

ПРО ВПЛИВ ГІРНИЧОДОБУВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ПРИРОДНІ ВОДНІ РЕСУРСИ ТА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

І. В. Колодій

кандидат геологічних наук

О. З. Савчак

кандидат геологічних наук

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України,
м. Львів, вул. Наукова, 3а

Гірничовидобувні роботи суттєво впливають на природне середовище. Особливо це стосується підземних та поверхневих вод. Шахтні води вугільних підприємств серед таких факторів впливу займають чи не перше місце. Забруднені підземні води продуктивних вугільних товщ негативно впливають на підземні води, що використовуються для питного водопостачання, з якими вони мають гідравлічний взаємозв'язок у масивах гірських порід. А води шахтного водовідливу та збагачувальних комбінатів інтенсивно забруднюють поверхневі водоймища. Внаслідок цих процесів у природних водах збільшується вміст сульфатів і хлоридів, змінюються їх мікрокомпонентний склад, величини рН та Eh, збільшується мінералізація. Все це становить загрозу не лише для навколишнього середовища, а й для життєдіяльності людини.

Ключові слова: гірничовидобувна промисловість, природні ресурси, навколишнє середовище.

ON THE IMPACT OF THE MINING INDUSTRY ON NATURAL WATER RESOURCES AND THE ENVIRONMENT

I. Kolodiy

Candidate of geological sciences

O. Savchak

Candidate of geological sciences

Institute of Geology & Geochemistry of Combustible Minerals of NASU

Mining operations have a significant impact on the natural environment. This is especially true for formation and surface waters. Mine waters of coal enterprises are perhaps the most significant of these factors. Polluted formation waters from productive coal seams negatively affect groundwater used for drinking water supply, with which they have a hydraulic connection in the rocks. Mine drainage waters and waters of enrichment plants intensively pollute surface water bodies. As a result of these processes, the content of sulfates and chlorides in natural waters increases, their microcomponent composition, pH and Eh values change, and mineralization increases. All this poses a threat not only to the environment, but also to human life.

Keywords: mining industry, natural resources, environment.

Розвиток вугільної, а також гірничо-рудних галузей виробництва все більше впливає на екологічний стан довкілля. Вугілля та руди видобуваються як поверхневим так і підземним способом. Обидва ці види діяльності різко порушують природний баланс у системі «порода-вода», виводячи з

господарського обігу цілі водоносні горизонти і комплекси. Гідрогеологічні умови пов'язані з тектонічними особливостями, літологічним складом водовмісних порід і визначають різницю в хімічному складі підземних вод. Гідрогеохімічні процеси, включаючи реакції катіонного обміну, взаємодію води з породами та потік води, впливають на геохімію та еволюцію водоносних горизонтів. Тектонічна порушеність порід ускладнює гірничо-геологічні умови видобутку вугілля, сприяє обводненню гірничих виробок створюючи загрозу проникнення високомінералізованих вод в питні водоносні горизонти. Дослідження особливостей гідрогеології вуглепородних масивів за останні роки набуло ще більшої актуальності і стало окремим напрямком досліджень, що включає зокрема і вивчення шахтних вод та їх вплив на навколишнє середовище (В. Суярко, В. Білецький, В. Вергельська, С. Войтович та ін.).

На формування і хімічний склад шахтних вод впливає низка факторів. Серед природних виокремлені -тектонічний (наявність розривних порушень і гідродинамічних зв'язків між водоносними комплексами), літологічний (мінералогічний склад порід), гідрогеологічний (ступінь обводнення гірничої виробки, хімічний склад вихідних підземних вод), кліматичний. Серед антропогенних факторів-глибина гірничих робіт, протяжність гірничих виробок, транспортування гірничої маси.

Гідрогеохімічна зональність Львівсько-Волинського вугільного басейну полягає в зростанні мінералізації вод з глибиною і поступовій зміні їх хімічного складу від гідрокарбонатних кальцієвих вод зони гіпергенези (мінералізація 0,6 г/дм³) до хлоридних натрієвих вод зони застійного режиму (мінералізація 110 г/дм³). Природне забруднення вод в Львівсько-Волинського вугільного басейну пов'язане з розвантаженням високонапірних мінералізованих вод девону в вищезалягаючі водоносні горизонти крейдових і четвертинних відкладів [4]. Гідрогеохімічна зональність Дніпровсько-Донецької складчастої системи складна, обумовлена особливостями геологічного, палеогідрогеологічного розвитку, впливом розломної тектоніки, наявністю трьох гідродинамічних зон (інфільтраційної, елізійної та термодегідратаційної) [5]. Ці особливості спричинили формування строкатого складу підземних вод, від солоних гідрокарбонатних кальцієвих, сульфатно-гідрокарбонатних та сульфатних кальцієво-натрієвих (магнієвих) до метаморфізованих вод гідрокарбонатних натрієвих та хлоридних натрієвих (кальцієвих) солоних вод і солянок збагачених хлоридами і сульфатам. Перші – характеризують зону впливу гіпергенних чинників, другі – елізійну водонапірну систему. В зонах тектонічних порушень відбувається міграція сульфатно-хлоридних натрієвих вод з палеозой-мезозойських відкладів і розвантаження їх у вищезалягаючі відклади кайнозою. Відмінності між вугільними басейнами в потужностях, глибинах залягання водоносних комплексів, особливостях геолого-гідрогеологічних умов вплинули на формування і хімізм шахтних вод.

Живлення водоносних горизонтів і комплексів, що залягають поблизу земної поверхні, відбувається, головним чином, за рахунок атмосферних опадів та перетоку води з горизонтів, що залягають вище. Однак зі збільшенням

глибин залягання в їхньому живленні зростає роль напірних вод глибоких горизонтів, розвантаження яких відбувається зонами глибинних розломів [5].

У Центральному Донбасі зустрічаються води від кислих з рН від 4,5, мінералізацією 5-10 г/дм³ хлоридно-сульфатних магнієво-кальцієво натрієвих (кальцієво-магнієво-натрієвих) на глибинах від близько 100-1200 м до лужних з рН до більше як 8,5, мінералізацією до 30 г/дм³ хлоридно-гідрокарбонатно-сульфатних кальцієво-натрієвих на глибинах 500-1300м. До 500м зустрічаються нейтральні та слаболужеї води з рН від 6,5 до 8,5, мінералізацією 0,5-3,5 г/дм³ хлоридно-гідрокарбонатно-сульфатні, гідрокарбонатно-хлоридно-сульфатні магнієво-кальцієво-натрієві. Домінують сульфатно натрієві води. У Червоноградському гірничо-промисловому районі на глибинах до 500 м домінують нейтральні та слаболужні води з мінералізацією від 3 до 10 г/дм³ гідрокарбонатно-сульфатно-хлоридні магнієво-кальцієво-натрієвого складу (хлоридно-натрієві), що є результатом змішування мінералізованих вод карбона (серпухівський ярус) з прісними водами верхньої крейди (сенон) [1]. Окрім підвищеної мінералізації шахтні води містять залізо, алюміній, манган, нікель, кобальт, мідь, цинк, стронцій, а також вміст бору, бром, літій та інших мікроелементів. Підземні води Львівсько-Волинського басейну збіднені на мікроелементний склад в незначних кількостях тут присутні молибден, свинець, ванадій, бром, нікель [3]. Накопичення мікроелементів в шахтних водах пов'язано з такими факторами як мінералізація вод, речовинний склад вуглевмісних порід, розвантаження підземних вод з горизонтів розташованих вище в гірничі виробки антропогенних забруднень в межах вугільного родовища. Вміст мікроелементів залежить від ступеня мінералізації вод.

В процесі відпрацювання вугільних пластів склад шахтних вод змінюється що залежить від глибини гірничих виробок і визначає хімічний склад вихідних підземних вод, а також наявності обводнених розривних порушень, що гідравлічно пов'язують підземні води різних гідрохімічних зон. У результаті цих процесів у водах збільшується вміст сульфатів і хлоридів і погіршується якісний склад підземних вод [2].

В районах шахтних полів спостерігається дренавання водоносних горизонтів, а поблизу кар'єрів – підтоплення населених пунктів. Через шахтний і кар'єрний водовідлив забруднення зазнають, передусім, води зони вільного водообміну, які часто використовуються для місцевого водопостачання. Основною гідрогеологічною особливістю областей видобування вугілля та руд завжди є місця різкого порушення гідрогеохімічної зональності, що завжди негативно впливає на рівень екологічної безпеки. Оскільки такі зміни швидко проявляються в часі і просторі, у видобувних регіонах обов'язковим є постійний гідрогеологічний моніторинг.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бучацька Г. М. Гідрогеологічні умови та гідрогеохімічна зональність Львівсько-Волинського вугільного басейну. *Вісник Львівського Національного університету. Серія геологічна*. 2009. 23. 175–183.

2. Вергельська В. В. Особливості зміни шахтних вод на різних етапах розробки вугільних покладів. *Збірник наукових праць «Гідрогеологія: наука, освіта, практика»*. Харків. Стил-Іздат. 2020. 2. 17-20.
3. Войтович С. Еколого-гідрогеохімічне районування Червоноградського гірничо-промислового району. *Геологія і геохімія горючих корисних копалин*. 2015. 1-2. 161-173.<http://jnas.nbu.gov.ua/article/UJRN-0000651302>.
4. Підземні води західних областей України / За ред. О.Д. Штогрин. К. Наук.думка, 968.
5. Суярко В. Геохимия подземных вод Восточной части Днепро-Донецкого авлакогена. *ХНУ им. В. Н. Каразина*. Харків. 2006. 225.