

Анотація дисципліни

1. Назва: **Промислова гідрогеологія**
2. Лектор: Кононенко Аліна Володимирівна
3. Статус: вибіркова
4. Курс 4, семестр 8.
5. Загальна кількість академічних годин – 150: лекцій – 24, практичних занять – 16, самостійна робота – 110.
6. Кількість кредитів: 5.
7. Попередні умови: базові знання з попередніх курсів по гідрогеології.
8. Стисла анотація дисципліни та розділів з яких вона складається:

Мета викладання навчальної дисципліни:

надати майбутнім фахівцям теоретичних і практичних знань стосовно підземних вод, які вміщують корисні компоненти і сполуки в концентраціях, що забезпечують їх рентабельний видобуток і переробку, особливостей походження та поширення промислових вод, типів промислових вод, особливостей їх районування та використання.

Основні завдання вивчення дисципліни:

- засвоєння знань відносно особливостей складу, поширення та походження промислових вод;
- з'ясування факторів, що зумовлюють збагачення підземних вод цінними елементами й речовинами;
- дослідити екологічні аспекти видобутку промислових вод;
- ознайомитися з деякими типами промислових вод;
- виявити роль промислових вод в різних галузях господарства.

Сформовані компетентності:

здатність оволодіти базовими знаннями та вміння застосовувати їх на практиці: використання гідрогеологічної та геологічної інформації та номенклатури у професійній діяльності **(ЗК 03)**;

компетентність у плануванні та виконанні виробничих і дослідницьких проєктів, виявляти ініціативу, розробляти стратегію, ухвалювати рішення, об'єктивно оцінювати та презентувати результати гідрогеологічних і геологічних досліджень та відповідати за них **(ЗК 04)**;

здатність використовувати знання державної та іноземної мови (як усно, так і письмово) у професійній діяльності в галузі гідрогеології і геології **(ЗК 05)**;

здатність до ділових комунікацій у професійній сфері, знання основ менеджменту, етики ділового спілкування, навички роботи в команді, забезпечувати безпеку життєдіяльності **(ЗК 07)**;

здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою нових кількісних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах **(СК 03)**;

здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер; здатність розуміти основні фізико-хімічні і геологічні процеси, що відбуваються у підземному середовищі у різних просторово-часових масштабах; розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку та взаємодії підземного середовища і людини та уміння їх використовувати у професійній, виробничій та науковій діяльності **(СК 04)**;

здатність проводити моніторинг природних процесів, гідрогеологічну зйомку і розвідку різних підземних і поверхневих вод **(СК 07)**.

Згідно до вимог освітньо-професійних програм студенти повинні досягти таких результатів навчання:

знання номенклатури та термінології сучасних геологічних, гідрогеологічних та інженерно-геологічних дисциплін; збирати обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю; вибирати і застосовувати основні методики та інструменти у виробничих і наукових гідрогеологічних та інженерно-геологічних установах і підприємствах **ПР 01**;

вільно володіти і використовувати професійну українську мову (усно і письмово) при вивченні базових концепцій з геологічних, гідрогеологічних та інженерно-геологічних наук, об'єктно-предметної області, понятійно-термінологічного апарату, теорій і концепцій, законів і закономірностей, методів досліджень, написанні курсових робіт, виробничих звітів і презентацій **ПР 02**;

спілкуватися іноземною мовою за фахом; здатність вільно висловлювати власні думки і вміти доносити їх до фахівців і нефахівців, обґрунтовувати та пояснювати результати досліджень;

здатність працювати в міжнародних організаціях, в глобальному інформаційному середовищі, приймати участь в міжнародних наукових і практичних конференціях **ПР 03**;

вміти проводити польові та лабораторні дослідження; вибирає і застосовує основні методики та інструменти, які є типовими для різних галузей геології, виконує стандартні виміри і спостереження основних

параметрів підземного середовища; самостійно проводить геолого-гідрогеологічні та медико-екологічні дослідження **ПР 05**.

обґрунтовувати вибір та використовувати стандартні польові та лабораторні методи для аналізу природних підземних вод та антропогенних систем і об'єктів, які впливають на них **ПР 08**.

вибирає і застосовує основні методики та інструменти, які є типовими для різних галузей геології, виконує стандартні виміри і спостереження основних параметрів підземного середовища, необхідні для формування предметних компетентностей з геології і гідрогеології **ПР 12**;

володіє сучасними методами, формами організації та засобами науково-дослідницької діяльності, прийомами наукового аналізу геолого-гідрогеологічних процесів; розробляє алгоритм наукового дослідження; працює із статистичними базами даних **ПР 16**;

самостійно організовує процес навчання упродовж життя і вдосконалює з високим рівнем автономності здобуті під час навчання предметні компетентності **ПР 22**.

Курс складається з двох розділів.

Розділ 1. Загальні відомості про промислові води. Основні типи промислових вод.

Тема 1. Вступ до промислової гідрогеології. Основні терміни та поняття.

Тема 2. Особливості складу, генезис та умови формування промислових вод.

Тема 3. Особливості поширення промислових вод.

Тема 4. Основні концепції походження розсолів.

Тема 5. Формування бромних та калієвих вод.

Тема 6. Формування йодних вод.

Тема 7. Формування борних вод.

Тема 8. Формування літієвих, рубідієвих та цезієвих вод.

Розділ 2. Районування промислових підземних вод. Використання промислових підземних вод.

Тема 9. Дніпровсько-Донецький район.

Тема 10. Причорноморський район.

Тема 11. Карпатський район.

Тема 12. Екологічні аспекти використання промислових вод.

Тема 13. Супутньо-пластові води.

Тема 14. Застосування промислових вод в різних сферах народного господарства.

9. Форма організації контролю знань, система оцінювання: кредитно-модульна система поточного і підсумкового контролю знань студентів. Питання оцінюється у 100 балів.

10. Навчально-методичне забезпечення:

- робоча програма з дисципліни;
- опорний конспект лекцій.

11. Мова викладання: українська.

12. **Список рекомендованої літератури:**

Основна література

1. Водний кодекс України/ Верховна Рада України. Кодекс від 06.06.1995 No 213/95-ВР.
2. Мінеральні води України: підручник. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2000. – 220 с.
3. Суярко, В. Г. Про джерела надходження та міграцію броду у підземних водах (на прикладі Дніпровсько-Донецького авлакогену) / В. Г. Суярко, О. В. Гаврилюк // Вісн. Харк. нац. ун-ту імені В. Н. Каразіна. Серія «Геологія – Географія – Екологія». – Х., 2014. – N1128. – Вип. 41. – С.70–75.
4. Терещенко, В. О. Бром і йод в розсолах Прип'ятсько-Дніпровсько-Донецького рифтогену / В. О. Терещенко // Мат. II наук. конф. «Актуальні проблеми гідрогеології». ХНУ імені В. Н. Каразіна. – Х., 2015. – С. 25–28.
5. Чомко, Д. Ф. Супутньо-пластова вода нафтових родовищ як гідромінеральна сировина / Д. Ф. Чомко, М. В. Рева, О. В. Диняк // Вісн. Київ. нац. ун-ту імені Тараса Шевченка. Геологія. – No 4(75). – К., 2016. – С.77–81.

Допоміжна література

6. Кучманич, Н. Перспектива видобутку йоду з пластових вод нафтогазових родовищ Бориславського нафто-промислового району / Н. Кучманич // Вісн. Львів. ун-ту. Серія географічна. – Вип. 37. – Львів – 2009. – С. 76–84.

7. Рева, М. В. Нові підходи до використання супутньо-пластових вод / М. В. Рева, І. Є. Кошлякова // Матеріали VI Всеукраїнської наукової конференції-школи «Сучасні проблеми геологічних наук». –К., 2016 – С. 83–86
8. Руденко Ф. А. Підземні води, їх походження та значення в народному господарстві. К, товариство «Знання», 1979. – 48 с.
9. Chomko D. Ecological and economic aspects of by-pass water deposits use in the eastern oil region of Ukraine / Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series "Geology. Geography. Ecology, (47), 2017. – 211-217.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Авторські розробки лекційних та практичних робіт, представлених на сайті кафедри фундаментальної і прикладної геології
2. Фонди Центральної наукової бібліотеки ХНУ ім. В.Н.Каразіна.
3. Фонд Харківської державної бібліотеки ім. В.Г. Короленка .
4. Мережа Інтернет.

ЛЕКЦІЯ

Вступ до промислової гідрогеології. Основні терміни та поняття.

План

1. Термін «промислові води».
2. Історія розвитку направлення.
3. Основні переваги промислових вод.

□ *До промислових належать підземні води, які вміщують корисні компоненти і сполуки в концентраціях, що забезпечують в конкретних гідрогеологічних умовах їх рентабельний видобуток і переробку з метою отримання корисної продукції існуючими технічними засобами з використанням сучасних технологічних процесів.*

На сьогодні з підземних розсолів добувається хлористий натрій, йод, бром, магній, калій, бор, вольфрам, літій, германій, рубідій, цезій, уран та інші елементи й сполуки (усього близько 50).

У зв'язку з розробленням нових технологій, використання промислових підземних вод, або, як їх називають, "рідких руд", постійно зростає.

Підземні промислові води порівняно з родовищами твердих корисних копалин мають ряд важливих переваг. Вони мають регіональне поширення в межах великих артезіанських басейнів, унаслідок чого видобуток їх можна приурочити до існуючого промислового комплексу. Крім того, експлуатаційні їх запаси дуже значні. Вони залягають на глибинах 1-3 км, і для їх видобутку не треба витрачати великі кошти. Їх можна використовувати також у бальнеологічних і теплоенергетичних цілях.

У природних водах виявлено майже всі елементи періодичної системи Д.І.Менделєєва (рис. 2.1). Їх концентрація відповідно до хімічних властивостей і міграційної активності за певних умов змінюється в дуже великих межах – від часток мікрограма до сотень грамів на літр. Доцільність видобутку залежить як від вмісту компонента у водах, так і від ступеня його практичного значення, забезпеченості запасами за рахунок інших джерел мінеральної сировини й порівняльної вартості переробки. Більшість рідкісних і розсіяних цінних елементів взагалі дуже рідко утворюють природні скупчення, тому сама присутність їх у водах може викликати практичний інтерес. Навпаки, частина розчинених компонентів забезпечена запасами поза гідросферою, або кондиції для них дуже високі (залізо, кальцій, сірка тощо). Як вважають С.Р.Крайнов і В.М.Швець, неухильне збільшення кількості елементів, що добуваються з природних вод, не можна розуміти як доказ того, що підземні води можуть бути промисловими за всіма елементами Періодичної системи. Навпаки, кількість елементів,

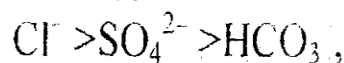
Ряд	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	0
1	H								He
2	Li 700	Be 0,0	B 23000	C 1000	N 1000	O 15000			Ne
3	Na 10000	Mg 11000	Al 13000	Si 13000	P 400	S 10000	Cl 40000		Ar
4	K 10000	Ca 10000	Sc 0,000-0,001	Ti 13000	V 400	Cr 0,0	Mn 1000	Fe 47000	Cd 0,0
5	Rb 4650	Sr 5000	Y 0,000-0,001	Zn 0,000-0,001	Ga 0,000-0,001	Ge 905	As 0,0	Se 17000	Br 0,000
6	Kr 360	Sr 10000	Y 0,0	Zr 0,0	Nb 0,0	Mo 0,0	Tc 0,0	Rh 0,000	Pd 0,000
7	Ag 40	Cd 0,000	In 0,000	Sn 0,000	Sb 0,000	Te 0,000	I 1200		Xe
8	Cs 25	Ba 460	La 0,0	Hf 0,000	Ta 0,000	W 0,0	Re 0,000	Os 0,000	Ir 0,000
9	Au 0,000	Hg 0,0	Tl 0,0	Pb 0,000	Bi 0,000	Po 0,000	At 0,000		Rn
10	Fr 0,000	Ra 0,000	Ac 0,000	Th 0,000					
	U 0,000	Pa 0,000	Np 0,000	Pu 0,000	Am 0,000	Cm 0,000	Bk 0,000	Cf 0,000	Es 0,000
	Fm 0,000	Md 0,000	No 0,000	Lr 0,000					

Рис.2.1. Промислові цінні елементи Періодичної системи Д.І.Менделєєва в підземних водах (за С.Р.Крайновим, В.М.Шведом, В.М.Борисовим, М.О.Мариновим).

1 – добування з підземних вод виконується давно і в багатьох країнах; 2 – широке промислове вилучення тільки починається; 3 – добування практично не здійснюється; 4 – вилучення не проводиться внаслідок низької концентрації у водах (цифри – порядок максимального вмісту у водах, мг/дм³).

які можна вилучити з підземних вод, геохімічно обмежена. Такі елементи мусять мати властивість нагромаджуватись у підземних водах до таких концентрацій, які геохімічно і технологічно були б конкурентоспроможними з їх концентраціями у твердій сировині. Перша умова визначається фізико-хімічними і геохімічними особливостями елементів, друга – рівнем технологічних досліджень.

Нагромадження катіоногенних елементів у підземних водах пояснюється тим, що вони утворюють найбільш розчинені сполуки з їх головними аніонами. При цьому, як правило, витримується ряд розчинності:



а нагромадження аніоногенних – тим, що вони утворюють найбільш розчинні сполуки з їх головними катіонами (Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}).

Здатність конкретних елементів до нагромадження в підземних водах може бути оцінена за допомогою коефіцієнта концентрації, який, відповідно до положення В.І.Вернадського та О.Є.Ферсмана, являє відношення концентрації елемента у воді до їх посередніх концентрацій у земній корі. Чим більше перевищення концентрації елемента в підземних водах над його посередніми концентраціями в земній корі, тим більша гідрофільність елемента і тим більша вірогідність його добування з промислових вод.

Табл. 2.1 показує такий ряд зменшення гідрофільності катіоно- та аніоногенних елементів, які за інших однакових умов можуть ілюструвати зменшення геохімічних перспектив їх використання з підземних промислових вод: аніоногенні ($\text{Br} > \text{Cl} > \text{J} > \text{B} > \text{F} > \text{As}$); катіоногенні ($\text{Sr} > \text{Li} > \text{Cs}, \text{Ca}, \text{Mg} > \text{K} > \text{Rb}$).

Значні корективи до цього ряду вносять кон'юнктурні умови стосовно потреби елементів та їх сировинної бази гелого-економічні умови, а також успіхи хіміко-технологічних досліджень. Щодо елементів-комплексоутворювачів, то їх здатність до нагромадження в підземних водах є мінімальною. Коефіцієнти концентрації переважної більшості цих елементів у підземних водах – менші за одиницю. Ці елементи є мінімальними мігрантами в підземних водах; основні маси і форми їх знаходяться у твердій фазі земної кори, і тому вона завжди буде основною сировиною для їх одержання. Тільки в окремих геохімічних типах підземних вод деякі з цих елементів здатні концентруватися до значних величин. Таким геохімічним типом підземних вод є кислі рудничні й термальні води, що вміщують високі концентрації міді, цинку, урану. Саме ці води можна використати в обмежених масштабах для одержання вказаних елементів [8].

Кондиційні концентрації промислово цінних елементів у підземних водах наведено в табл. 2.2.

Поняття про промислову цінність підземних вод, що поширені в тій чи іншій гідрогеологічній структурі, у деякій мірі відносне. Цінність промислових вод зумовлюється гідрогеологічними умовами видобутку їх, економічними міркуваннями, які можуть суттєво змінюватися залежно від кон'юнктурної ситуації на внутрішньому та зовнішньому ринках, співвідношення собівартості продукції при переробці твердої й рідкої сировини, природоохоронних вимог тощо.

Таблиця 2.1

**Здатність хімічних елементів до концентрування в природних водах
(за С.Р.Крайновим і В.М.Швецем)**

Елемент	Посередній вміст у породах земної кори	Вміст в океанічній воді	Максимальний вміст у підземних водах, мг/дм ³	Відношення вмісту в підземних водах до порід земної кори
Катіогенні елементи				
Li	32	0.2	700	21.9
Na	25 000	10 500	160 000	6.4
K	25 000	380	60 000	2.4
Rb	150	0.12	960	6.4
Cs	3.7	0.0005	25*	6.75
Mg	18 700	1 350	110 000	5.9
Ca	29 600	400	205 000	6.9
Sr	340	8	10 000	29.4
Елементи-комплексотворювачі				
Al	80 500	0.01	13 000	0.16
Be	3.8	0.0000006	0.5	0.13
Ti	4 500	0.001	20	0.004
Mn	1 000	0.0002	2 000	2.0
Fe	46 500	0.0002	47 000**	1.01
Zn	83	0.005	50 000**	602
Cu	47	0.0005	46 500**	989.4
Za	29	0.000003	1.0	0.034
V	20	0.0000013	0.5	0.025
Nb	20	0.00001	0.5***	0.025
Sn	2.5	0.00001	0.50	0.2
Ta	2.5	0.00002	0.05***	0.02
U	2.5	0.0032	2000	800
Аніогенні елементи				
B	12	4.6	23 000	1 916
F	660	1.3	15 000*	22.7
Cl	170	19000	400 000**	2 353
Br	2.1	65	17 500	8 333
J	0.4	0.06	1 400	3 500
Ge	1.4	0.00005	0.2	0.14
As	1.7	0.004	905**	532.4
Mo	1.1	0.01	5****	4.55
W	1.3	0.0001	56****	43

Примітка. * – вуглекислі води, зокрема, термальні; ** – кислі рудничні води; *** – лужні рудничні води агпайтових нефелінових сієнітів, що вміщують віліоміт та інші високомінералізовані води артезіанських басейнів платформ, крайових прогинів і міжгірських западин; **** – води содових озер.

На сьогодні загальноприйнятої класифікації промислових вод немає, а оцінку підземних вод для промислових цілей прийнято визначати з урахуванням мінімально допустимих концентрацій елементів і відповідно давати назви водам – бромна, йодна, йодобромна, літєва тощо.

План лекцій «Промислова гідрогеологія»

Лекція 1. «Вступ до промислової гідрогеології. Основні терміни та поняття»

План

1. Термін «промислові води».
2. Історія розвитку напрямлення.
3. Основні переваги використання промислових вод.

Лекція 2. «Особливості складу, генезис та умови формування промислових вод»

План

1. Гідрогеохімічні особливості промислових вод.
2. Здатність хімічних елементів до концентрування в природних водах.
3. Фактори, що визначають цінність промислових вод.
4. Коефіцієнт концентрації.

Лекція 3. «Особливості поширення промислових вод»

План

1. Особливості розподілу і нагромадження промислово цінних компонентів у підземних водах.
2. Основні типи мінералізованих вод і розсолів з промисловими концентраціями елементів.
3. Закономірності поширення промислових вод в гідрогеологічних структурах.

Лекція 4. «Основні концепції походження розсолів»

План

1. Ендогенна (ювенільна) гіпотеза.
2. Інфільтрогенна (метеогенна) гіпотеза.
3. Седиментогенна (таласогенна) гіпотеза.

Лекція 5. «Формування бромних та калієвих вод»

План

1. Процеси, що контролюють нагромадження в підземних водах бромі і калію.
2. Джерела бромі та калію в підземних водах.

Лекція 6-7. «Формування йодних вод. Формування борних вод»

План

1. Концентрації йоду, бору в різних видах вод.
2. Умови для накопичення йоду, бору.
3. Причини утрати йоду морською водою.
4. Залежність вмісту бору від глибини залягання розсолів.

Лекція 8. «Формування літійових, рубідійових та цезійових вод»

План

1. Концентрації літію, рубідію, цезію в різних видах вод.
2. Геохімічні типи підземних вод, що пов'язані з високим вмістом лужних металів.
3. Причини збагачення рідкісними елементами розсолів із глибиною.

Лекція 9. «Районування промислових підземних вод. Дніпровсько-Донецький район»

План

1. Типи водонапірних систем промислових вод за О.М. Овчинниковим.
2. Провінції поширення підземних промислових вод.
3. Основні типи промислових вод України.
4. Особливості поширення промислових вод в Дніпровсько-Донецькому районі.

Лекція 10-11. «Причорноморський район. Карпатський район.»

План

1. Особливості поширення промислових вод в Причорноморському районі.
2. Особливості поширення промислових вод в Карпатському районі.

Лекція 12-13. «Супутньо-пластові води. Екологічні аспекти використання промислових вод.»

План

1. Поняття «супутньо-пластові води» (СПВ).
2. Основні характеристики СПВ.
3. Екологічні аспекти використання промислових вод.

Лекція 14. «Застосування промислових вод в різних сферах народного господарства»

План

1. Підземні води – джерело гідромінеральної сировини.
2. Використання промислових вод в різних країнах світу.
3. Геолого-економічні показники експлуатації промислових вод.

Питання для самоконтролю знань

1. Що таке підземні промислові води?
2. Які геологічні фактори зумовлюють збагачення підземних вод цінними елементами і речовинами?
3. Якими факторами визначається характер вертикальної гідрогеохімічної зональності?
4. Які основні гіпотези виникнення промислових підземних вод (розсолів)?
5. Як формуються підземні промислові бромні та калієві води?
6. Які шляхи збагачення підземних вод йодом?
7. В яких гідрогеологічних басейнах здебільшого формуються підземні води з підвищеним вмістом бору?
8. Які гірські породи є основними концентраторами літію в підземних водах?
9. У чому перевага використання підземних промислових вод з метою одержання корисних копалин стосовно розробки родовищ твердих корисних копалин?
10. Які переваги в екологічному плані має використання промислових підземних вод порівняно з проведенням підземних і відкритих гірничих робіт?
11. В яких сферах народного господарства можуть використовуватися промислові підземні води?
12. Які цінні речовини добуваються з підземних промислових вод?
13. Як використовуються промислові підземні води в сільському господарстві?
14. За наявності яких природних, зокрема гідрогеологічних умов, можна використовувати промислові води для зрошування та удобрення?
15. Які існують способи видобутку промислових підземних вод?
16. Які переваги підземних вод у порівнянні з твердими корисними копалинами?
17. Які основні типи промислових вод є найпоширенішими в Україні?

18. Особливості формування борних вод.
19. Особливості формування літієвих, рубідієвих, цезієвих вод.
20. Особливості формування йодних вод.
21. Особливості формування бромних та калієвих вод.
22. Що таке супутньо-пластові води?
23. Класифікація промислових вод.
24. Основні типи промислових вод в Україні.
25. Провінції поширення підземних промислових вод за Н.В. Роговською.
26. Основні райони поширення промислових вод в Україні.
27. Описати залежність вмісту рубідію і цезію у вуглекислих водах від їх хлоридності.
28. Причини втрати йоду морською водою.
29. Коефіцієнт концентрації. Основні залежності.

Практична робота № 1

Умови утворення, поширення та використання різних типів промислових вод

Промисловими водами називаються природні підземні води з певною концентрацією бром, йоду, бору та інших компонентів. З цих вод здійснюється промислове видобування солей перелічених елементів. З високомінералізованих промислових вод видобувають кухонну, глауберову солі, соду та ін. Підземні промислові води в США, Італії і деяких інших країнах – цінне джерело для одержання йоду.

Високомінералізовані підземні промислові води приурочені, як правило, до глибоких горизонтів великих артезіанських басейнів, які в структурно-тектонічному відношенні відповідають западинам.

Підземні промислові води поширені у відкладах неогену і крейди західних областей України, у глибоких горизонтах Дніпровсько-Донецького і Причорноморського артезіанських басейнів, Дагестані, Узбекистані, Туркменії і Сибіру.

Аналіз матеріалів з геології і гідрогеології свідчить про наявність промислових вод у районі артезіанських басейнів на території України. Так, на невеликих глибинах у соленосних відкладах девону і пермі в Дніпровсько-Донецькому артезіанському басейні і в Донбасі, в неогенових відкладах Передкарпаття і Закарпаття виявлені високомінералізовані хлоридні натрієві води з мінералізацією понад 50 г/дм³, які за існуючими кондиціями належать до групи промислових.

Завдання: промислові води охарактеризувати у відповідності з варіантами завдань, що приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Варіанти завдання

№ варіанта	Промислові типи підземних вод
1	Бромні води

2	Калієві води
3	Йодні води
4	Борні води
5	Літієві, рубідієві та цезієві води

Відповідь на завдання повинна містити:

1. Опис вод за варіантом, основні характеристики.
2. Вміст елементу в різних видах вод.
3. Поширення промислових вод на території України.
4. Поширення промислових вод в межах інших країн світу.
5. Основні фактори, що сприяють утворенню данного виду вод.
6. Застосування промислових вод в різних сферах народного господарства.

Зробити висновок по роботі.

Практична робота № 2

Районування промислових підземних вод

Районування підземних промислових вод є гідрогеологічною основою для вивчення закономірностей їх формування, оцінки експлуатаційних запасів та обґрунтування їх використання в господарських цілях.

Підземні мінералізовані води і розсоли промислового значення приурочено, як правило, до значних глибин великих артезіанських басейнів. Ці басейни в структурно-тектонічному відношенні відповідають западинам, що виділяються в рельєфі складчастої основи стародавніх докембрійських та епігерцинських платформ, а також великим передгірським і міжгірським западинам. Масштаби поширення, хімічний склад промислових підземних вод, характер зміни в них концентрацій розсіяних і рідкісних елементів у різних районах різні. Вони визначаються загальними гідрогеологічними обставинами, зумовленими геологічною історією регіону, яка у свою чергу зумовлює особливості й напрямок підземного стоку, тому що вони є частиною природних вод артезіанських басейнів та пов'язані з іншими типами підземних вод, і тому промислові води мають розглядатися в межах природних гідрогеологічних регіонів.

Згідно з гідрогеологічним районуванням, виконаним під керівництвом Н.В.Роговської, виокремлено такі провінції поширення підземних промислових вод:

- *стародавні (докембрійські) платформні області;*
- *епіпалеозойські платформні області;*
- *гідрогеологічні складчасті області.*

В Україні до першої провінції входять:

- *Дніпровсько-Донецький;*
- *Брестсько-Львівський;*
- *Причорноморський, Донецький райони;*

до другої:

- *Північно-Кримський;*

до третьої:

- *Карпатський район.*

Основними типами промислових вод України є йодні, бромні, йодобромні й галітові води. Йодні, йодобромні та бромні води знайдено в Західній Україні, а також у Дніпровсько-Донецькій і Причорноморській западинах. У межах Закарпаття, Прикарпаття і Карпат знайдено води з промисловим вмістом бору.

На території Дніпровсько-Донецької западини йодні та бромні промислові води приурочено до відкладів від девону до нижньої пермі включно. Значні родовища промислових вод, що містять кухонну сіль, знайдено на Донбасі й у Прикарпатті.

Завдання: районування промислових вод охарактеризувати у відповідності з варіантами завдань, що приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Варіанти завдання

№ варіанта	Районування підземних вод
1	Дніпровсько-Донецький
2	Причорноморський
3	Карпатський

Відповідь на завдання повинна містити:

1. Описати до якої провінції належить досліджуваний район.
 2. Охарактеризувати, які типи промислових вод поширені в межах досліджуваного району.
 3. Описати особливості поширення промислових вод в межах району.
- Зробити висновок по роботі.