

УДК 553.411(477)

**ОСОБЛИВОСТІ ТУРМАЛІНУ
З МЕТАСОМАТИТІВ РОДОВИЩА БАЛКА ЗОЛОТА
(СУРСЬКА СТРУКТУРА)**

І. Абакумова¹, Н. Дуднік²

¹*НДІ геології Дніпропетровського національного університету*

²*Дніпропетровський національний університет
49044 м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 36
E-mail: abirina@gmail.com*

Описано турмалін із метасоматитів золоторудних зон родовища Балка Золота в Середньому Придніпров'ї.

Ключові слова: турмалін, метасоматити, золото, Середнє Придніпров'я.

Вивчення рудопрояву з прожилково-вкрапленою золото-сульфідно-кварцовою мінералізацією, який розташований у південній частині Сурської зеленокам'яної структури (Середнє Придніпров'я, Український щит), засвідчило широкий розвиток у ньому метасоматично змінених порід.

За генетичними ознаками Д.С. Коржинський виділив дві групи метасоматичних порід:

масиви метасоматитів в екструзивно-ефузивних комплексах, сформовані на глибині до 1 км (приповерхнева й субвулканічна фації глибинності);

масиви метасоматитів, асоційовані з субвулканічними інтрузіями, утворені на глибині від 1 до 2 км (гіпабісальна фація глибинності).

Найімовірніше, у районі Середнього Придніпров'я в архейському вулканоплутонічному суперкрупному поясі сформувались обидва типи метасоматитів і пов'язана з ними золоторудна мінералізація. З урахуванням виявлених реліктів вихідних порід, набору й поширеності новоутворених мінералів і текстурних особливостей породи можна об'єднати в три групи:

1) метасоматично найменш змінені аподіабазові і спілітові амфіболіти, рідше – метавулканіти кислого складу, що зберегли реліктові порфірові й фельзитові структури, та епідозити;

2) метасоматично змінені сланці переважно по вулканітах основного й середнього складу;

3) найінтенсивніше змінені метасоматити по метавулканітах ультраосновного-кислого складу (метасоматити лиственіт-березитового типу).

Склад найголовніших парагенетичних асоціацій мінералів досить різноманітний. Головними пороодоутворювальними мінералами є амфіболи, плагіоклази, епідот, цоїзит, кліноцоїзит, хлорит, карбонати, серицит, біотит, кварц, турмалін. Головні рудні мінерали: пірит, халькопірит, піротин, титаномagnetит, ільменіт, лейкоксен. В асоціації з піритом у вигляді включень у ньому, у зростках наявні телуриди

срібла, бісмуту й нікелю, трапляються виділення золото-срібного телуриду (сильваніту-петциту), а також самородне золото й срібло у вигляді самостійних виділень розміром 250–300 мкм і більше. Пробність – від 782 до 986.

Турмалін як типоморфний мінерал, що супроводжує золото, виявлений в аподіабазових та апоспілітових амфіболітах, сланцях по основних і кислих вулканітах, лиственітоподібних породах, кварцових прожилках.

У сланцях карбонат-плагіоклаз-хлоритового складу, які утворились по основних вулканітах і містять реліктові діабазові й долеритові структури (св. 0503, гл. 154,4 м), турмалін утворює кристали призматичної форми, зазвичай, без кінцевих граней. Розмір кристалів варіює від 0,1 до 0,5 мм. Колір бурувато-зелений, плеохроїзм – від буро-зеленого до ясно-кремowego. Для кристалів характерна поліхромність забарвлення: зовнішня зона – буро-зелена, центральна – блакитнувато-сіра. Турмалін містить пойкилобластові вrostки карбонату й кварцу, а також рудних мінералів, асоціює з карбонатом, хлоритом, піритом та ільменітом.

У біотит-кварц-карбонат-хлоритових сланцях (св. 1739, гл. 146,9 м) турмалін утворює кристали неправильної, рідше – призматичної форми, розміром від 0,01 до 1,5 мм. Характерні поперечні перерізи трикутної форми з округленими гранями призми. Забарвлення від зелено-блакитнувато до майже безбарвного, злегка кремowego. Простежено поліхромність, виражену наявністю зовнішньої зони буро-зеленого відтінку і внутрішньої – блакитнувато. Кристали турмаліну містять пойкилітові вrostки карбонату й тонкодисперсні вrostки рудного мінералу. Виділення турмаліну тяжіють, головню, до прошарків хлориту.

Кварц-хлоритові сланці (св. 0501, гл. 95,0 м) містять турмалін у вигляді поодиноких кристалів призматичної форми, а також зростків розміром до 0,2 мм. Колір рожево-бурий, плеохроїзм від рожево-бурого до жовтувато-рожевого. Турмалін поліхромний – крайові частини зерен бурі, центральні ясніші й рожеві. Призми, зазвичай, не мають кінцевих граней і містять мікровключення рудного мінералу. Поперечні зрізи дитригональні. Мінерал найчастіше трапляється серед великолукуватих агрегатів хлориту, нерідко містить пойкилітові вrostки кварцу.

У сланцях плагіоклаз-карбонат-серицит-кварцового складу по кислих ефузивах (св. 0510, гл. 127,9 м) турмалін утворює кристали голчато-короткопризматичної форми з переважним розміром 0,01 мм, а також агрегати дрібних призмочок, які відособлені в прошарки. Скупчення турмаліну зосереджені на окварцованих ділянках, де порода майже цілком складена з кварцу й турмаліну. Колір мінералу бурувато-зелений до безбарвного, поперечні зрізи дитригональної форми. Серед призматично-голчастих кристалів турмаліну наявні пластинчасті вrostки рудного мінералу та зерна кварцу.

Кристали турмаліну у значно змінених аподіабазових амфіболітах (св. 0518, гл. 234,2 м) розташовані переважно у виділеннях карбонату й піриту, мають неправильну та призматичну форму, розмір – від 0,1 до 0,4 мм. Забарвлення буро-зелене до блакитного, причому зовнішня зона бура, а внутрішня – синьо-блакитна. Поперечні перерізи кристалів опукло-гексагональні. Турмалін містить тонкодисперсні виділення рудного мінералу.

В аподіабазових амфіболітах зі збереженими реліктовими діабазовими й долеритовими структурами (св. 0501, гл. 141,0 м) наявні кристали турмаліну призматичної форми, довжина яких досягає 2 мм. Як великі, так і дрібні призматичні кристали звичайно без кінцевих граней і мають рожеве забарвлення. Плеохроїзм яскраво

виражений від синювато-зеленого до рожевого. Кристали турмаліну містять пойкилобластові включення рудного мінералу, зерен кварцу, карбонату. Поперечні тріщинки окремоті іноді вповнені мікропрожилками кварцу й рудного мінералу.

Аподіабазові амфіболіти карбонат-плагіоклаз-хлоритового складу зі збереженими реліктовими діабазовими структурами (св. 0502, гл. 164,9 м) містять турмалін короткопризматичної форми з чіткими кінцевими гранями. Поперечні зрізи мінералу, здебільшого, мають форму сферичного трикутника. Розмір кристалів коливається від 0,2 до 0,4 мм. Зовнішні зони буро-зеленого кольору, а внутрішні – сіро-блакитного; плеохроїзм від буро-зеленого, буруватого до блідо-кремового, майже безбарвного. Кристали найчастіше містять пойкилітові вrostки зерен кварцу, карбонату, лусочок хлориту і пластинчасті включення рудного мінералу. Турмалін асоціює з плагіоклазом, хлоритом, карбонатом і піритом.

Поодинокі призматичні кристали поліхромного турмаліну в асоціації з піритом наявні у лиственітоподібних породах тальк-кварц-карбонатного складу (св. 0739, гл. 121,5 м). Їхній розмір становить 0,01–0,02 мм. Поперечні перерізи кристалів опукло-гексагональної форми. Забарвлення зовнішньої зони буре, центральної – блакитнувато-сіре. Плеохроїзм від буро-зеленого до рожевого.

У кварцовому прожилку з невеликим вмістом хлориту й карбонату (св. 0502, гл. 164,7 м) турмалін утворює поодинокі кристали короткопризматичного обрису. Колір буро-зелений (зовнішня зона буро-зелена, а внутрішня – блакитнувата), плеохроїзм від буро-зеленого до блідо-кремового, майже безбарвного. Виділення турмаліну зосереджені на карбонат-хлоритових ділянках.

У прожилку кварцитоподібного кварцу разом з піритом (св. 26478, гл. 220,7 м) виявлено кристали турмаліну неправильної форми, розміром до 0,15 мм, із сильним плеохроїзмом від синювато-зеленого до рожевого. Контури кристалів нечіткі, розпливчасті.

Отже, турмалін є досить характерним мінералом золотоносних зон рудопрояву Балка Золота. Він наявний як у метасоматично-гідротермально змінених докембрійських породах, так і в січних прожилках. У деяких ділянках середній вміст турмаліну становить 1–6 %, іноді зростає до 18–20 %. До мінералів, які з ним асоціюють, належать пірит, кварц, карбонат, серицит, тальк. Турмалін переважно є у вигляді призматичних кристалів, зрідка з добре розвиненими косими кінцевими гранями, а також кристалів неправильної форми. Поперечні зрізи мають опукло-гексагональну та дитригональну форми. Переважають виділення турмаліну від 0,02 до 0,15 мм у поперечнику за довжини 0,1–5,0 мм. Більшість кристалів містить сторонні включення, кількість яких звичайно невелика, та іноді їхній вміст значно зростає, і кристали набувають кістякової пойкилобластової структури. Найчастіше трапляються тонкодисперсні включення рудних мінералів у вигляді окремих крапок або плям неправильної, іноді пластинчастої форми. Виявляють також зерна карбонату, кварцу, лусочки тальку, серициту, хлориту. Розташовані включення переважно в центральній частині, рідше розподілені по всьому кристалу.

За характером забарвлення можна виділити моно- і поліхромні (зональні) різновиди турмаліну. В одних випадках центральна частина має рожеве забарвлення, а голівка – буре, в інших – за сіро-блакитного забарвлення центральної частини простежується бурувато-зелена периферійна облямівка. За типом плеохроїзму виділено такі типи турмаліну:

- 1) по N_g – рожево-бурий, по N_p – жовтувато-рожевий;

- 2) по N_g – синювато-зелений, по N_p – рожевий;
- 3) по N_g – буро-зелений до блакитного, по N_p – слабкокремовий, майже безбарвний;
- 4) по N_g – буро-зелений, по N_p – безбарвний.

Різко переважає турмалін буро-зеленого і блакитнуватого кольору, тоді як блідозабарвлені різновиди є рідкіснішими. Буро- й синювато-зелений турмалін іноді плеохроює майже до чорного кольору.

Блідозабарвлений турмалін, відповідно до діаграми А. Вінчелла (1959), містить від 6 до 12 % шерлового компонента (ельбаїт, рубеліт; $T = 500$ °C), бурий і зеленкувато-бурий – від 25 до 40 % (шерл-дравіт; $T = 600$ °C), синьо-зелений – 48–65 % (шерл; $T = 250$ – 400 °C). Середні показники заломлення такі: $n_o = 1,650$; $n_e = 1,628$ та $n_o = 1,646$; $n_e = 1,625$. Двозаломлення змінюється в межах 0,018–0,024. Загасання пряме, видовження негативне. Побуріння, імовірно, відповідає частковому винесенню заліза із кристалічної ґратки мінералу.

Оскільки у вивчених шліфах не виявлено жодного випадку безпосередньої асоціації турмаліну з золотом, то про просторово-часові співвідношення цих двох мінералів судити складно. Однак можна припустити, що за часом утворення турмалін стосовно золота є ранішим, очевидно, він кристалізувався в пневматолітовий етап, а також у ранні стадії гідротермального етапу. Підтвердженням цього може слугувати наявність у турмаліні включень інших поширених мінералів, перелічених вище, в тім числі й піриту – головного за поширенням рудного мінералу. Водночас основна кількість золота на описуваному рудопрояві, як і на більшості відомих родовищ цього металу, відкладена під час завершальної стадії гідротермального процесу.

PECULIARITIES OF TOURMALINE FROM METASOMATIC ROCKS OF BALKA ZOLOTA DEPOSIT (SURA STRUCTURE)

I. Abakumova¹, N. Dudnik²

¹*Scientific-Research Institute of Geology of Dnipropetrovs'k National University*

²*Dnipropetrovs'k National University*

K. Marx Av. 36, UA – 49044 Dnipropetrovs'k, Ukraine

E-mail: abirina@gmail.com

Varieties of tourmaline from different metasomatic rocks of Balka Zolota deposit gold-bearing zones (Ukrainian Shield) are described.

Key words: tourmaline, gold, metasomatism, Middle-Dnieprean region.

Стаття надійшла до редколегії 21.05.2007

Прийнята до друку 26.06.2007