https://doi.org/10.59911/conf.2023.16

УДК 553.32

СИЛІКАТНО-КАРБОНАТНІ МАНГАНОВІ РУДИ КАРПАТ ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ У НАРОЩУВАННІ СИРОВИННОЇ БАЗИ УКРАЇНИ

Нестеровський В.А.[1], Деревська К.І.[2], Ціхонь С.І.[3], Руденко К.В.[4]

[1] Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Київ, Україна, v.nesterovski@ukr.net

[2] Національний університет «Києво-Могилянська академія», Київ, Україна, zimkakatya@gmail.com

[3] Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна, serhii.tsikhon@lnu.edu.ua

[4] Національний науково-природничий музей НАН України, Київ, Україна, rudenkokseniiav@gmail.com

Манган є найважливішим стратегічним ресурсом. У роботі проаналізований стан мінерально-сировинної бази мангану України та наведені можливі шляхи її розширення за рахунок родоніт-родохрозитових покладів.

Ключові слова: мінерально-сировинна база, силікатно-карбонатні руди, манган, родоніт, родохрозит.

SILICATE-CARBONATE MANGANESE ORES OF THE CARPATHIANS AND THEIR ROLE IN THE RAW MATERIAL BASE OF UKRAINE

Nesterovskyi V.A.[1], Derevska K.I.[2], Tsikhon S.I.[3], Rudenko K.V.[4]

[1] Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine, v.nesterovski@ukr.net

[2] National University of Kyiv-Mohyla Academy, Kyiv, Ukraine, zimkakatya@gmail.com

[3] Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine, serhii.tsikhon@lnu.edu.ua

[4] National Museum of Natural History at the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine, rudenkokseniiav@gmail.com

Manganese is one of the necessary and strategic resources. The paper analyzes the state of manganese's mineral raw base in Ukraine and shows possible expansion due to rhodonite-rhodochrosite deposits.

Keywords: mineral resource base, silicate-carbonate ores, manganese, rhodonite, rhodochrosite.

На сьогодні, в умовах військових дій, необхідності виготовлення озброєння і військової техніки, стратегічно важливим постає питання нарощування мінерально-сировинної бази (МСБ) для чорної металургії України. Тут важлива роль належить власне манганoвим рудам. Україна за загальними запасами цієї сировини займає друге місце у світі після ПАР, а за підтвердженими – перше. Стратегічно важливим регіоном в Україні для видобутку мангану є осадова олігоценова Південно-Українська манганорудна провінція, яка знаходиться у Середньому Придніпров'ї. У південній частині Українського щита розташований Нікопольський та Великотокмацький марганцеворудні басейни. Вони складають 11,8 % світових запасів мангану. Найбільше промислове значення мають оксидні руди, що містять понад 40 % Mn. Другорядне значення мають карбонатні руди складені переважно карбонатами мангану: кальцієвим родохрозитом, Mn-кальцитом, олігонітом з вмістом Mn 20–25 %.

Загальнодержавною програмою розвитку МБС України на період до 2030 року передбачалося забезпечення зростаючих потреб національної економіки в мінеральній сировині і проведенні геолого-економічної переоцінки родовищ мангану з урахуванням умов ринкової економіки. У змінах за 2020 р. до цієї програми було зазначено, що для нарощування МСБ чорної металургії необхідно розробити нові технологічні схеми переробки важко збагачуваних карбонатних та змішаних типів манганових руд.

Розрахунки запасів і перспективи розвитку МСБ мангану нашої країни до 2022 р. були пов'язані з акваторією Чорного моря, територією Керченського басейну, а також з територіями південної частини Придніпровського басейну [1].

Силікатно-карбонатні манганові руди.

В Україні близько 80 % балансових запасів мангану складають силікатно-карбонатні руди, які поки що мало використовуються в промисловості. Ця сировина зарахована до категорії Г – види сировини, родовища яких в Україні недостатньо вивчені і не розробляються, але можуть стати стратегічно важливими у

наближеній перспективі, виходячи з потреб інших галузей промисловості [1].

Найперспективнішим за даними [1] залишається родовище родоніту Глімея, яке знаходиться в межах Рахівського масиву поблизу гори Камінь Кльовка, який є складовою частиною Мармароського масиву Східних Карпат [3].

Силікатно-карбонатні манганові руди в районі Рахівського масиву активно досліджувались у 50–70 рр. минулого сторіччя.

Нижче наведено коротку характеристику рудопроявів силікатно-карбонатних манганових руд Рахівського масиву.

Рудопрояв **Рударня Глімея** – знаходиться в верхів'ї потоку Кам'яний за 850 м від вершини гори Камінь Кльовка (ділянка зчленування Мармароського масиву з флішовими відкладами). Основні корисні компоненти: Mn – 21,79%, Fe – 11,69%, супутні: Pb – 0,36%, Ag – 0,4 г/т. Мінеральний склад: родоніт, родохрозит, сидерит, пірит, галеніт. Сидерит-родоніт-родохрозитова лінза має протяжність до 130 м, залягає згідно з шаруватістю вуглистих кварцитів (V-Є, br_2). Потужність до 8,5 м (Шрамко П.П., 1959; Федишин В.О., 1976).

Рудопрояв **Рударня** – знаходиться на південному схилі гори Голий Верх (1062м) в 350м від вершини. Основні корисні компоненти: Fe – 6,5-10,5%, супутні: Mn – 0,18%. Мінеральний склад: сидерит, родохрозит. Родохрозит-сидеритова лінза протяжністю до 48 м, залягає згідно з шаруватістю вуглистих кварцитів (V-Є, br_2). Потужність до 2 м (Шрамко П.П., 1959; Волошин А.А. та ін., 1971).

Рудопрояв **Серетплай** – знаходиться на вододілі потоків Білого і Довгоруня, в 400 м на пвд-зх від висоти 1297м. Основні корисні компоненти: Fe – 12%, супутні Mn – 4%. Мінеральний склад: гетит, псиломелан, піролюзит. Рудні тіла представлені лінзами Mn-Fe кварцитів (Лугінін М.А., 1947).

Рудопрояв **Великобанський** – знаходиться на лівому схилі долини пот. В.Банський в 1,8 км від його гирла. Основні корисні компоненти: Mn – 22,04%, супутні Zn – до 2,03%. Мінеральний склад: родоніт, родохрозит, сидерит, пірит, сфалерит. Родоніт-родохрозитова лінза протяжністю до 550 м, залягає згідно з шаруватістю вуглистих кварцитів (V-Є, br_2). Потужність до 2,45 м (Шрамко П.П., 1959; Головань В.С. та ін, 1975).

Рудопрояв **Малобанський** – знаходиться на вододілі потоків В.Банський і М.Банський, в 250м від висоти 782,1м. Основні корисні компоненти: Mn – до 4%, супутні Zn – до 3,5%, Au – 0,5 г/т. Мінеральний склад: родохрозит, сфалерит, пірит, родоніт (Волошин А.А. та ін., 1971).

Рудопрояв **Свинський** – знаходиться на правому схилі долини пот. Свинського в 700 м від вершини 1041,5м. Основні корисні компоненти: Mn – 11,2%. Мінеральний склад: родоніт, родохрозит, сидерит, пірит. Родоніт-родохрозитові лінзи згідні з шаруватістю вуглистих кварцитів (Волошин А.А. та ін., 1971).

Рудопрояв **Ясенів-І** – знаходиться на правому схилі пот. Ясенів в 900 м від його гирла. Основні корисні компоненти: Zn – 1,12%, супутні Mn – 10%, Fe – до 11%, Au – 0,6 г/т, Ag – 6 г/т. Мінеральний склад: гетит, піролюзит, пірит, сфалерит, родохрозит. Лінзи і пластоподібні тіла кварцитів, потужністю до 7м, прослідковані по простяганню на 300 м. Вмісні породи – хлорит-серицитові сланці (V-Є, br_2) (Курячий Л.К. та ін., 1963; Волошин А.А. та ін., 1971).

Рудопрояв **Кузинський** – знаходиться на правому схилі долини пот. Кузя в 850 м від його гирла. Основні корисні компоненти: Fe – до 39%, супутні Mn – 2%, Zn – до 1,3%. Мінеральний склад: сидерит, родохрозит, сфалерит (Курячий А.К. та ін., 1963).

На території Румунських Карпат руди такого генезису мають промислове значення та інтенсивно розробляються.

Найвідомішим з родовищ карбонатних руд мангану в Україні є Прелуцьке родовище родоніту в Чивчинських горах Карпат. Загальні запаси родоніт-родохрозитових руд (на 2016 р.), які утворюють лінзовидні тіла серед слюдисто-кварцових сланців, складають близько 16 тис т. [4].

Силікатно-карбонатні манганові руди відомі в районі Чивчинських гір ще з 30-х років минулого сторіччя, але й дотепер їх геологічна позиція, генезис і перспективи розробки залишаються дискусійними. Пізніше ці руди розроблялися німцями у період Другої світової війни. Свідками цього є покинуті і затоплені штольні, маленькі кар'єри, шахти та шурфи на вододілах Чивчинських і Гринявських гір, на горі Лостун,

південно-східних схилах хребта Прелучний в межах урочища Перкалаб Верховинського НПП.

Чивчинський масив є складно побудованим антиклінорієм першого порядку, що знаходиться на північній окраїні древнього ядра Східних Карпат і Мармароського масиву. В ядрі Чивчинського антиклінорія встановлено давні гнейси і хлорит-слюдисті сланці, а на крилах кварцити і вапняки. Крім того, антиклінорій ускладнено рядом антиклінальних і синклінальних складок другого порядку. Останні мають розривні порушення зі скидами. У метаморфічному комплексі встановлено жильні утворення карбонатів, що приурочені до зон тектонічних порушень, у яких метаморфічні породи перетворені у брекчію і зцементовані карбонатним, кварц-карбонатним та кварц-барит-карбонатним матеріалом. За складом такі жили кварц-анкеритові, барит-анкеритові, родохрозитові, сидеритові, кварц-кальцитові і кальцитові.

Марганцеві руди встановлено на фрагментах складок другого порядку і приурочені до чорних кварцитів, що розбиті на блоки. Вік рудних покладів є дискусійним, але більшістю дослідників оцінюється його як ранньопалеозойський. Подібного генезису і складу в Карпатах руди мангану визначено також у багатьох відслоненнях і алювіальних відкладах вздовж річок Білий і Чорний Черемош.

Основними породотвірними рудними мінералами є родоніт і родохрозит, за якими вони і отримали назву – родоніт-родохрозитові руди. Родохрозит $Mn[CO_3]$ – манганový шпат з домішками цинку, кобальту, магнію, кальцію та заліза. Родоніт $(Mn,Ca)_5[Si_5O_{15}]$ – силікат марганцю і кальцію. Крім цих мінералів різними дослідниками (Лазаренко Є.К., Матковський О.І. та інші) виявлено також Mn-ферostильпномелан, піроксмангіт ($MnSiO_3$), бементит ($Mn_7Si_6O_{15}(OH)_8$), піролюзит (MnO_2), псиломелан-вад ($MnO_2 \bullet nH_2O$), манганіт ($MnO(OH)$), вернадит ($(MnO_2)(Mn,Fe,Ca)(O,OH)_2.nH_2O$), голандит ($MnBaMn_6O_{14}$). манганогрюнерит. З нерудних і другорядних компонентів присутні кварц, халцедон, сидерит, халькопірит, галеніт, сфалерит, лепідокрокіт, спесартин, епідот.

Родоніт має колір від темного рожево-червоного до яскраво-рожевого, малинового і блідого рожево-сірого. Встановлено його

парагенезис з родохрозитом, кварцом, спесартином, піроксмангітом, Mn-феростильпномеланом, данеморитом [2], що вказує на його генезис за рахунок метаморфізації кремнисто-карбонатних осадків та епігенетичного перетворення родохрозиту. Гідрооксиди і оксиди мангану мають вторинний характер і генетично пов'язані з зоною окиснення.

Неокиснені руди міцні, мають переважно трьох компонентний склад: родоніт- родохрозит- кварц і представляють основні запаси. У незначній кількості в них присутні кальцит, сидерит, магнезит.

Хімічний склад окремих манганових мінералів руд вивчено недостатньо. В роботі [2] наведено дані про хімічний склад родоніту і піроксмангіту. Вміст манган оксиду в них відповідно становить 43,0–44,16 та 41,85–44,75 %. Середній узагальнений хімічний склад за основними компонентами руд з відслонення (Є.Шнюков та ін., 1993) такий: манган – 32,5 %, залізо – 5,8 %, кремнію оксид – 23,6 %, фосфор – 0,14 %.

Отже, силікатно-карбонатні манганові руди Карпат є перспективним об'єктом для нарощування сировинної бази чорної металургії України. У межах Мармароського масиву є дві локації (Чивчинський і Рахівський масиви) з родоніт-родохрозитовими рудами, які знаходяться на значній відстані, але в перспективі можуть розглядатися як фрагменти однієї провінції. Для підтвердження такого висновку, а також визначення їх промислового значення необхідно провести комплексні мінералого-петрографічні, літолого-фаціальні і геохімічні дослідження.

Крім того, на сьогодні для залучення можливих інвесторів необхідно активніше використовувати музейний простір як інформативну платформу щодо видів мінеральної сировини України. Геологічна інформація і колекції різноманітних руд мангану зберігаються у фондах Геологічного музею КНУ імені Тараса Шевченка, Мінералогічного музею та музею рудних формацій геологічного факультету ЛНУ імені Івана Франка, геологічного відділу ННПМ НАН України та інших навчальних та наукових закладів.

Перелік використаної літератури

1. Гурський Д. С. Концептуальні засади державної мінерально-сировинної політики щодо використання стратегічно важливих для економіки країни корисних копалин: автореф. дис... канд. геол. наук: 04.00.19. КНУ ім. Тараса Шевченка. К., 2008. 26 с.

2. Матковський О., Білоніжка П., Возняк Д. та інші Мінерали Українських Карпат. Процеси мінералоутворення. Львів: Львівського університету, 2014. 583 с.

3. Металічні і неметалічні корисні копалини України / НАН України, Держ. геолог. служба України. К. : Центр Європи, 2006. Т. 1: Металічні корисні копалини / Д. С. Гурський [та ін.] ; наук. ред. М. П. Щербак, О. Б. Бобров. 2006. 739 с.

4. Шумлянський В.О., Деревська К.І., Курило М.М. Металічні і неметалічні корисні копалини України та галузі їх застосування: довідник. 2016. 72 с.