

УДК 504.04

Рудько Г.І., Нецький О.В. (Україна, Київ)

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ГЕОЛОГІЧНОГО ТА СУМІЖНИХ СЕРЕДОВИЩ – ЯК ІНДИКАТОР ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО ПЕРЕДОВОГО ПРОГИНУ)

З часів В.І. Вернадського до наших днів ніхто, по суті справи, детально не розглядав такий важливий напрямок в геології як біогеологія. Розглядаючи геологічне середовище як мінеральну основу біосфери потрібно у той же час розглядати і зворотній вплив живої речовини нашої планети на стан геологічного середовища. У цьому контексті необхідно відмітити наступне (Рисунок 1а.):

- ґрунти та органогенні комплекси літосфери фанерозою і докембрію;
- органогенні сучасні комплекси, які приймають участь у процесі кругообігу живої речовини одночасно і біосфери і геологічного середовища;
- геологічне середовище – як чинник здоров'я населення.

В даній роботі, на прикладі Передкарпатського передового прогину, зроблена спроба дослідити геологічне та суміжні середовища як чинник здоров'я населення, з точки зору впливу на нього питної води.

Дослідженнями гідрогеохімічних особливостей підземної гідросфери та впливу специфічного складу підземних вод на організм людини займалися як геологи так і медики, у тому числі Габович Р.Д., Рудько Г.І., Смоляр Н.І., Колодій В.В. та інші. Гідрогеологічними роботами та медичними дослідженнями було доведено, що склад підземних вод має безпосередній вплив на здоров'я населення, що їх споживає [1].

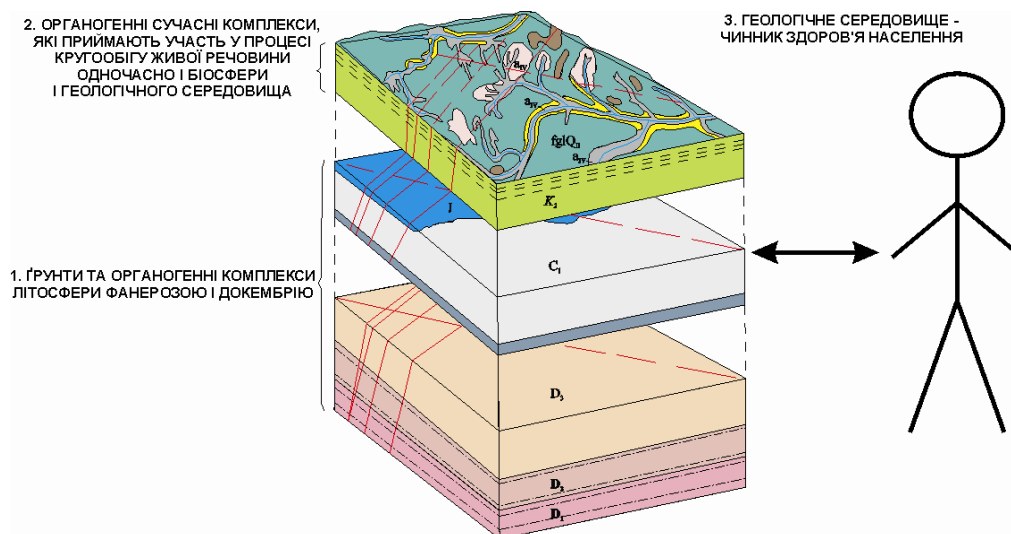


Рисунок 1а - Біогеологія — складова частина геології (структурні аспекти)

Для організму людини достовірно визначена біологічна роль близько 30 хімічних елементів без яких не можливе нормальне існування. Основними шляхами надходження цих елементів до організму людини є їжа та питна вода. Відомо, що кількість хімічних елементів, яка вводиться до організму людини повинна дорівнювати кількості елементів, що з організму виводиться оскільки їхній вміст перебуває у відносній рівновазі. Дослідженнями встановлено, що організм людини складається на 60% з води, на 34% з органічних речовин, на 6% – з неорганічних.

Основними джерелами надходження мікроелементів до організму людини є харчові продукти та питна вода. Відомо, що питна вода забезпечує лише 1-10 % добової потреби в таких мікроелементах як I, Cu, Zn, Mn, Mo, проте для деяких елементів (F, Sr) вона є головним джерелом надходження до організму людини.

Величина відкладення елементів в організмі людини залежить від геохімічних умов місцевості, у якій були отримані продукти для харчування та питна вода, від набору продуктів, що входять у раціон, від кількості спожитої речовини, від віку людини та ін. У практиці розвинених

іноземних країн характерне включення в раціон різноманітних продуктів харчування, вироблених далеко від місця споживання, через що ліквідуються умови, що сприяють впливу на людину геохімічних особливостей місцевості.

Питання про закономірності, які характеризують міграцію специфічних елементів на шляху від джерел їх формування до організму людини розкриті не повністю. Не відповідає сучасному рівню науки та практики суттєвий розрив (невідповідність) між можливостями геологічної науки та результатами медичних досліджень.

До Передкарпатського передового прогину приурочений Передкарпатський артезіанський басейн розташований у глибокій передгірській западині, між Волино-Подільською плитою та Складчастими Карпатами.

Прогин складений потужними товщами молас морськими, континентальними та лагунними фаціями.

Водовміщуючими породами є піски, пісковики, вапняки. Внаслідок значної фаціальної мінливості порід регіонально витримані водоносні горизонти відсутні, а підземні води поширені у вигляді пластових і пластово-тріщинних напірних вод.

В межах Передкарпатського передового прогину виділяються Зовнішня та Внутрішня зони, розділені регіональним насупом по якому Внутрішня зона насунута на Зовнішню. На Внутрішню зону насунуті скиби Скибової зони Карпат. Зовнішня зона прогину характеризується розвитком газових родовищ Внутрішня — нафтових.

В Зовнішній зоні прогину розвинуті водоносні відклади від рифею до сармату. Серед палеозойско-мезозойських відкладів немає витриманих водотривів, а колектори (пісковики, алевроліти, вапняки, доломіти) характеризуються, за виключенням тріщинуватих зон, низькою пористістю та проникністю. Лише в неогені відмічаються регіонально витримані водотриви тираської світи тортону, складеної гіпсами, ангідритами, туфогенними породами. Відклади тортону (богородчанська світа), гелвету, а також мезозою і палеозою, які залягають нижче являють собою єдиний водоносний комплекс. У невитриманих відкладах косівської та дашавської світ, які літологічно залягають вище, розвинуті локальні водотривки товщі [2].

Відклади тортону (глини, гіпси, ангідрити, алевроліти) збагачують води сульфатами, що призводить до часткової акумуляції на території Зовнішньої зони прогину Pb, Ba, Sr, сульфати яких, як відомо, характеризуються надзвичайно малою розчинністю.

Для Зовнішньої зони Передкарпатського прогину характерним є розвиток в міоценових відкладах (воротищенської та балицької світ) калійних соленосних формацій. В верхній частині цих утворень розповсюджені інфільтраційні води різного складу зі зниженими концентраціями мікроелементів. По мірі наближення до контакту із соленосними породами їх мінералізація зростає за рахунок розчинення порід [2].

В межах Зовнішньої зони Передкарпатського прогину, де не відчувається впливу соленосної моласи, в межах зони контакту з платформою, в піщано-глинистих відкладах, формуються сірчані та газові родовища, а також суттєво нагромаджується Sr, який є істотним негативним чинником впливу на стан здоров'я населення. Найбільшу небезпеку Sr представляє для дітей, в організм яких він надходить із молоком та питною водою і накопичується у швидко зростаючій кістковій тканині.

Необхідно відмітити, що надлишок або недостача мікроелементів в організмі безпосередньо впливає на стійкість організму до тих або інших хвороб, тобто хімічний склад підземних вод, що вживаються для питних цілей є регулятором і індикатором розвитку цих хвороб. Так, наприклад при збільшенні концентрації F у питній воді до 1-1,5 мг/л захворюваність карієсом знижується, а при перевищенні 2-3 мг/л розвивається флюороз і т.д.

Основними джерелами для водопостачання більшості населених пунктів Зовнішньої зони Передкарпатського прогину є водоносні горизонти у алювіальних відкладах і відкладах неогену. Хімічний склад підземних вод зумовлений хімічним складом водовмісних порід. Наявними факторами різких змін хімічного складу є калійні соленосні формації та родовища сірки, які виступають чинниками для підвищеної мінералізації та аномального вмісту стронцію у підземних водах.

Внутрішня зона поділяється на дві структурно-фаціальні підзони, які утворюють два регіональних покрити: Бориславсько-Покутський і Самбірсько-Рожнятівський.

Основною водоносною товщею є верхньокрейдово-палеогеновий фліш, складений чергуванням водоносних та водотривих товщ, які піддані інтенсивній тріщинуватості, через це окремі водоносні горизонти тут виділити важко. Регіональним (в певній мірі) верхнім водотривом є

глинисті соленосні відклади поляницької та воротищенської світ міоцену. Властивості водотривів також мають відклади стебницької та баличської світ [3].

З піщано-глинистою соленосною товщею Внутрішньої зони пов'язані родовища нафти, кам'яної і калійної солей. Крім того, у соленосних відкладах нижніх молас неогену поширені міцні розсоли вилугування.

Підземні води Бориславської зони прогину практично не відрізняються за гідродинамічними та гідрохімічними показниками від підземних вод складчастої області Карпат. Для Самбірської зони гідрохімічні особливості контролюються відкачками соляної та глинистих молас. Для цих двох зон в районах нафтових та газових покладів характерна висока мінералізація вод переважно хлоридно-кальцієвого типу, вміст певних мікрокомпонентів та органічних сполук; для соляних родовищ розсоли хлоридно-натрієвого складу; для сірчанних — води з підвищеним вмістом сірководню. Для соляних родовищ характерні два основних типи підземних вод, різних за генезисом та хімічним складом. Це інфільтраційні води вилугування атмосферного походження, які відображають сучасний склад солей родовища, та давні видозмінені маточні розчини. Води вилугування хлоридно-натрієвого типу — мають високу мінералізацію і належать до розсолів. Давні води соляних родовищ (маточні розсоли) збагачені хлоридами магнію і кальцію. За сольовим складом підземні води родовищ сірки належать до сульфатно-кальцієвого і сульфатно-натрієвого типів. У газовому складі основна роль належить сірководню.

В межах Бориславсько-Покутської зони міграційні процеси найбільш суттєво виражені у зв'язку з максимальною проникністю гірських порід, з одного боку, що обумовлює значну інтенсивність газових еманцій, так і виходу на денну поверхню багатих на стронцій підземних вод. З іншого боку, саме в межах тієї частини Передкарпатського прогину, де має розвиток соленосна моласа, вона виступає непроникним екраном для флюїдів, газів та підземних вод.

Розвиток високомінералізованих вод під насувом Внутрішньої зони Передкарпатського прогину можна пояснити підтоком з вміщуючих її порід розсолів вздовж насуву.

В Передкарпатському регіоні для водопостачання населенням широко використовуються водоносні горизонти четвертинних відкладів, які залягають поблизу денної поверхні, і характеризуються низькою мінералізацією та змішаним гідрокарбонатно-кальцієвим і гідрокарбонатно-натрієво-магнієвим складом, що є наслідком перш за все інфільтраційного походження цих вод.

Якщо в Карпатській складчастій області мікроелементи потрапляють в ґрунтові води в результаті вилугування гірських порід під впливом атмосферних опадів та виклинювання сильно мінералізованих пластових вод, то на території Передкарпатського прогину — в результаті розчинення соленосних комплексів порід (характерно для Внутрішньої зони), гіпсоносною та вапняковою формацій, а також десорбції розсіяних елементів, що входять до складу поглинутого комплексу глинистих порід.

Можна відзначити, що у Внутрішній зоні прогину переважають процеси розчинення та десорбції, а в Зовнішній — транзиту та акумуляції.

На рисунку 2а наведено схему закономірностей організації геологічного середовища, як чинника формування ресурсів корисних копалин і підземних вод.

З точки зору впливу води на здоров'я населення, для Передкарпатського передового прогину характерна відповідна спеціалізація гідрохімічних чинників. При цьому найбільш розповсюдженим є спосіб використання питних вод із водоносних горизонтів алювіальних відкладів. З цієї точки зору необхідно відмітити наступні особливості: 1) у зонах, де вода водоносних горизонтів алювіальних відкладів формується за рахунок притоку із терасових комплексів, її хімічний склад контролюється в цілому хімічним складом водовміщуючих порід; 2) у зонах, де водні комплекси алювіальних відкладів формуються за активної участі газової та сольової компонент прослідковується, як правило, надлишок стронцію при практично повній відсутності йоду та фтору; 3) у тектонічних зонах Передкарпатського передового прогину, де відбуваються інтенсивні міграційні процеси при яких вуглеводні контактують із комплексами гірських порід збагачених органікою (менілітові сланці) формуються підземні води збагачені органічними речовинами типу трускавецької, східницької та інших типів нафтусі. В цій же зоні при контакті інфільтраційних вод з піщаними компонентами флішу формується хімічний склад підземних вод цілком залежний від хімічного складу водовмісних пісковиків (залізисті води).

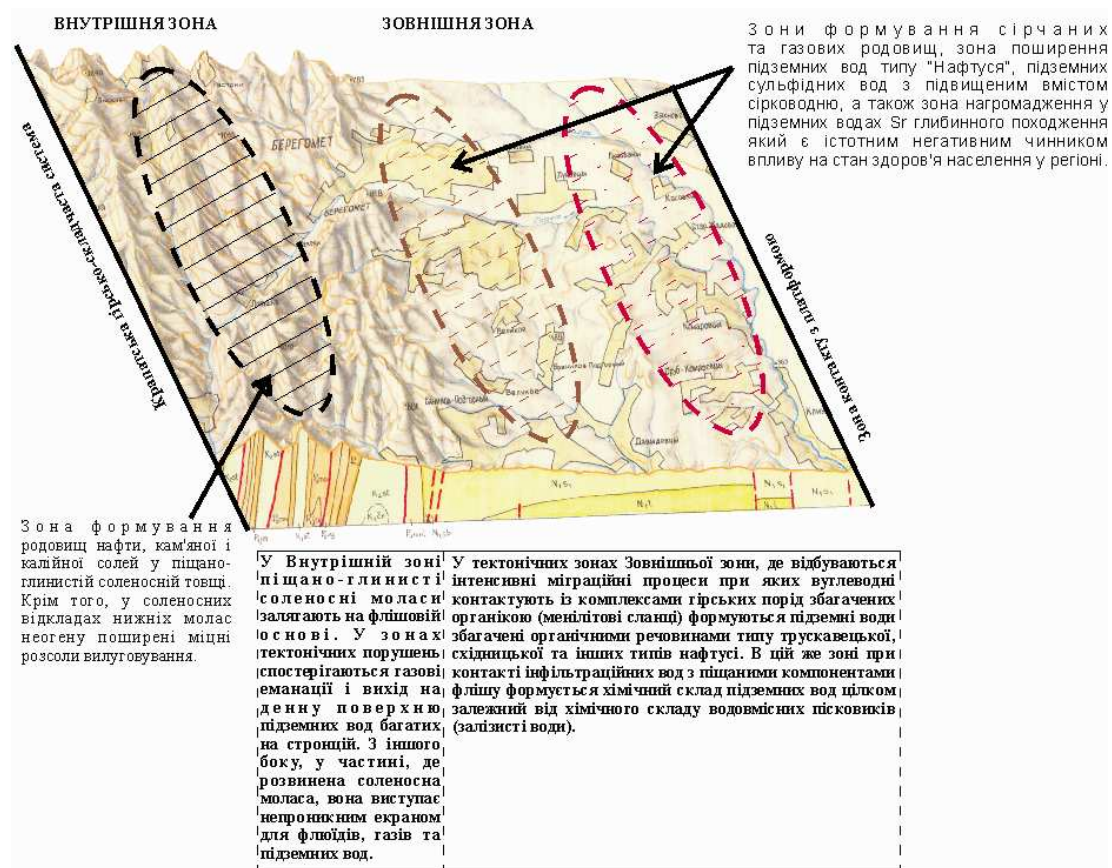


Рисунок 2а - Закономірності організації геологічного середовища, як чинника формування ресурсів корисних копалин і підземних вод.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Нейко Є.М., Рудько Г.І., Смоляр Н.І. Медико-геоекологічний аналіз стану довкілля як інструмент оцінки та контролю здоров'я населення. – Івано-Франківськ: Екор, 2001 – 350 с.
2. Колодий В.В. Подземные воды нефтегазоносных провинций и их роль в миграции и аккумуляции нефти. К.: – Наук. думка, 1983. – 283 с.
3. Колодий В.В., В.М. Щепак и др. Маломинерализированные воды глубоких горизонтов нефтегазоносных водонапорных бассейнов Украины. – К.: Наук. думка, 1991. – 184 с.