

ЛЕКЦІЯ

Методологія практичної діяльності в галузі гідрогеології

План лекції:

1. Гідрогеологічна зйомка.
2. Гідрогеологічна карта.

5.1. Картування в гідрогеології.

З метою забезпечення наукової основи для перспективного планування геологорозвідувальних, гідрогеологічних, інженерно-геологічних та інших видів робіт, для обґрунтування генеральних схем комплексного використання та охорони водних ресурсів, для виконання різноманітних прогнозних регіональних оцінок та вирішення багатьох інших важливих задач виконується систематичне гідрогеологічне вивчення території шляхом проведення регіональних гідрогеологічних зйомочних робіт.

Гідрогеологічна зйомка - це вид науково-виробничих досліджень, які включають комплекс польових і камеральних робіт, що виконуються з метою вивчення і картування підземних вод, їх природних колекторів і басейнів, а також порід зони аерації.

У наслідок виконання зйомочних робіт має бути з'ясовано та встановлено:

- 1) водоносність різноманітних геологічних утворень і структур;
- 2) розповсюдження й умови залягання підземних вод;
- 3) умови живлення, руху і розвантаження підземних вод;
- 4) витриманість по площі і в розрізі водомістких та водотривких порід;
- 5) якість, кількість і умови використання різноманітних типів підземних вод;
- 6) основні природні та штучні фактори, які визначають гідрогеологічні особливості досліджуваної території;
- 7) умови охорони підземних вод;
- 8) перспективи проведення подальших робіт.

Гідрогеологічне картування – основний метод досліджень підземних вод, який має складний, комплексний характер. Вона є кінцевим результатом будь-яких робіт.

Гідрогеологічну зйомку проводять або на готовій геологічній основі, або одночасно з геологічною зйомкою, що більш ефективно й доцільно - у цьому випадку вона носить назву *комплексна геолого-гідрогеологічна зйомка*.

Зміст гідрогеологічної зйомки залежить від її масштабу і призначення.

За масштабом (або детальністю) гідрогеологічні зйомки поділяються на:

- дрібномасштабні (1: 1 000000 - 1: 500000);
- середньомасштабні (1: 200000 - 1: 100000);
- великомасштабні (1: 50000 - 25000);
- детальні (крупніше 1: 25000).

За цільовим призначенням виділяють :

- загальні (або державні) гідрогеологічні зйомки;
- спеціальні (або спеціалізовані) гідрогеологічні зйомки.

Гідрогеологічні карти поділяють:

за масштабом - на *оглядові* (1:1000 000 і дрібніше), *дрібномасштабні* (1:1 000 000 - 1:500 000), *середньомасштабні* (1:200 000 - 1:100 000), *великомасштабні* (1:50 000 - 1:25 000) та *детальні* (1:25 000 і крупніше);

за призначенням і змістом – на *загальні* гідрогеологічні карти, на яких з максимальною для даного масштабу повнотою зображено головні елементи гідрогеологічних умов (площі розповсюдження водоносних горизонтів, комплексів і водотривів; мінералізація і хімічний склад підземних вод; температура вод у покрівлі складчастого фундаменту; глибина залягання ґрунтових вод, підосви прісних і солоних вод; модулі підземного стоку; опорні пункти (свердловини, колодязі, джерела та ін.); напрямок руху вод та ін. і *спеціальні*, які складають для конкретних практичних цілей (водопостачання, меліорації, осушення родовищ твердих корисних копалин

та ін.) й на яких зображують окремі елементи або сторони гідрогеологічних умов;

за способом графічного оформлення - на *поєднані*, на яких показують до 9-10 гідрогеологічних елементів за допомогою кольорового забарвлення, крапу, ізоліній різного кольору і товщини, кольорової штриховки, окремих позначок різної форми, розміру і кольору, цифр, літер і індексів та *розчленовані* - де показують один з яких-небудь гідрогеологічних елементів;

за обґрунтованістю фактичних матеріалів - на *кондиційні* та *некондиційні* (норми і вимоги до кондиційності карт наведені в спеціальних інструкціях).

В свою чергу, гідрогеологічні карти відображають зв'язок геологічної структури, рельєфу та підземних вод.

Найчастіше при роботі з картами в гідрогеології використовуються такі методи як екстраполяція та інтерполяція. Їх застосовують для того, щоб встановити, який характер мав розвиток предмета або явища у попередній проміжок часу або які тенденції будуть превалюючими в майбутньому. Обидва методи мають будуватися на фактичних даних про об'єкт за певний період.

Екстраполяція – метод наукового дослідження, який полягає в розповсюдженні висновків, отриманих зі спостережень над однією частиною об'єкта, на весь об'єкт. А також це процес поширення висновків отриманих на основі минулого або теперішнього стану об'єкта на його майбутній стан.

Інтерполяція – це метод наукового дослідження через визначення проміжних даних про об'єкт, тобто знаходження невідомої величини між двома точками відомих величин.

Принциповою відмінністю між екстра- та інтерполяцією є те, що перший метод застосовується для прогнозування майбутнього вірогідного розвитку, а другий – для визначення (або оцінки) значень показників попередніх періодів.

Зручність цих методів та їх широке використання пов'язані з тим, що при гідрогеологічних дослідженнях ми часто маємо або лише частину інформації про об'єкт вивчення, не маючи доступу до повного його дослідження, або навпаки маємо лише вихідні та кінцеві результати без проміжних значень.

Ці методи є невід'ємною частиною не лише побудови карт, а й усього творчого процесу, яким за своєю суттю і є наукова діяльність.

Таким чином, *гідрогеологічне картування* - це метод узагальнення і графічного відображення результатів гідрогеологічних досліджень

Практично гідрогеологічну карту розуміють, в першу чергу, як емпіричний засіб. Це синтез наших знань про гідрогеологію району, своєрідний протокол спостережень.

З точки зору теоретичного знання карта повинна мати у своїй основі певну ідею, систему чи гіпотезу. З її допомогою відбувається не лише фіксація і систематизація спостережень, встановлення певних емпіричних залежностей, а й проникнення у сутність об'єктів вивчення.

При інтерпретації матеріалу гідрогеологічної карти часто доводиться формувати різні гіпотези відносно гідрогеологічних закономірностей, що є характерним для даної сукупності гідрогеологічних об'єктів. Тобто не лише побудова карти є наслідком існування певної гіпотези. Навіть інтерпретація цієї карти може викликати зародження різних гіпотез.

Гіпотези можна розділити на два види: пояснювальні та описові. При побудові та інтерпретації гідрогеологічної карти переважно використовуються описові гіпотези, що є прямим узагальненням фактів. Підтвердження гіпотези веде до встановлення емпіричного закону. Так, на основі польових спостережень створюється певна гіпотеза про гідрогеохімічну зональність даного району. А подальший відбір проб та хімічний аналіз може підтвердити дану гіпотезу.

Крім того, гідрогеологічна карта слугує повноцінною моделлю при вивченні сучасності. В цьому випадку гідрогеологічна карта є одночасно і протоколом спостережень, що ведеться в даній місцевості.

Карта має особливі функції:

1. *вимірювальна* – дає знання про розміри гідрогеологічних об'єктів чи про значення інших важливих параметрів (розміри вододілів, рівень гуртових вод, глибини залягання водотривів);
2. *наочна* – дає можливість за її допомогою скласти почуттєвий образ оригіналу. Така наочність є синтезом між мови та розумової діяльності.
3. *критеріальна* – дає змогу перевірити істинність даних про оригінальний об'єкт дослідження.

Таким чином, картування в гідрогеології має велике пізнавальне значення. Воно дає змогу графічно зобразити об'єкт дослідження для полегшення і спрощення роботи з ним за рахунок певної візуалізації.

5.2. Класифікації і термінологія в гідрогеології.

Для правильного розуміння наукових теорій, для правильного використання методологічного апарату, а головне – для однозначного осмислення результатів дослідження має використовуватися наукова термінологія.

Термін – слово або словосполучення, що означає певне поняття якоїсь галузі науки. За її межами він втрачає своє значення і переходить у загальноживану лексику. При умові однозначності термін перетворюється на поняття. Термін повинен мати лише одне значення і смисл. Він має відповідати поняттю, бути коротким та зручним для зберігання і обробки інформації. Терміни можуть означати матеріальні на нематеріальні предмети. Кожен термін повинен мати значення та смисл, а кожне поняття – об'єм і зміст. Значення терміну – це названі ним предмети певного класу, а смисл – вкладена засобами мови інформація про них.

Багатозначність терміну не завжди недопустима. Вона є прийнятною у тих випадках, коли з контексту зрозуміло, яке саме значення мається на увазі. Синонімія теж є принципово допустимою, але встановлюється не завжди вірно і має важливе значення в термінології.

Об'єм поняття – це число предметів, що мають ознаки, які складають зміст поняття.

Зміст поняття – це перелік існуючих ознак, за якими предмети даного класу виділено з маси інших предметів і узагальнено у даному понятті.

Від термінів вимагається, щоб вони:

1. Відповідали нормам даної мови і були однаковими в межах відповідної гідрогеологічної теорії;
2. Були максимально короткими;
3. Супроводжувалися чітким визначенням.

Існує певний перелік вимог до кожного визначення:

1. Правило предметності;
2. Правило однозначності;
3. Правило однозмістовності;
4. Правило якості;
5. Правило реалістичності;
6. Правило природності мови;
7. Правило наукового стилю.

Порушення хоча б одного з цих правил робить визначення логічно помилковим.

Кожний предмет має певні ознаки – наявність конкретного прояву будь-якого з наступних факторів:

- Властивості предмету;
- Якості предмету;
- Відношення предмету до інших предметів;

- Кількості будь-чого, пов'язаної з тією чи іншою властивістю, якістю, відношенням предмету;
- Стану предмету.

Існує також перелік свідомо логічно помилкових гідрогеологічних визначень:

Сумбурні – такі, у яких немає ніякого, навіть хибного смислу. Хоча окрему кожне слово може бути осмисленим. Наприклад: «Горизонтальна і вертикальна гідрохімічна зональність – напрямок зміни компонентного складу мінеральних вод або їхніх родовищ».

Абсурдні – такі, що мають хибний смисл. У них завжди закладено протиріччя. Наприклад: «Цілком можливо, але маловірогідно, що на даній площі буде знайдено родовище».

Невласні – визначення, у яких предмет характеризується лише негативними ознаками. Тобто з цього визначення ми знаємо, чим предмет не є, але не знаємо, чим він є. Наприклад: «Базис ерозії – поверхня, на рівні якої водний потік втрачає свою силу, і нижче якої він не може поглибити своє ложе.» Тобто вочевидь, на уявній поверхні потік щось втрачає і щось не може зробити, а чого він набуває і що у нього залишається ми не знаємо.

Тавтологічні – в них визначення слугує простим повторенням іншими словами того, що мислиться у самому терміні. Наприклад: «Родовища мінеральних вод – це родовища, у яких спостерігається наявність мінеральних вод.»

Метафоричні – визначення, у яких суть предмету виражена через метафори. Сюди відносять антропоморфічні терміни – старість і молодість рельєфу, хвіст пласту, тощо. Слова, що грають роль метафор, можуть використовуватися у визначальному значенні лише в тому випадку, коли вони мають спеціально обумовлене значення. Наприклад: «фація – це виявлена на основі петрографічних, літологічних структурних, геохімічних та інших ознак картина, що вказує на фізико-хімічне накопичення осадків». Тобто, це картина, яка на щось вказує, але невідомо, що показує.

Таким чином, гідрогеологічну термінологію необхідно розробляти з урахуванням двох основних правил логіки:

1. В гідрогеології поруч з правильними визначеннями зустрічаються сумбурні, абсурдні, неістотні та інші неправильні визначення термінів.
2. Гідрогеолог при вживанні тих чи інших термінів повинен проаналізувати їх предметну та логічну досконалість.

Як зазначалося раніше, в науці існує емпіричний та теоретичний рівні знання, які ґрунтуються на різних методах пізнання світу.

Одним із засобів емпіричного рівня є класифікація, яка дуже широко використовується у різних гідрогеологічних галузях як один з основних засобів упорядкування та систематизації фактичного матеріалу.

Класифікація – це система розподілу об'єктів (процесів, явищ) за класами (групами тощо) відповідно до визначених ознак.

Майже всі класифікації, включно з генетичними, виконують функцію опису (класифікації підземних вод, гідрогеохімічних аномалій тощо).

Основою класифікації є отриманий фактичний матеріал та його поступова систематизація.

При побудові нових класифікацій є сенс проаналізувати вже існуючі класифікації, особливо ті, що відносяться до однієї спільноти об'єктів. Вони можуть відрізнятися між собою:

1. Визначенням спільності об'єктів;
2. Системами ознак;
3. Концепціями про зв'язок між ознаками;
4. Експериментальним матеріалом;
5. Формальними помилками, що допущені при побудові.

Подальший розвиток класифікаційних побудов повинен йти як через удосконалення класифікацій у формальному відношенні, так і через удосконалення їхньої змістовної частини.

Розмаїття фактичного матеріалу та можливість побудови різноманітних матеріальних та математичних моделей досліджуваного об'єкта дозволяє ускладнювати існуючі класифікації, шляхом зведення кількох класифікацій в одну на підставі однопредметності або створювати більш розгалужену класифікаційну систему.

Стосовно безпосередньо гідрогеологічної термінології при науковому дослідженні для обґрунтованого оперування термінами та поняттями було розроблено ряд документів, що регламентують їх використання.

В нафтогазовій гідрогеології терміни та визначення понять регламентовані в ДСТУ 4896:2007. Вони були розроблені філією Українського НДІ природних газів «Укр НДІГаз» ДП «Науканафтогаз» НАК «Нафтогаз України». Цей стандарт встановлює терміни та визначення основних понять у сфері нафтогазовидобування стосовно розроблення родовищ нафти та газу. Терміни, установлені цим стандартом, рекомендовано вживати в усіх видах документів, а також у науково-технічній, довідковій і навчально-методичній літературі, що стосується розроблення родовищ нафти та газу.

Для кожного поняття встановлено один, а в окремих випадках – два застандартовані терміни. Проте, використовуючи застандартовані терміни, у межах одного документа потрібно вживати лише один з термінів-синонімів.

Стосовно загальної термінології, що використовується в гідрогеології, існує ряд професійних словників, в яких викладене не лише тлумачення термінів, а також вказано конкретні галузі, в яких вони можуть бути використані. На сучасному етапі українські гідрогеологи використовують термінологію, розроблену ще за радянських часів. Найвідомішим і найбільш повним таким словником можна назвати «Словник з гідрогеології та інженерної геології» (укладач А.А.Макавєєв під керівництвом О.К.Ланге) від 1961 року.