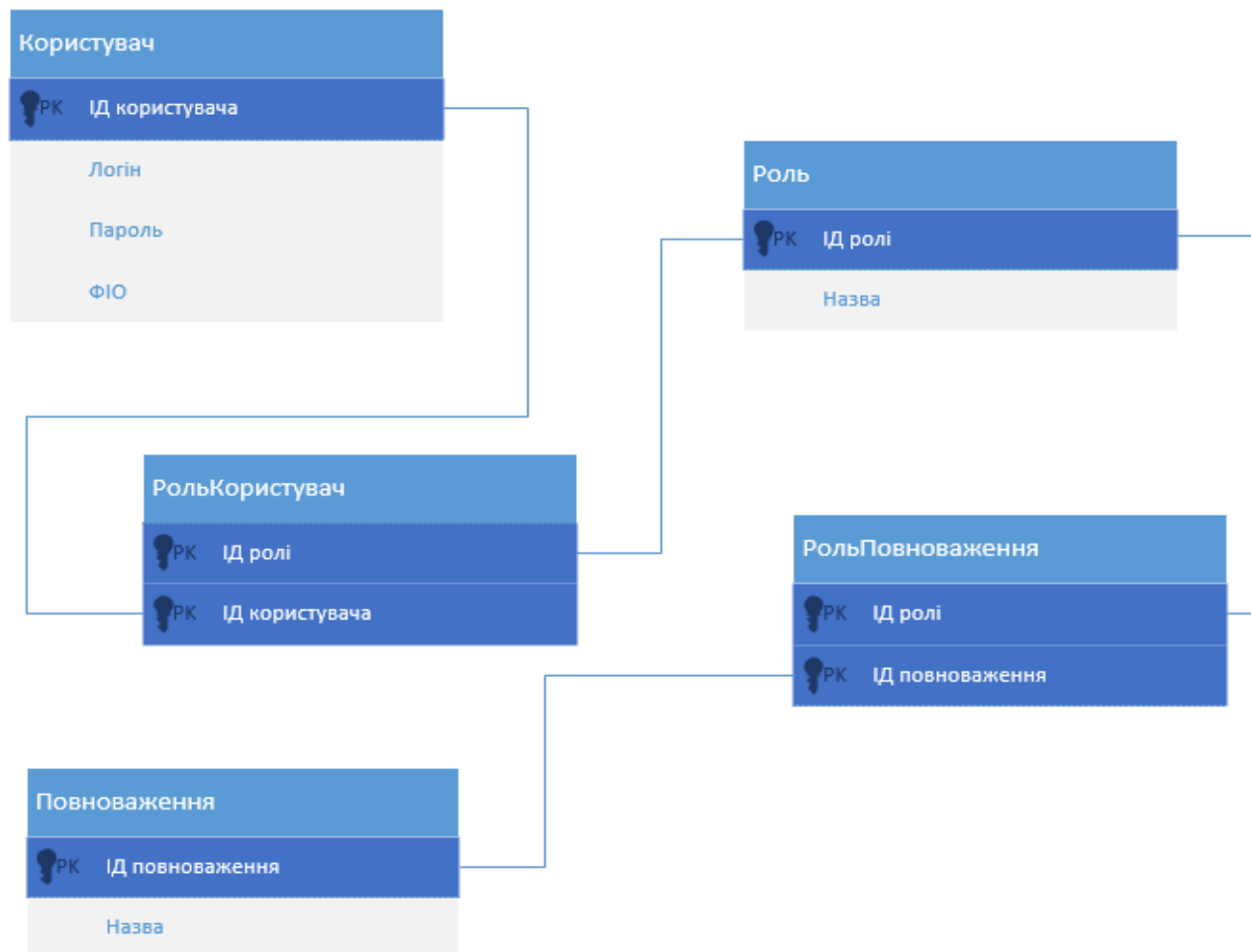
Розділ 2. Геоінформаційна модель моніторингу гідрохімічного стану підземних вод



Схема побудови гідроізогіпсів



Безпека даних моніторингу





Розділ 3. Опис програмної реалізації системи моніторингу

Засоби реалізації



Архітектура програмної системи

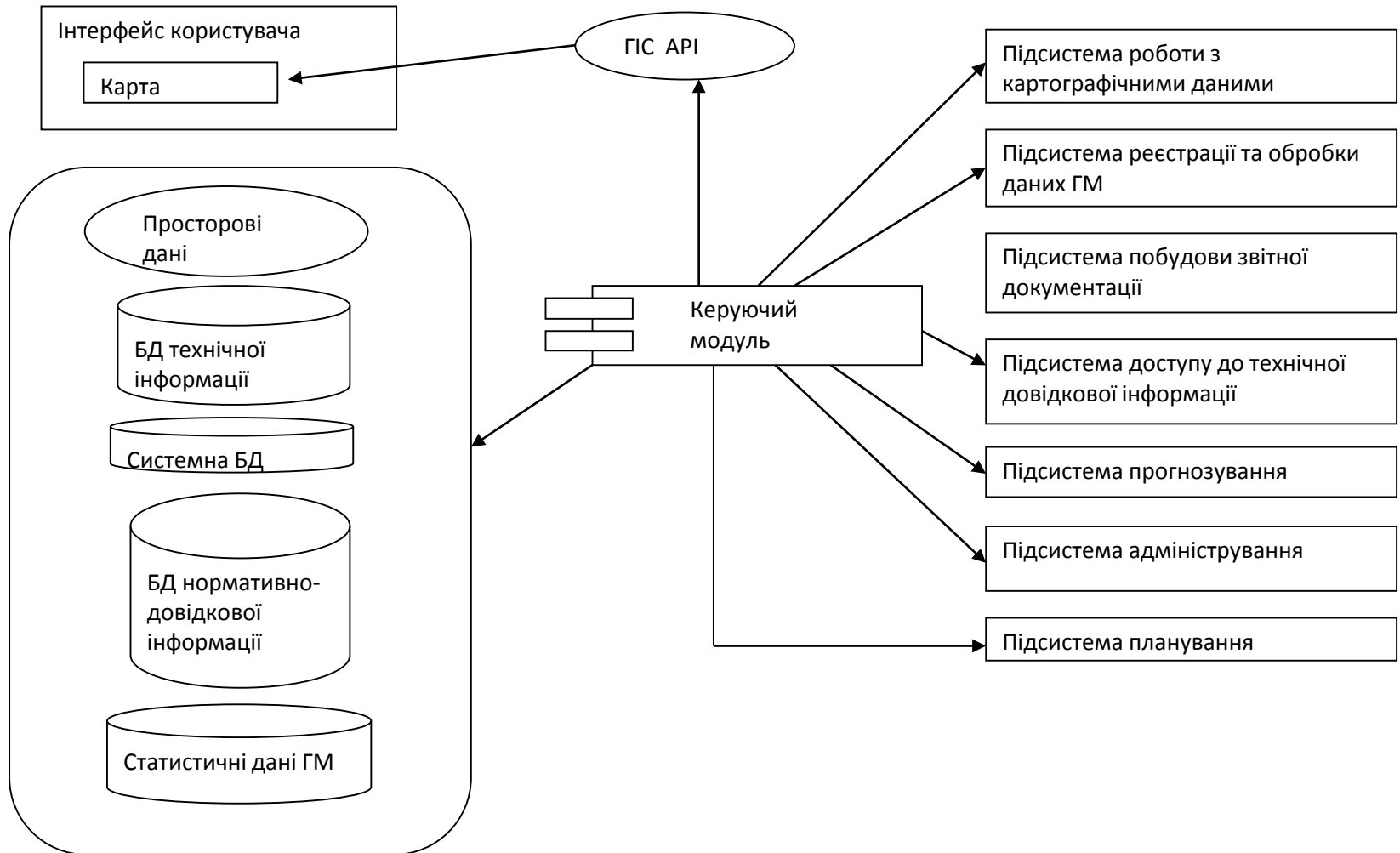
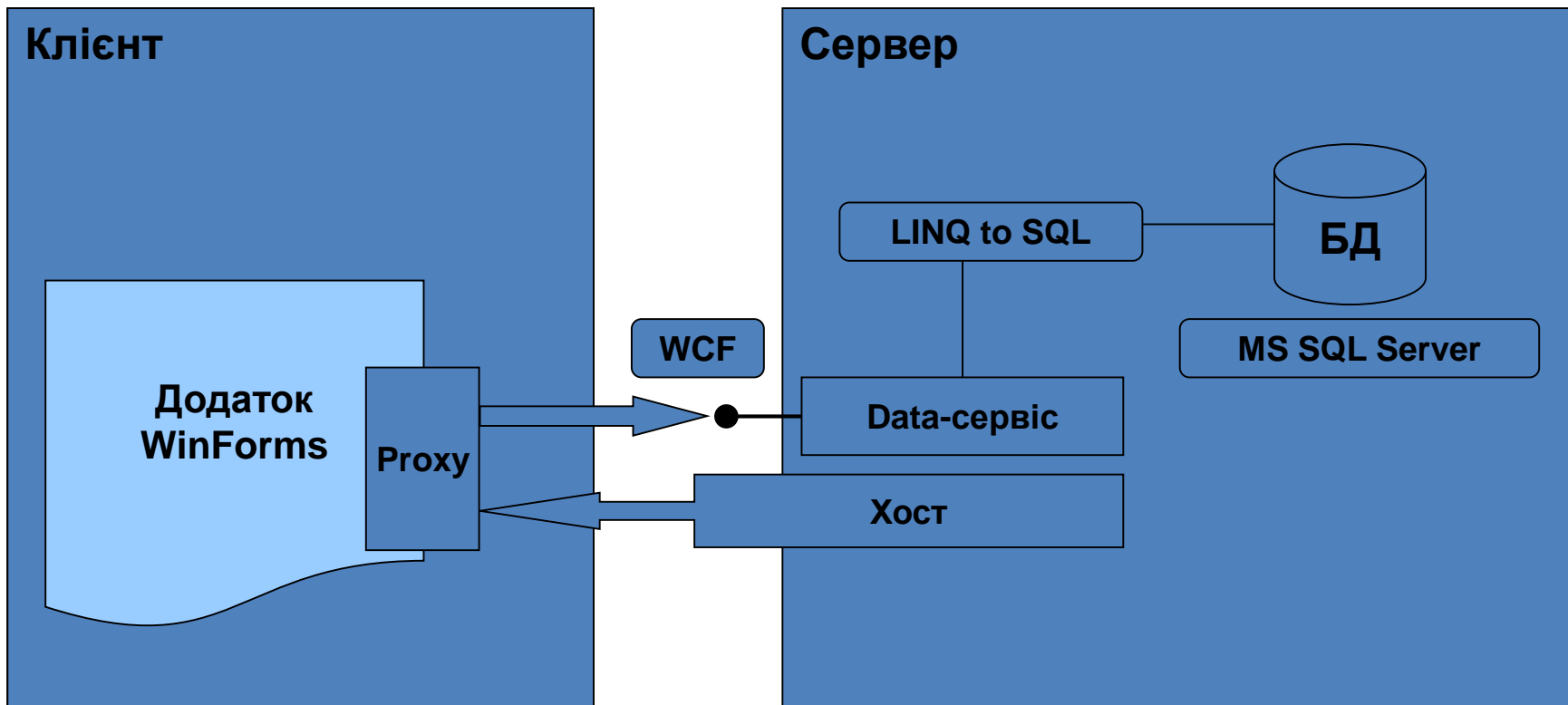
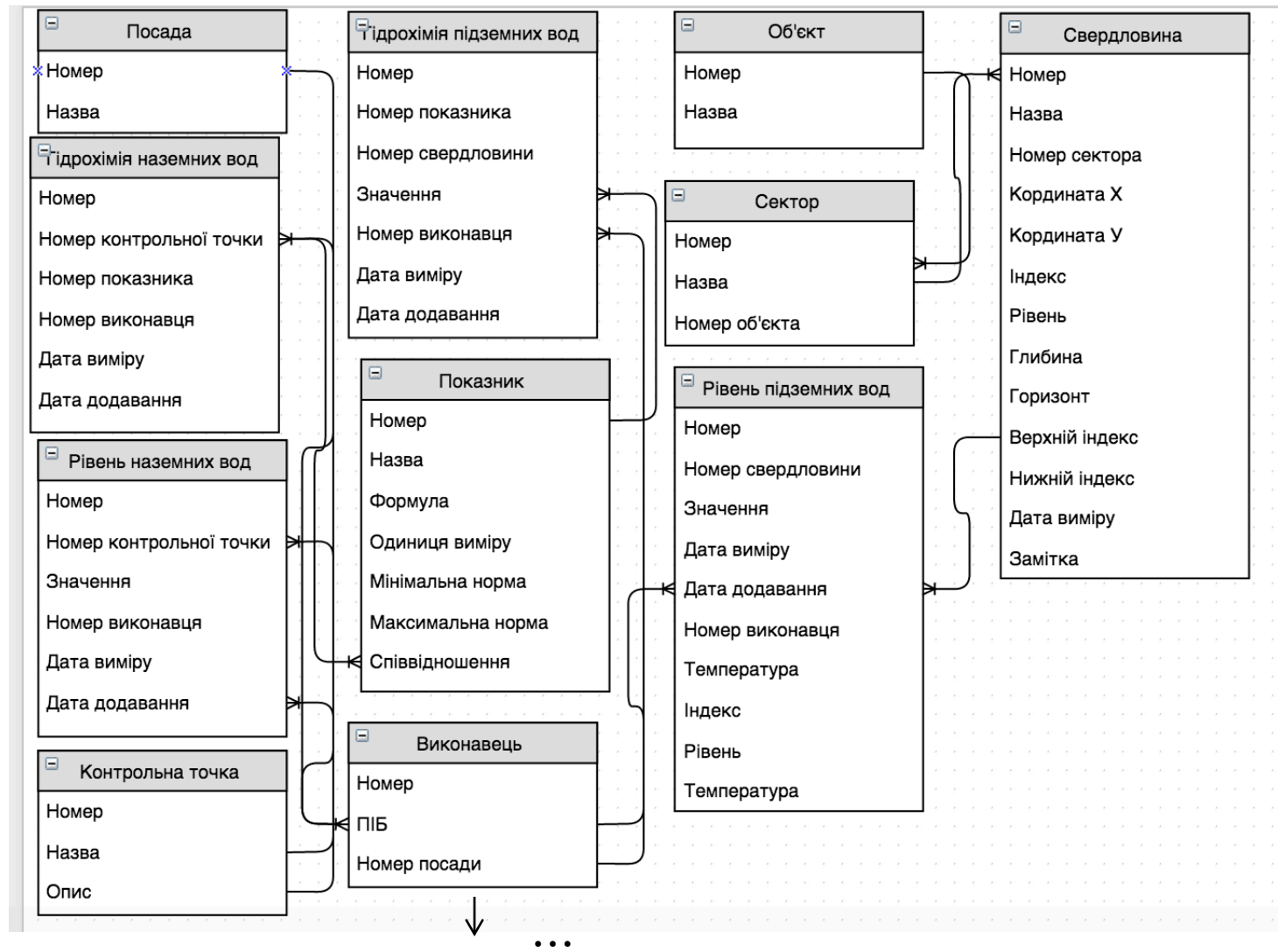


Схема роботи системи

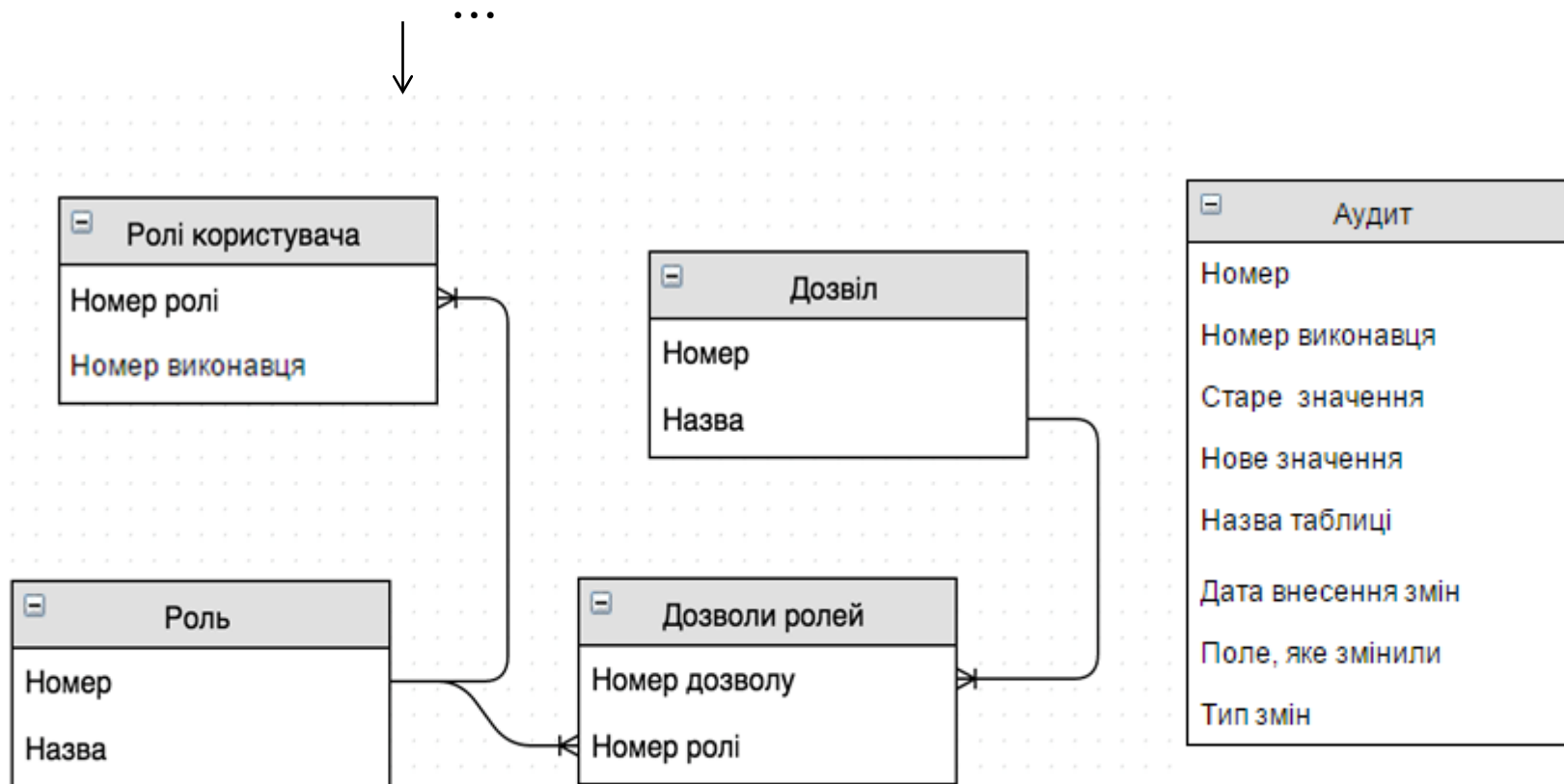




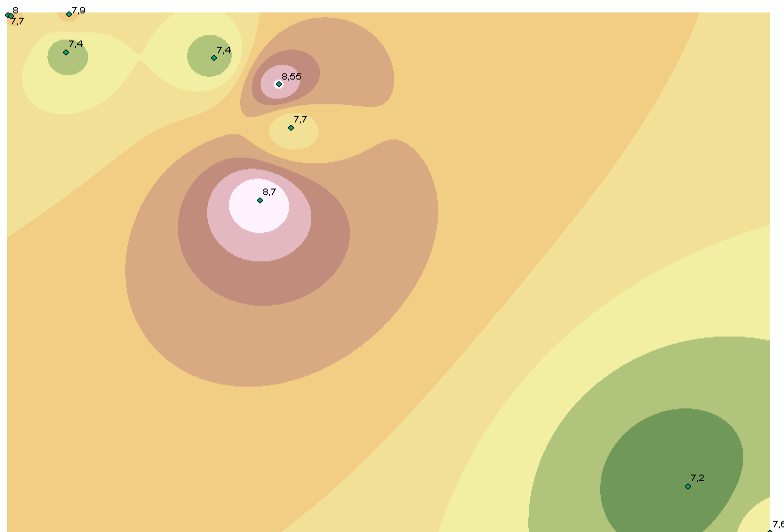
Структура бази даних



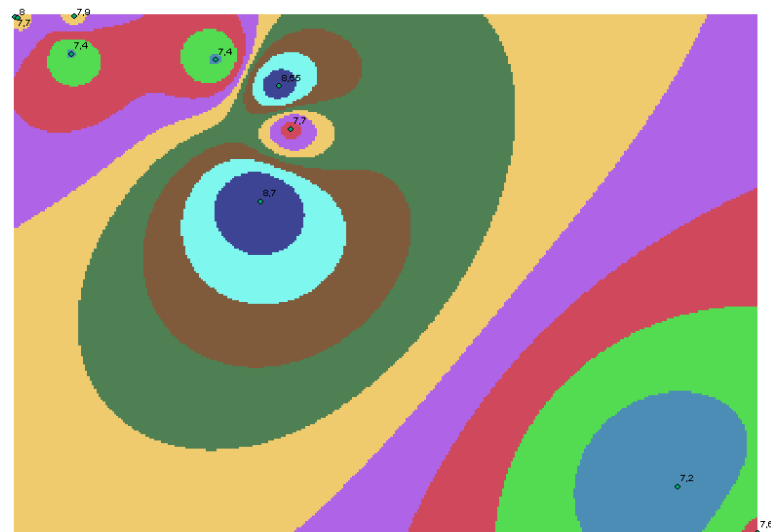
Фрагмент бази даних для безпеки системи



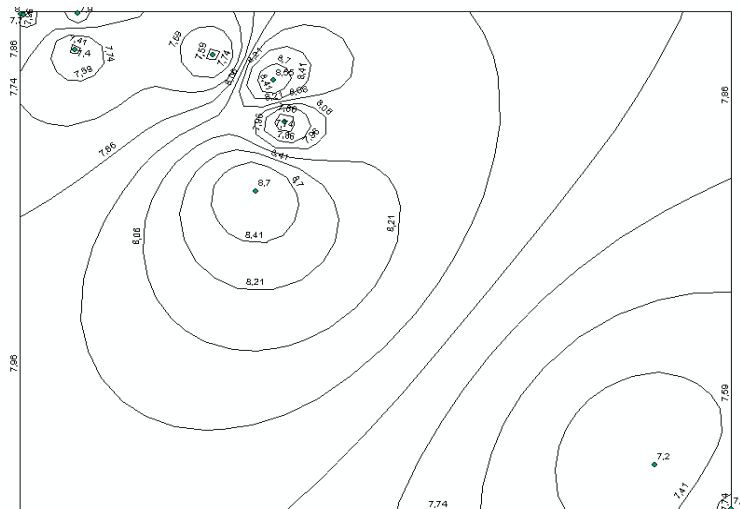
Результати досліджень



Результат інтерполяції методом IDW



Результат рекласифікації інтерпольованих значень



Результат перетворення рекласифікованих значень в лінії гідроізогіпсів



Висновки

1. Аналіз задачі моніторингу антропогенного впливу на підземні води засвідчив, що задача характеризується великими обсягами використовуваної просторової інформації а також складністю і специфічністю її обробки, та вимагає проведення аналізу вхідної інформації та моделюванням процесів, тому доцільним є використання геоінформаційних технологій для вирішення задач, що виникають у процесі моніторингу.
2. Головними проблемами гідрогеологічного моніторингу є відсутність геоінформаційної моделі для обробки різнорідних даних і відсутність відповідних технологій автоматизованого параметризованого картографування території промислового підприємства, тому актуальним є удосконалення моделі моніторингу та відповідних програмних засобів, що враховуватиме вказані недоліки.
3. Для реалізації поставленої мети потрібно вирішити наступні задачі дослідження:
 - проаналізувати сучасний стан програмного забезпечення моніторингу антропогенного впливу на підземні води промайданчика промислового підприємства;
 - проаналізувати існуючі методи моніторингу та оцінки стану гідрологічного середовища;
 - розробити систему гідрогеологічного моніторингу, що дозволить проводити просторовий аналіз антропогенного впливу на підземні води промайданчика промислового підприємства.



Висновки

4. Запропонована розширена модель моніторингу гідрогеологічного середовища на базі геоінформаційної складової, що на основі побудови спеціалізованих картографічних матеріалів території проммайданчика та параметризованого картографування розповсюдження хімічних елементів у ґрунті дозволяє на порядок підвищити швидкість підготовки оперативної інформації про виявлення ділянок забруднення підземних вод.
5. Використання нової геоінформаційної моделі в сукупності з удосконаленням виводу результатів за рахунок виводу автоматизованих карт дало змогу удосконалити систему моніторингу антропогенного впливу на підземні води проммайданчику. Система дозволяє виводити різнорідні дані одночасно за допомогою модулів картографування та графічного відображення результатів моніторингу.
6. Удосконалено модель даних в напрямі адміністрування користувачів за рахунок створення нових таблиць в базі та реалізації політики RBAC, що дозволяє керувати повноваженнями користувачів і забезпечує цілісність, конфіденційність і доступність інформації.
7. Система розроблена для спеціалістів, які працюють на АЕС, але її користувачами можуть бути всі, кому необхідний гідрогеологічний моніторинг підземних вод.



Публікації та апробації

1. Кухарчук В.С. / Підсистема керування базою даних гідрохімічного стану підземних вод АЕС / Карпенко Є.Ю., Кухарчук В.С. // Програмне забезпечення інформаційних систем та мережевих комплексів. Матеріали XIII міжнародної науково-практичної конференції аспірантів, магістрів і студентів (Київ, 21-24 квітня 2015 р.): тези доп. / НТУУ «КПІ», ТЕФ – Київ, 2015. – С.
2. Кухарчук В.С. / Система моніторингу гідрохімічного стану підземних вод у зоні споруд АЕС / Аушева Н.М., Кухарчук В.С. // Програмне забезпечення інформаційних систем та мережевих комплексів. Матеріали XV міжнародної науково-практичної конференції аспірантів, магістрів і студентів (Київ, 25-28 квітня 2017 р.): тези доп. / НТУУ «КПІ», ТЕФ – Київ, 2017. – С.
3. А. с. № 69118 Україна. Комп'ютерна програма “Система керування базою даних моніторингу гідрохімічного стану підземних вод у зоні споруд АЕС” / В. О. Тихоход, Є. Ю. Карпенко, В. С. Кухарчук. – заявл. № 69562, 11.10.2016; опубл. Бюл. № 43.
4. А. с. 69119 Україна. Комп'ютерна програма “Засоби просторового аналізу даних моніторингу гідрохімічного стану підземних вод у зоні споруд АЕС” / В. С. Кухарчук, В. О. Тихоход. – заявл № 69562, 11.10.2016; опубл. Бюл. № 43.



Публікації та апробації

Основні положення роботи доповідались і обговорювались на :

1. XIII Міжнародній науково-практичній конференції аспірантів, магістрантів, студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики» (м. Київ, 21-24 квітня 2015 року).
2. Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт 2015/2016 навчального року з галузі науки «Прикладна геометрія, інженерна графіка та ергономіка», м. Харків, лютий 2016 р.
3. Всеукраїнський щорічний студентський конкурс ІТ-проектів «IT-Maritime», м. Київ, листопад 2015 р.

