

М.І. Демут, інж.
А.М. Могилко, к.г.-м.н.
УкрНДІпроект
О.А. Пирський, д.т.н., проф.
Н.А. Сидоренко, аспір.
Національний технічний університет України "КПІ"

ОСОБЛИВОСТІ МІГРАЦІЇ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В ЧЕРВОНОГРАДСЬКОМУ ГІРНИЧО-ПРОМИСЛОВОМУ РАЙОНІ

Розглянуто особливості міграції забруднюючих речовин. Проведені дослідження дають можливість визначити вплив забруднюючих речовин на ґрунти, поверхневі та підземні води.

На нинішній стадії розвитку науки з точки зору міграції забруднюючих речовин в поверхневі та підземні води основну роль відіграють гідрогеомеханічні особливості будови зони аерації: геологічна будова, склад ґрунтів, гідрогеологічні умови. Значний вплив на цей процес накладає специфіка техногенного навантаження на довкілля діючого чи навіть ліквідованого виробництва. В цьому аспекті можливий негативний вплив вугільних шахт не обмежується скидами шахтних вод в гідрографічну систему та забрудненням атмосферного повітря котельними і вентиляційними установками. Біля шахт формуються в значних обсягах відвали пустих порід, поряд з центральною збагачувальною фабрикою (ЦЗФ) створюються шламосховища тощо.

Слід зауважити, що переважно відвальні породи, при вітровій ерозії пилової складової не можуть служити фактором забруднення довкілля в зв'язку з тим, що питомий вміст в них важких металів, як правило, нижче ГДК. Зовсім іншу роль в зоні шахтних відвалів відіграють інфільтраційні потоки атмосферних опадів через перекультивовані масиви. В цьому випадку, за рахунок поступового вилужування токсичних складових, вода відіграє роль концентратора забруднення, яке потім невідворотно і різко трансформує вихідний стан горизонту ґрунтових вод в бік погіршення хімічного складу.

В Червоноградському районі в умовах зондрової рівнини і "вкладених" в неї долин річок природна зона аерації рідко досягає 5–10 м. При формуванні мульд зсуву при роботі шахт зона аерації зменшується до мінімуму, а часто територія навіть заболочується. З іншого боку, переважання в складі четвертинних відкладів пісків зумовлює значні швидкості як інфільтрації, так і горизонтальної фільтрації. Що стосується відвалів, то вони по всій висоті масиву можуть бути віднесені до техногенної зони аерації.

Природні четвертинні відклади через специфіку їх зернового складу можуть бути віднесені до зони прямого переносу забруднюючих речовин безпосередньо до ґрунтових вод за рахунок інфільтрації атмосферних опадів. В зоні шахтних відвалів спостерігається прямо протилежне явище: поступове забруднення інфільтраційного потоку.

Для оцінки зміни характеру і стану забруднення ґрунтів в природних умовах в трьох районах Червоноградського району були виконані режимні спостереження (з урахуванням даних ДГП "Західукргеологія") [1].

Результати виконаних робіт дозволяють зробити декілька узагальнюючих для всього Червоноградського району висновків:

- практично на всій території в ґрунтах значно зменшився (аж до повного зникнення) вміст берилію (Be), стронцію (Sr), кобальту (Co), а також частково хрому (Cr), нікелю (Ni); цинку (Zn), цирконію (Zr);
- залишається незмінним або збільшується вміст фосфору (P) і барію (Ba);
- значно (в 5–10 разів) в пробах ґрунтів фіксується менше марганцю (Mn), свинцю (Pb);
- що стосується ванадію (V) та молібдену (Mo), то спостерігаються як випадки зменшення, так і збільшення вмісту, яке лише в поодиноких пробах перевищує ГДК.

Режимні спостереження показали також деяку різницю в характері міграції токсичних металів в ґрунтові води в залежності від району спостережень. Так, в зоні смт. Соснівка, де вплив процесів підробки території незначний, складається найбільш оптимістична ситуація з точки зору зменшення забруднення за винятком фосфору (P) та інколи міді (Cu). В центральній частині району (шахти "Великомостівська" і "Межирічанська"), де вилив мульд зсуву значний і потужність зони аерації відповідно зменшена, в окремих пунктах спостереження залишається незмінним або навіть збільшується вміст ванадію (V), міді (Cu), цинку (Zn) і свинцю

(Pb), але знову ж таки без перевищення ГДК.

Для оцінки цього явища окремий інтерес має район закритої шахти № 1 "Червоноградська". Тут недалеко від колишнього відвалу за рахунок пустих шахтних порід була спланована територія, на якій після підсіпки родючим ґрунтом розташувався садово-огородній кооператив. За рахунок геоморфологічної ситуації та додаткового зрошення в відвальних ґрунтах сформувався техногенний водоносний горизонт, скоріше всього "верховодка". Поверхня горизонту фіксується на глибині від перших десятків сантиметрів до 0,5–1,0 м. Зона аерації тут практично дорівнює величині капілярного підняття. В процесі активного вилужування водно-міграційної складової відвальних порід мінералізація в горизонті значно підвищується. В окремі періоди року капілярний ефект призводить до збільшення вмісту токсичних елементів у поверхневій зоні ґрунтів. У зв'язку з цим в цьому районі зниження вмісту важких металів з часом мінімальне, а деякі елементи, наприклад барій (Ba), фосфор (P), а інколи й марганець (Mn), мають навіть більшу концентрацію, ніж 7–8 років тому. При цьому перевищення ГДК типове лише для фосфору (P).

Що стосується відвальних порід, то комплекс лабораторних експериментів по вилужуванню водно-міграційної складової показав:

- концентрація фільтрату залежить від фракційного складу порід і прямо пропорційна в часі кількості води, що інфільтрується;
- існує певна нижня межа води, що інфільтрується, при якій вилужування токсичної складової не відбувається.

Оцінка мінералізації техногенних відвальних вод на окремих відвалах дозволяє констатувати, що вона може досягати 5–15 г/дм³.

Коротко заключні висновки по комплексу викладених вище даних зводяться до наступного:

1. За останні 7–8 років вміст важких металів в ґрунтах Червоноградського району зменшився і лише в окремих пунктах перевищує ГДК.
2. Зниження концентрації токсичних елементів в ґрунтах при одночасній роботі всіх об'єктів вугільного гірничо-промислового комплексу дозволяє досить обґрунтовано вважати, що основним джерелом активного забруднення території раніше не була вугільна промисловість.
3. Необґрунтоване і неорганізоване використання відвальних порід для планування і підсіпок територій може провокувати додаткове забруднення ґрунтів і ґрунтових вод.
4. Рекультивация породних відвалів відкриває шлях до керування процесом вилужування токсичної складової з порід і мінімізації негативного впливу на ґрунтові води в часі.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Рудько Г.І. та ін. Оцінка екологічного стану геологічного середовища Червоноградського гірничо-промислового району і умов водопостачання населенню. Звіт ДГП "Західукргеологія". – Львів, 1996 р.

ДЕМУТ Мирослав Іванович – інженер УкрНДІпроект.

Наукові інтереси:

- екологія;
- інженерна геологія.

МОГИЛКО Анатолій Миколайович – кандидат геолого-мінералогічних наук УкрНДІпроект.

Наукові інтереси:

- гідрогеологія;
- екологія.

ПІРСЬКИЙ Олексій Антонович – доктор технічних наук, професор кафедри інженерної екології Національного технічного університету України "КПІ".

Наукові інтереси:

- розв'язання екологічних проблем в умовах експлуатації та закриття вугільних шахт.

СИДОРЕНКО Наталія Анатоліївна – аспірант Національного технічного університету України "КПІ".

Наукові інтереси:

- міграція і трансформація забруднюючих речовин при взаємодії поверхневих і підземних вод;
- екологічний моніторинг.