



**Третя науково-практична конференція  
"НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.  
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТИВАННЯ"  
Україна, м. Трускавець, 4–7 жовтня 2016 р.**

УДК 502.171:553.94

**ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНА ОЦІНКА ПОРІД ТЕРИКОНУ ШАХТИ  
ЧЕРВОНОГРАДСЬКА ЛЬВІВСЬКО-ВОЛИНСЬКОГО  
КАМ'ЯНОВУГІЛЬНОГО БАСЕЙНУ**

*Книш І.Б.<sup>1</sup>, Карабин В.В.<sup>2</sup>:*

*1 – Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна, olando@ukr.net; 2 – к.геол.н., доцент, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, Україна, vasyk.karabyn@gmail.com*

Досліджено геохімію порід терикону копальні Червоноградська Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну. Встановлено, що породи терикону концентрують ітербій, кобальт, плюмбум, станум, ітрій, манган. Обґрунтовано високу ймовірність надходження плюмбуму, кобальту, купруму, мангану в суміжні з териконом породи зони аерації та води річки Солокії у понадфонових кількостях. Запропоновано заходи для зменшення екологічних ризиків.

**ECO-GEOCHEMICAL ASSESSMENT OF WASTE PILE ROCKS OF  
CHERVONOGRADSKA MINE OF THE LVIV-VOLYN COAL BASIN**

*Ivan Knysh<sup>1</sup>, Vasyl Karabyn<sup>2</sup>:*

*1 – Geology Department of L'viv Ivan Franko National University, Lviv, Ukraine, olando@ukr.net; 2 – Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine, vasyk.karabyn@gmail.com*

Geochemistry of waste pile rocks of Chervonogradska mine of Lviv-Volyn coal basin have studied. Waste pile rocks concentrated Ytterbium, Cobalt, Plumbum, Stannum, Yttrium, Manganese. High probability of Plumbum, Cobalt, Copper, Manganese migration in aeration zone rocks and waters of Solokiya River is soundly. Proposed appropriate measures to reduce environmental risks.

Видобуток вугілля в Україні супроводжується відчуженням великих територій і розміщенням на них значних об'ємів порід сформованих у терикони. Такі ділянки є чинниками екологічної небезпеки та водночас породи териконів можна розглядати як техногенні родовища окремих хімічних елементів. Встановлення геохімічної спеціалізації відходів вуглевидобування є надзвичайно важливим завданням, оскільки дає змогу оцінити терикон шахти як промислову або агрохімічну цінність, розробити заходи щодо запобігання можливого забруднення довкілля, оптимізувати експлуатаційні та рекультиваційні роботи.

В Україні видобування зосереджено в трьох басейнах: Донецькому та Львівсько – Волинському кам'яновугільних басейнах та Дніпровському буровугільному. Львівсько–Волинський кам'яновугільний басейн знаходиться у західній частині України. Породи терикону однієї з них, а саме шахти Червоноградська (стара назва Червоноградська №2) є об'єктом наших досліджень.

Еколого-геологічні дослідження здійснено авторами спільно з співробітниками ДП «Західукргеологія». У межах терикону шахти Червоноградська рівномірною сіткою відібрано 70 взірців порід. Досліджено літологічний і мінеральний склад порід та вміст у них хімічних елементів. Літологічний опис порід, окрім стандартного опису, передбачав встановлення процентного вмісту у суміші порід аргілітів, алевролітів, пісковиків, вугілля. Методом візуальної мікроскопії виявлено низку мінералів, однак у підсумкову таблицю сформовану для математичної обробки подано вміст лише тих, які найчастіше траплялися, а саме піриту, халькопіриту та сидериту. З'ясовано ступінь перегорілої (у %), звітрілої порід (у балах) та товщину насипного шару (у метрах). Встановлено зольність кожного зразка породи. Вміст P, Sr, Mn, Ni, Ba, Pb, V, Cu, Zr, Sn, Ga, Cr, Mo, Ti, Y, Yb, Zn, Ge, Co у



**Третя науково-практична конференція  
"НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.  
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ"  
Україна, м. Трускавець, 4–7 жовтня 2016 р.**

суміші порід (аргіліти, алевроліти, зрідка пісковики) терикону з'ясовано спектральним аналізом у лабораторії Львівської геолого-розвідувальної експедиції ДП "Західукргеологія".

Породи терикону шахти Червоноградська представлені, головню аргілітами (83,8 %) і менше алевролітами (8,4 %), пісковиками (4,8 %) та вугіллям (2,1 %). Вуглистий матеріал, окрім цього, присутній як включення вугілля у аргілітах та інколи у алевролітах. Порода терикону має зернисту текстуру та складена уламками 30-160 мм. Зольність суміші порід терикону коливається від 47 до 98 % і в середньому складає 67,9 %, що є дещо нижче, ніж на інших териконах басейну (70-79 %). Авторами встановлено, що зольність суміші порід підвищується з підвищенням ступеню перегорілої порід терикону, кількості алевролітів та частково аргілітів.

Вміст мікроелементів у породах терикону, загалом, є низьким у порівнянні з їх концентрацією у вугленосних породах Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну. Водночас низка виявлених елементів мають вищі значення концентрації порівняно з кларком у земній корі, зокрема ітербій (коефіцієнт концентрації (Кс) - 10,8), кобальт (Кс 3,9), плумбум (Кс 3,3), станум (Кс 2,5), ітрій (Кс 1,6), манган (Кс 1,3).

Порівняно кларком для глин і аргілітів (Виноградов О.П., 1962) породи терикону збагачені кобальтом (Кс 5,4), плумбумом (Кс 2,1), магнієм (Кс 1,9), ітрієм (Кс 1,7), купрумом (Кс 1,2), ітербієм та берилієм (Кс 1,1).

У близьких кількостях до кларку для осадових порід у породах терикону є титан (Кс 1,0), ванадій (Кс 0,9), цирконій (Кс 0,8). Найбільш збідненими породи терикону є на вміст стронцію (Кс 0,2), барію, цинку (Кс 0,4), стануму, галію, нікелю (Кс 0,5). За мінливістю вмісту металів у досліджуваних породах можна виділити три групи. Перша група елементів (Ba, Mo, Ga, Sc) характеризується низькою мінливістю вмісту. Друга група хімічних елементів (Yb, Be, Y, Zr) характеризуються розподілом, за якого половина значень перебуває у вузькому діапазоні, але окремі екстремальні точки далеко відділені від медіанного вмісту і відтак дисперсія вмісту таких елементів є великою. Третя група хімічних елементів (Sn, Pb, Cr, Ni, Cu) характеризується високою широкою мінливістю вмісту навіть в інтервалах значень близьких до медіанного.

Вміст мангану у 89 % зразків перевищує кларк для осадових порід, кобальту – 88%, ітрію – 85 %, плумбуму – 62 %, купруму – 59 %, ітербію – 52 %, берилію – 45%, скандію – 41 %, титану – 36 %, ванадію – 31 %, молібдену, стануму, цирконію, фосфору, хрому, молібдену, галію, нікелю – менше 20 %, Жодний зразок порід з терикону не містить барію, стронцію і нікелю у кількостях більших за кларк для осадових порід.

Виходячи з середнього, медіанного вмістів хімічних елементів, площі поширення високих концентрацій хімічних елементів та їхньої токсичності, вважаємо, що найбільш потенційно небезпечними для довкілля є плумбум, кобальт, купрум, манган і ітрій. З точки зору промислового видобутку з порід терикону перспективним вважаємо ітербій.

#### **Висновки.**

1. Породи терикону шахти Червоноградська представлені аргілітами (78 %), алевролітами (14 %), пісковиками (6 %) та вугіллям (2 %). Зольність суміші порід терикону коливається від 41 до 98 % і в середньому складає 70 %.

2. З точки зору промислового видобутку з порід терикону перспективним вважаємо ітербій.

3. Найбільш потенційно небезпечними для довкілля є плумбум, кобальт, купрум, манган. Надходження цих хімічних елементів у суміжні з териконом породи зони аерації та у воду річки Солокії у понадфонових кількостях є ймовірним. Для запобігання ймовірного надходження цих металів у суміжні з териконом породи зони аерації та у воду річки Рата рекомендуємо обнести терикон канавою і заповнити її сорбентом.