

РОЗРОБКА КОРИСНИХ КОПАЛИН

УДК 551.351–464.3 (477.74)

М.Т. Бакка, д.т.н., проф.**О.М. Барабаш, асист.***Житомирський інженерно-технологічний інститут***РАДІОГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ КРИСТАЛІЧНОГО ЩИТА ЯК
ПОКАЗНИК ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА**

Охарактеризовані закономірності формування радіогідроаномалій та радіоактивно забруднених осередків в зонах тектонічних розломів Українського кристалічного щита та в регіонах інтенсивного видобування кристалічних корисних копалин як показника екологічного впливу на оточуюче геологічне середовище.

Внаслідок постійно зростаючого за своїми обсягами гірничого виробництва, спалювання у великих обсягах різних видів палива, будівництва і експлуатації атомних електростанцій та внаслідок радіаційної катастрофи на ЧАЕС масштаби забруднення радіонуклідами таких елементів геологічного середовища, як підземні води та ґрунти щорічно зростають. Поліська частина Українського кристалічного щита характеризується значними за площею виходами кристалічних порід на поверхню та великою кількістю кар'єрів з видобування гранітів та іншої нерудної сировини. Виходи кристалічних порід на поверхню землі, кар'єри, відвали, переробні підприємства, хвостосховища слугують досить вагомим джерелом радіоактивного забруднення оточуючого геологічного середовища та впливу радіації на людину. Враховуючи загальну природну і техногенну підвищену радіоактивність регіону та його забруднення від катастрофи на ЧАЕС, досить гостро постає проблема впливу на здоров'я людини як природної, так і техногенної радіоактивності, а тому одним із пріоритетних напрямків радіаційних досліджень є виявлення в надрах тих зон, які характеризуються високими концентраціями радіоактивності. Звичайно ж, що між вмістом їх в дотичних з цими породами водах існує динамічна рівновага, яка при русі підземних вод постійно порушується. Порушення рівноваги відбувається як внаслідок радіоактивного розпаду радіонуклідів, так і внаслідок деяких процесів взаємодії підземних вод з гірськими породами, адже породи з підвищеним вмістом радіонуклідів сприяють формуванню радіоактивних вод, і навпаки насичення порід радіоактивними водами підвищує їх радіоактивність. До того ж ділянки транзиту підземних радіоактивних вод контролюються тектонічними зонами, які є ділянками підвищеної провідності вкрай шкідливих для здоров'я людини природних радіоактивних газових еманцій, наприклад радону.

Поверхневі і підземні води досить часто є взаємопов'язаними, а тому скидання кар'єрних вод, збагачених радіонуклідами, в загальну гідромережу в одному з локальних регіонів може призвести до висококонцентрованого радіоактивного забруднення підземних вод в іншому регіоні і особливо це є характерним для басейнів тріщинних вод.

Таким чином відповідно до вищевикладеного досить актуальними задачами є виявлення радіогідрогеологічних аномалій та виконання екологічної оцінки з точки зору їх впливу на стан природного середовища в залежності від інтенсивності, близькості від населених пунктів, приуроченості до проникних зон з радоновими та іншими радіоактивними еманціями. Використовуючи методи математичної статистики можна вирахувати регіональні фонові та нижньоаномальні вмісти радіоактивних елементів, а для цього виробки доцільно підбирати за наступними класифікаційними ознаками: а) єдина вікова група водовмісних порід; б) приуроченість до єдиної гідрогеологічної структури.

Відомо ж, що значна територія України розміщена на Українському кристалічному щиті, породи якого характеризуються підвищеним вмістом радіоактивних елементів, перш за все таких, як радій–226, торій–232, калій–40 та уран–234, наявністю широкої мережі в межах щита системи тектонічних розломів з газовими радоновими та іншими еманціями.

Дослідженнями фахівців НАК “Надра України”, наприклад, тільки по Запорізькій і Дніпропетровській областях виділено більше двох десятків радіогідроаномалій в водопунктах докайнозойських порід і понад п'ятдесят радіогідроаномалій в підземних водах кайнозойських відкладень. Значна кількість радіогідроаномалій розміщена в межах та поблизу зони Оріхово-Павлоградського розлому. А от територія, яка охоплена Безавлукським зеленокам'яним масивом, теж має велику кількість радіогідроаномалій, причому як докайнозойських, так і кайнозойських відкладень. Ці зони здебільше гранітизаційні і мають суттєво урановий склад з вмістом урану від $5,4 \cdot 10^{-5}$ до $1,34 \cdot 10^{-4}$ г/дм³. Самі ж підземні води в цих зонах мають,

як правило, хлоридно-сульфатний магнієво-натрієвий склад з мінералізацією від 2 до 8,6 г/дм³. Мають місце радіогідроаномалії, які приурочені до Консько-Білозірської структурно-фаціальної зони, до Сурсько-Верховцевського та Девладовського потенційно урановорудного району. В цих радіогідроаномальних зонах вміст радону становить від 50 до 220 еман. Теоретичні узагальнення радіоактивності вод свідчать, що радіогідроаномальні зони приурочені і до тектонічних зон поліської північної і північно-західної частини Українського кристалічного щита. Перш за все такі зони є характерними для Рівненського, Сушино-Пержанського, Брусилівського, Центрального, Тетерівського, Андрушівського розломів. Здебільшого радіогідроаномальні зони характеризуються наявністю осередків висококонцентрованих радонових вод, в яких вміст радону коливається від 30 до 250 еман.

В районі перетину Кальміуського і Південно-Донбаського розломів в південно-східній частині Українського басейну тріщинних вод в граносієнітах розміщена значна група уранових гідроаномалій. Південно-західніше вповодж Кальміуського розлому виявлена ще інша група радіогідроаномалій, яка приурочена до поля розвитку гнейсів. В районі Криворізького залізнорудного басейну виділено 17 радіогідроаномалій, значна частина з яких пов'язана з Західно-Інгулецькою зоною розломів. Вмістні породи представлені мікроклін – плагіоклезовими помірно тріщинуватими гранітами та сильно окварцованими гнейсами. По природі радіоактивності ці радіогідроаномалії є ураноторієвими, а по генетичному типу гранітизаційними.

В межах східної частини Причорноморського артезіанського басейну (Приазов'є) теж виділено 9 радіогідроаномалій, але в цих водах крім урану з концентраціями в межах $5,4 \cdot 10^{-5}$ до $1,09 \cdot 10^{-3}$ г/дм³ виявлені також радій з концентрацією $1 \cdot 10^{-11}$ г/дм³ і гелій з концентрацією $3 \cdot 10^{-3}$ см³/дм³.

Виконавши теоретичні узагальнення результатів дослідницьких робіт можна відмітити наступні висновки:

1. Аномальні радіогідрогеологічні поля фіксують великі вузли перетину регіональних тектонічних структур або приурочені до багатих органікою осадових товщ, що має принципове значення при прогнозуванні радіоекологічних умов геологічного середовища.

2. При значному розвитку розривної тектоніки в кристалічному фундаменті, складеному породами, що характеризуються високим радіоактивним фоном і вміщують багаточисельні аномалії радіоактивних речовин і характеризуються інтенсивною циркуляцією інфільтрагенних вод, створюються сприятливі умови для прояву радонових вод. Прикладом цьому слугують ділянка в районі с. Христинівка Криворізького району Дніпропетровської області та Новомиколаївський район Запорізької області.

3. Теоретичними узагальненнями встановлено, що близько 30 % водопунктів у радіогідроаномаліях характеризуються високим вмістом радіоактивних елементів у воді, які перевищують гранично допустимі концентрації. В зв'язку з цим при використанні таких вод в питних цілях необхідно проводити регулярний радіогідрогеологічний контроль, особливо це є актуальним для площі Українського басейну тріщинних вод і прилеглої до неї території.

4. Радіогідроаномалії підземних вод кайнозойських відкладень в основному підтверджують виявлені радіогідроаномалії в підземних водах докайнозоя, але по контрастності загалом різко ослаблені по гелію, радю і радону, а інколи навіть ослаблені і по урану, ймовірно, що обумовлюється посиленою їх дифузійною в атмосферу і умовами циркуляції підземних вод.

5. Підвищена радіоактивність території Українського кристалічного щита створює реальну загрозу радіоактивних газів (першочергово радону) в житлові приміщення. Особливо це стосується площ, які характеризуються неглибоким заляганням кристалічного фундаменту. Вищевикладене обумовлює доцільність проведення спеціалізованих досліджень з вивчення вказаної проблеми і виконання районування території України по радононосності.

6. Радіоактивне забруднення підземних вод обумовлюється також скиданням в загальну гідросферу кар'єрних і шахтних вод, які контактують з осередками кристалічних радіоактивних порід, а також дотикаються до них в процесі насосного відкачування кар'єрних і шахтних вод. Радіоактивному забрудненню підземних вод сприяють також стічні води відвалів, складених радіоактивними розкритими породами та з хвостосховищ.

7. Інтенсивно забруднюються радіонуклідами і ґрунти внаслідок розсіювання радіоактивних акцесорних мінералів при видобуванні, переробці і транспортуванні кристалічних порід, відкачуванні з кар'єрів радіоактивних вод, відстоюванні цих вод в спеціальних водо- та хвостосховищах.

БАККА Микола Терентійович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри геотехнологій та промислової екології Житомирського інженерно-технологічного інституту.

Наукові інтереси:

- гірництво;
- екологія.

БАРАБАШ Оксана Миколаївна – асистент кафедри геотехнологій та промислової екології Житомирського інженерно-технологічного інституту.

Наукові інтереси:

- гірництво;
- радіоекологія.

Подано 12.06.2002

Бакка М.Т., Барабаш О.М. Радиогіологічні умови кристалічного щита як показник екологічного стану геологічного середовища

Бакка Н.Т., Барабаш О.Н. Радиологические условия кристаллического щита как показателя экологического состояния геологической среды.

Bakka M.T., Barabash O.M. Radiologic conditions of a crystal shield as parameter of an ecological condition of geological environment

УДК 551.351–464.3 (477.74)

Радиологические условия кристаллического щита как показателя экологического состояния геологической среды / Н.Т. Бакка, О.Н. Барабаш

Охарактеризованы закономерности формирования радиогидроаномалий и радиоактивно загрязненных участков в зонах тектонических разломов Украинского кристаллического щита и в регионах интенсивной добычи кристаллических полезных ископаемых как показателя экологического влияния на окружающую геологическую среду.

УДК 551.351–464.3 (477.74)

Radiologic conditions of a crystal shield as parameter of an ecological condition of geological environment / M.T. Bakka, O.M. Barabash

The laws of formation of radiohydroanomalies and radioactive polluted areas in zones of tectonic cracks of the Ukrainian crystal shield and in regions of intensive production of minerals as parameter of ecological influence on geological environment are characterized.