

ЛЕКЦІЯ 4.

Методи, що використовуються при ЕГР.

Гідрогеологічні дослідження

До головних видів гідрогеологічних досліджень належать гідрогеологічні зйомки різного масштабу, розвідувальні роботи, польові, дослідно-фільтраційні та лабораторні роботи, стаціонарні спостереження за режимом підземних вод, геофізичні дослідження і деякі інші.

На стадії пошуків попереднє уявлення про гідрогеологічні умови району можна одержати шляхом вивчення фондових і опублікованих матеріалів.

На стадії попередніх досліджень підземних вод проводяться маршрутні й площинні гідрогеологічні знімання масштабів 1:200 000 та 1:100 000, а в малоосвоєних районах - масштабу 1:500 000, які супроводжуються буровими, дослідними геофізичними, геоботанічними та іншими роботами.

Детальні дослідження проводяться на ділянках, виділених на підставі даних попередніх стадій дослідження. При детальних дослідженнях досліджувана площа різко зменшується. Результатом робіт є детальні гідрогеологічні карти, складені в масштабах 1:5 000, 1:10 000, 1:25 000 та 1:50 000.

На детальних картах слід виділити ділянки, де полегшується або ускладнюється інфільтрація атмосферних опадів і поверхневих вод, показати мінералізацію підземних вод і гідро- або п'єзоізогіпси досліджуваного водоносного горизонту, по можливості дати площинну характеристику рясноводності порід.

У результаті детальних гідрогеологічних досліджень, повинні бути висвітлені з достатньою для відповідної стадії робіт точністю наступні питання:

- умови залягання і розповсюдження водоносних горизонтів;

- характеристика джерел живлення водоносних горизонтів картування й умов їх формування;
- наявність гідравлічного зв'язку між окремими водоносними горизонтами і співвідношення (взаємозв'язок) підземних і поверхневих вод;
- якість вод горизонтів вивчення і горизонтів, гідравлічно з ними пов'язаних;
- режим підземних вод у природних умовах.

У районах, де вже встановлені або є окремі ознаки забруднення підземних вод, виникає необхідність в локалізації або ліквідації вогнища забруднення, а також у захисті окремих близько розташованих об'єктів - водозаборів підземних вод, річок та ін.

Для обґрунтування складу й обсягу цих заходів гідрогеологічними пошуком і дослідженнями в першу чергу повинні бути визначені причини і характер вже виявленого забруднення підземних вод, а також ступінь небезпеки їх забруднення з плином часу. Із цією метою проводяться збір відповідних літературних і фондових матеріалів, обстеження підземних і поверхневих вод, водозаборів та джерел забруднення, відбір і аналіз контрольних проб стічних, поверхневих і підземних вод. При аналізах природних вод у них виявляються специфічні компоненти, які містяться в стічних водах, відходах виробництва, отрутохімікатах та добривах, що застосовуються в цьому районі.

При збиранні матеріалів і обстеженні можливих джерел забруднення підземних вод у цьому районі необхідно висвітлити такі питання:

- кількість споживаних підприємствами поверхневих і підземних вод, наявність оборотного водопостачання, обсяги і хімічний склад сумарного стоку і стоку окремих виробництв і цехів, місця скидання стоку;
- організація транспортування і складування водорозчинної сировини, продуктів і відходів виробництва; гідрогеологічні умови цих ділянок, можливість розчинення відходів або сировини атмосферними опадами і

надходження розчинів до підземних вод; хімічний склад повітря в районі підприємства, накопичувачів, випарників промислових стоків;

- стан апаратів, установок, каналізаційної мережі, відвідних каналів та інших споруджень із точки зору можливості витоків із них технологічних розчинів і промислових стоків;

- наявність очисних споруд, їх характеристика, продуктивність, умови роботи і ступінь очистки стічних вод;

- ділянки й обсяги скидання стічних вод (у річки, ставки, накопичувачі, на поля фільтрації тощо) і ділянки складування здрібнених відходів виробництва (гідрозоловідвали, «білі моря», шламосховища та ін.).

Для кожного сховища, накопичувача та інших басейнів промислових стоків необхідно виявляти:

- призначення, площу, конфігурацію та супутні спорудження;

- їх конструкцію (висота дамб, глибина, наявність екрану тощо);

- час початку експлуатації і режим надходження стоків;

- зміна в часі рівня води в басейні у зіставленні із відмітками рівня води в найближчих водозаборах, водотоках та водоймищах;

- хімічний склад стоків, що надходять до басейну;

- розмір фільтраційних втрат (проектний - за розрахунками, і фактичний - за спостереженням);

- наявність спостережних свердловин і результати спостережень за розповсюдженням промислових стоків у підземних і поверхневих водах поблизу басейну.

Також необхідно дати характеристику розмірів контуру забруднення підземних вод і по можливості їх зміни в часі.

Обстеженню підлягають також усі водозабори й окремі водозабірні свердловини, розташовані від джерела забруднення в радіусі 6-8 км при піщаному водоносному пласті й у радіусі 15-25 км, якщо водоносний горизонт складається із тріщинуватих і закарстованих порід.

Зібрані при обстеженні матеріали часто бувають недостатніми для повної характеристики розповсюдження забруднень і вибору захисних заходів. У цьому випадку вони використовуються для складання програми подальших спостережень або додаткових пошуків. Їх основним призначенням являється: уточнення контуру забруднення підземних вод у плані та розрізі водоносного горизонту, вивчення складу і концентрації забруднювальних компонентів, а також уточнення гідрогеологічних і фізико-хімічних параметрів пласта, необхідних для прогнозних розрахунків швидкості просування забруднювачів і для проектування захисних заходів.

Геофізичні методи

Досвід застосування геофізичних методів при ЕГР невеликий. Роботи виконувалися на локальних ділянках на стадіях дослідно-методичних і дослідно-виробничих робіт.

Ці роботи свідчать про великі й найбільш важливі *завдання екологічної геофізики, якими є:*

- характеристика геофізичних параметрів ГС;
- визначення природних і штучних фізичних полів;
- визначення просторово-тимчасових функціональних джерел забруднення;
- вивчення техногенних змін ГС у просторі й часі;
- моніторинг, тобто тривалі спостереження, оцінка і прогноз стану ГС.

Геофізична інформація для цілей екології може бути отримана з 4 рівнів: космічного, атмосферного, наземного і підземного.

Аерокосмічне вивчення стану ГС

Застосування АЕКМ, що базується на генералізації ландшафтно-індикаційної і геофізичної інформації, сприяє підвищенню ефективності ЕГР. Це досягається *перевагою АЕКМ:*

- можливість вивчення території з різним ступенем генералізації від оглядового до локального;
- можливість вивчення об'єктів у різних зонах спектра електромагнітного випромінювання;
- можливість вивчення території в камеральних умовах зі складанням загальних і спеціальних карт по ЕКМ;
- періодичність одержання інформації.

Аерокосмічне фотознімання (1:2 000 - 1:100 000) і космічні знімки (1:70 000 - 1:250 000 і менше) широко використовуються в геологічних дослідженнях.

Основний метод розпізнавання стану ГС за матеріалами аерокосмічного фотознімання є дешифрування.

Блок аерокосмічного моніторингу ГС входить складовою частиною в проект СЕМ «Україна» (Система Екологічного Моніторингу).

Комп'ютерне супроводження досліджень з оцінки екологічного стану ГС

В процесі оцінки екологічного стану ГС та картографування одержаних результатів, перш за все, максимально використовуються, як в паперовому, так і електронному вигляді: геологічні, гідрогеологічні, інженерно-геологічні, геохімічні, геофізичні дані та матеріали їх обробки, в т.ч. і комп'ютерної.

Комп'ютерне супроводження цих досліджень передбачає створення:

- баз первинних фактографічних даних (показників, параметрів, характеристик окремих компонентів ГС, які можуть бути використані для визначення його екологічного стану);
- баз картографічних даних (просторового розподілу характеристик ГС, які можуть бути використані для оцінки та районування його екологічного стану);
- баз даних техногенних об'єктів, які впливають чи можуть впливати на екологічний стан ГС;

- бази даних нормативних показників (ГДК, СанПіН, ДСанПіН, ДЕСТ, НРБУ), кларків, геохімічних фонів, критеріїв оцінки екологічного стану НПС і ГС;

- бази даних щодо екологічного стану суміжних з ГС природних середовищ (атмосферного повітря, поверхневих вод) та природно-техногенних систем;

- цифрової карти екологічного стану ГС.

Створені бази даних дозволять виконувати різнобічну комп'ютерну обробку та інтерпретацію фактографічної та картографічної інформації, створення похідних, допоміжних (службових) карт, схем, графіків, тематичних таблиць, а на завершальному етапі - підготувати окремі шари карти екологічного стану ГС та електронний варіант зведених («синтетичних») картографічних матеріалів.

На початковому етапі робіт зі створення баз первинних даних необхідно звернути увагу на розробку структури кожної бази, маючи на увазі, що вони, тобто бази, повинні забезпечувати реалізацію комп'ютерних процедур перетворення даних і вирішення конкретних задач щодо оцінки екологічного стану ГС або його окремих компонентів. Крім того, потрібно передбачити процедури інтеграції та взаємодії створюваних баз інформації та існуючих баз даних геологічної, гідрогеологічної, інженерно-геологічної, геохімічної інформації тощо, які створюються в процесі інших робіт і досліджень.

При вирішенні задач оцінки екологічного стану ГС вимоги до вихідних електронних карт мають свої особливості як за змістом, так і за еколого-геологічним інформаційним простором: окремі шари карти або їх частини, їх співвідношення, техногенно-геологічні системи тощо. Ці вимоги визначаються специфікою та тематикою задач, які вирішуються, аналітичних висновків, інформаційних запитів.

Створення цифрової карти екологічного стану ГС, як і взагалі електронних варіантів геологічних та інших карт, базується на

використанні сучасних ГІС-технологій, які дозволяють обробляти в комплексі просторову геологічну, еколого-геологічну, ландшафтно-геоморфологічну, нормативно-довідкову та інші види первинної та похідної фактографічної та картографічної інформації. Формати файлів даних повинні бути сумісні з форматами ArcView, ArcGIS.

При створенні електронного варіанту карти екологічного стану ГС рекомендується об'єднати дані та об'єкти, які визначають екологічний стан ГС в змістовні тематичні шари, кожний з яких вміщує інформацію про окремий блок еколого-геологічних умов території, що картографується.

Основою для виділення окремих інформаційних шарів є система умовних позначень (легенда) до карти екологічного стану ГС та таблиця критеріїв оцінки екологічного стану ГС. Але кількість розділів легенди електронної моделі карти може перевищувати кількість розділів в легенді паперового варіанту карти.

Це, в свою чергу, передбачає можливість чи необхідність створення певної кількості шарів, яка визначається повнотою еколого-геологічної та екологічної інформації, еколого-геологічними умовами, рівнями техногенних змін тощо території картування. Наприклад, окремий шар просторово-інформаційного територіального розподілу природних чинників, які визначають екологічний стан ГС, і окремий шар для техногенних чинників змін стану ГС.

Рекомендується створити такі основні інформаційні шари:

- еколого-геохімічні умови території (оцінка рівнів забруднення ґрунтів і донних відкладів);
- еколого-гідрогеохімічні умови території (оцінка рівнів забруднення підземних вод);
- оцінка ураженості території небезпечними екзогенними та ендегенними геологічними процесами та явищами;
- техногенні об'єкти, які впливають на стан ГС.