УДК 553.57

# МІНЕРАЛИ ГРУПИ КВАРЦУ ВЕНДСЬКИХ ТРАПІВ ВОЛИНО-ПОДІЛЬСЬКОЇ ПЛИТИ, ЇХ ГЕНЕТИЧНА ТА МОРФОЛОГІЧНА ОСОБЛИВІСТЬ

**Деревська К.І.[1], Руденко К.В.[2], Науменко Є.В.[3]**
*[1] Національний університет «Києво-Могилянська академія», Національний науково-природничий музей НАН України*
*e-mail: zimkakatya@gmail.com*
*[2] Національний науково-природничий музей НАН України,*
*e-mail: rudenkokseniiav@gmail.com*
*[3] Національний науково-природничий музей НАН України,*
*e-mail: professornimnul@gmail.com*

У представленій статті узагальнено матеріал щодо мінеральних утворень групи кварцу трапової формації венду. Охарактеризовано генетичні та морфологічні особливості агатів, яшми і аметисту, а також показано, що заповнення пустот і умови формування напівдорогоцінного і виробного каміння у базальтах вулканічної провінції на Волині подібні до таких у Південній Америці.
Ключові слова:кварц, агат, аметист, Волино-Подільска плита

# QUARTZ GROUP MINERALS FROM THE NEOPROTEROZOIC FLOOD BASALTS OF THE VOLYNO-PODILSK PLATES, THEIR GENETIC AND MORPHOLOGICAL FEATURES

**Derevska K.I.[1], Rudenko K.V.[2], Naumenko Ye.V.[3]**
*1 - National University of Kyiv-Mohyla Academy, The National Museum of Natural History at the National Academy of Sciences of Ukraine*
*e-mail: zimkakatya@gmail.com*
*2 – The National Museum of Natural History at the National Academy of Sciences of Ukraine, e-mail: rudenkokseniiav@gmail.com*
*3 – The National Museum of Natural History at the National Academy of Sciences of Ukraine, e-mail: professornimnul@gmail.com*

The material on the quartz group mineral formations of the Neoproteroizoic flood basalts was generalized. The genetic and morphological features of agates, jasper and amethyst were described. It was shown that filling the voids and the conditions for

the formation of semi-precious and precious stones in the basalts of the Volyn volcanic province is similar to those in South America
Key words: quartz,agate, amethyst, the Volyn-Podillia plate

Мінерально-сировинна база виробної, у тому числі каменебарвної, сировини в Україні як і її ринок знаходиться у стані стагнації. Як вказується у статті М. М. Костенко (д-р геол. наук, провідний науковий співробітник УкрДГРІ) [3], виробна сировина є поширеною в Україні й представлена проявами оніксу, скам'янілого дерева, джеспіліту, агату, кольорового кварциту, візерунчатого кременю, графічного пегматиту, пірофіліту і багато іншого. Названі мінеральні утворення пов'язані з різновіковими геологічними формаціями й потребують перспективної оцінки. На сьогодні розвідані, проте за різних причин не розробляються, родовища і рудопрояви самоцвітного каміння.

Мінералогічне різноманіття трапової формації венду завжди приваблювало мінералогів та колекціонерів. Здавна відомо, що базальти Рівненської області містять мінеральні утворення, які виповнені різнокольоровими мінералами групи кварцу (аметисти, агати), карбонату, цеолітів тощо. Розміри таких формувань у поперечнику можуть сягати від 1мм до 1 м і більше. Вендські базальти та їх туфи розкриті кар'єрами в межах Рівненської області. На цих об'єктах проводяться видобувні роботи різного призначення (на щебінь, блоки, стовпи тощо) за рахунок чого відкриваються нові відслонення вулканогенних порід та мінеральних комплексів, які серед них формувались.

Форма порожнин, які зустрічаються в розрізі Волинських базальтів, є переважно кульоподібною чи овальною сильно витягнутою, хвилястою з розгалуженнями, а також встановлюються прожилки чи жили з роздувами. Як відомо, формування мигдалин у тілі базальтів пов'язано з процесами охолодження лавового потоку та його дегазацією. Вони заповнені різнокольоровими цеолітами, велико-лускатим зеленим хлоритом і мінералами групи кварцу часто з дендритами чи зернами самородної міді. Цеоліти представлені переважно радіально-голчастим натролітом, томсонітом, рідко

кристалами гейландиту. Цеоліти виповнюють прожилки та мигдалини в базальтах в асоціації з мінералами групи хлориту, анальцимом та низькотемпературним кварцом або халцедоном і міддю. В екзоконтактах прожилків та навкруги мінералізованих амигдалоїдів утворюється тонкодисперсний червоний гематит, а також рутил і анатаз [4, 5].

Серед найпоширеніших можна назвати мінерали кварцової групи: аметист, халцедон, опал, агат, кварцин, тридеміт, кристобаліту, геліотроп, яшма, цитрін і власне кварц у різних модифікаціях. Названі мінерали підтверджувались мінералого-петрографічними та рентгено-структурними дослідженнями у аналітичних лабораторіях Києва, Львова і Вроцлава.

За своїми морфологічними ознаками частина мінеральних агрегатів може вважатися музейними зразами. До них в першу чергу відносимо аметист, халцедон, агат і яшму. У тому числі не слід забувати і про рідкісні мінеральні асоціації, які зустрічаються у жеодах чи мигдалинах серед вулканічних порід. Нижче наводимо морфологічні особливості мінералів групи кварцу трапової формації венду.

Найпоширенішими з декоративних утворень серед базальтів можна вважати агати. Їх знаходили, вивчали і створювали власні колекції такі вчені як П.Н. Баранов, Ажілсон Бартоломеу, Є.В. Науменко С.О. Мачуліна, В.В. Сковороднєв та інші. Агати трапової формації Волині є порівняно невеликими за розмірами і у середньому досягають 3 х 5 см. За характером малюнку виділено три видові групи агатів [1]: з концентричним; горизонтальним і фантазійним рисунками. В будові мигдалин з концентричним малюнком характерними є чергування наступних мінеральних асоціацій: стійкі двочленні (халцедон-кварц) або тричленні (кварцин-халцедон-кварц). Встановлюються також агати мигдального типу сірі чи біло-сірі з кварцовою жеодою чи з ділянками білого фарфороподібного опалу в центральній частині.

До фантазійного агату [1] віднесено блакитно-сірий сферолітовий халцедон, який утворює різні мінеральні асоціації: з радіально-голчастим рожевим чи жовтим мордентом за периферією; з білими сферолітами і присипками кристобаліту

на кристалах-голках цеоліту; білими кристалами халцедон-тридиміту у вигляді включень у напівпрозорому халцедоні. Агати жильного типу переважно біло-рожеві.

Зональна будова агатової мигдалини у базальті часто підкреслюється аметистом у її центральній частині. Довжина мигдалин може досягати 10 см. У секреція серед базальтів Полицького кар'єру відмічається відкладання аметисту іноді в асоціації з пізнішим кальцитом. Колір аметисту змінюється від світло-рожевого до фіолетового.

Поширеними на кар'єрах с. Базальтове можна вважати утворення монотонно-коричневої яшми, які зустрічаються у значних кількостях серед туфів вулканогенної формації. Там же знаходимо темно-зелений геліотроп с дрібними червоними плямами.

Слід також сказати про вплив тектоніки на текстурно-структурні особливості і морфологію кварцових мінералів. Тектонічні процеси фіксуються у особливостях горизонтального рисунку чи у крустифікаційній структурі з пошаровим смугастим наростанням мінералів у пустотах, а також у заліковуванні тріщин, які перетинають мигдалину халцедону чи агату, дрібними кристалами кварцу (гірський кришталь).

Останні польові дослідження аметистів на Волині показали, що подібні до Бразильських (Парана) мінеральні утворення спостерігаються у базальтовому кар'єрі поблизу с. Полиці, проте вирізняються меншими розмірами – до 10 см в довжину. У стінці Полицького кар'єру відслонюються горизонтально видовжені порожнини та тріщини, які наприкінці розширюються і мають зональне заповнення мінералами кварцу. Саме в таких утвореннях відмічається відкладання аметисту.

За останні 15 років накопичився значний науковий матеріал щодо генезису новоутворених мінералів серед трапових утворень Волині. Завдяки поширенню мінералів групи кварцу у близько поверхневих частинах ці мінерали є важливим індикатором частини геологічних і геотермальних процесів. Так Fournier R.O. [8] і Arnorrson S. [6] встановили, що халцедон – можна вважати геотермометром для гідротермальних розчинів. Систематизації нових даних дає змогу деталізувати послідовність мінералоутворення серед вендських базальтів і

туфів та уточнити склад мінеральних асоціацій. Узагальнення матеріалу щодо мінеральних утворень групи кварцу та їх асоціацій дозволяє уточнити послідовність мінералоутворення серед вендських базальтів і туфів на низькотемпературному постмагматичному етапі формування трапів. Так визначено, що у ранню стадію відкладались гідроксили заліза, темно-зелений хлорит і рожевий до жовтого морденіт. Найбільш пізніми можна вважати карбонати, опал і гірський кришталь, які заповнюють центральні частини пустот чи заліковують тріщини зсуву у мигдалинах. Також до пізніх утворень відносяться кварцин, тридиміт, кристобаліт і цитрин, які покривають у пустотах вже сформовані кристали групи кварцу [2, 4, 5].

Автометасоматична переробка базальтів (після їх застигання) розчинами, в основі яких була вода різного походження – магматична, формаційна (пісковиків рифею) та метеорна – призвела до змінення вулканічних порід, перерозподілу кремнезему і утворенню значних концентрацій кварцових мінералів саме в амігдалоїдних базальтах. Термобарогеохімічні дослідження дозволили визначити, що формування мінералів групи кварцу в пустотах базальтів (мигдалинах, тріщинах, прожилках, жеодах тощо) відбувається під дією розчинів у приповерхневих умовах за температури дещо меншої 100 °С. Солоність розчинів не перевищує 3 % NaCl екв.

Мінералого-геохімічні дослідження показують, що умови формування напівдорогоцінного каміння та заповнення жеод у базальтах вулканічної провінції на Волині, а саме для базальтів Полицького кар’єру, подібні до таких у Південній Америці (Парана). Вулканічна провінція Парана є світовим лідером з постачання жеод аметисту і агату (600 тонн/місяць) [4, 7, 9, 10].

Отже, проведений аналіз і систематизація нових даних щодо утворення і поширення мінералів групи кварцу (агати, аметист, яшма) у вулканітах Волині дозволяє виділити трапову формацію як перспективну щодо пошуків самоцвітного каміння для промислового використання.

Рис. 1. Відслонення у кар'єрі с. Полиці

Рис. 2. Кар'єр с. Базальтове

Рис. 3. Мінералогічне різноманіття: аметисти і карбонати у пустотах базальтів

Перелік використаної літератури

1. Бартоломеу А.Д.П. Мінералого-гемологічні критерії оцінки якості агатів у базальтах (на прикладі Рафалівського родовища). Автореферат дисертації на здобуття вченого ступеня кандидата геологічних наук. Кривий Ріг. – 2004. – 20 с.

2. Деревська К.І. Палеогеотермальний режим літогенезу та гіпогенного рудоутворення в межах Балтійсько-Дністровської перикратонної зони прогинів в рифеї-фанерозої. Рукопис. Автореферат дис. на здобуття наук. ступеня доктора геол. наук, Київ. – 2008. – 43 с.

3. Костенко М.М. Мінерально-сировинна база України. Стаття 3. Стан мінерально-сировинної бази неметалічних корисних копалин України та основні напрямки геологорозвідувальних робіт. Мінеральні ресурси України. – 2014. – №4. – С. 6-8.

4. Руденко К.В., Деревська К.І., Коженевський С.Р. До питань генезису напівдорогоцінного каміння (мінерали групи кварцу) у вулканічних породах //Коштовне і декоративне каміння. – 2015. – № 1. – С. 13-15.

5. Руденко К.В., Деревська К.І., Приходько В.Л., Слободян Б.І., Александров О.Л. Самородна мідь вулканогенних формацій світу. Логос, 2017. – 95 с.

6. Arnorsson S. Application of the silica geothermometer in low-temperature hydrothermal areas in Iceland / S. Arnorsson // Am. J. Sci. – 1977. – 275. – p. 763-784.

7. Commin-Fischer A. Petrography and chemistry of SiO2 filling phases in the amethyst geodes from the Serra Geral Formation deposit, Rio Grande do Sul, Brazil / A.Commin-Fischer, G. Berger, M. Polvé, M. Dubois, P. Sardini, D. Beaufort, M. Formoso //Journal of South American Earth Sciences. – 29. – 2010. – p.751–760.

8. Fournier R.O. Chemical geothermometers and mixing models for geothermal systems / R.O. Fournier // Geothermics. – Volume 5. – Issues 1–4. – 1977. – p. 41-50.

9. Hartmann L. A. Sequential opening and filling of cavities forming vesicles, amygdales and giant amethyst geodes in lavas from the southern Paranà volcanic province, Brazil and Uruguay / L. A. Hartmann, L. C. Duarte,. H.-J. Massonne, C. Michelin, L. M. Rosenstengel, M. Bergmann, T. Theye, J. Pertille, K. R. Arena, S. K. Duarte, V. M. Pinto, E. G. Barboza, M. L. C.C. Rosa, W. Wildner // International Geology Review. – Vol. 54. – № 1. – 2012. – p. 1–14.

10. Pertille J. Gossan characterization in the QuaraÍ and Los Catalanes amethyst geode districts (Brazil and Uruguay), Paranà volcanic province, using rock geochemistry and gamma-spectrometry. / J. Pertille, L.A. Hartmann, S.K. Duarte, K. Arena, M.L.C.C. Rosa, E.G. Barboza // Journal of Geochemical Exploration. – 124. – 2013. – p. 127–139.



View publication stats