
Н.О. Тітова

Відділення морської геології та осадового рудоутворення НАН України, Київ

ГЛИНИСТО-СИДЕРИТОВІ КОНКРЕЦІЇ З ТВЕРДИХ ВИКИДІВ ГРЯЗЬОВИХ ВУЛКАНІВ КЕРЧЕНСЬКОГО ПІВОСТРОВА

За результатами досліджень конкреції віднесені до розрізу нижнього, середнього та верхнього майкопу.

Ключові слова: Керченський півострів, глинисто-сидеритові конкреції, грязьові вулкани, майкопська серія

Постановка проблеми

У твердих викидах грязьових вулканів Керченського півострова встановлено різноманітні за складом, віком та генезисом уламки порід. Їх детальне дослідження дає змогу отримати інформацію про глибину залягання кореневої системи та процеси, які відбуваються в каналах вулканів. Цікавими в цьому плані є глинисто-сидеритові конкреції, які є досить поширеними серед уламкової складової грязьових вулканів. Дослідження їх геологічної позиції, морфології, складу буде сприяти вирішенню проблеми стратифікації грязьовулканічних комплексів та їх генезису.

Аналіз попередніх досліджень

Науковим дослідженням глинисто-сидеритових конкрецій присвячено дуже малу кількість робіт. У 1959—1960 рр. конкреції з корінних відслонень Феодосіївської затоки та північного сходу Керченського півострова розглядалися в роботах Є.Ф. Шнюковим та Я.Є. Пашенко [1, 3]. В роботі Є.Ф. Шнюкова підкреслюється, що більшість карбонатних конкрецій з майкопської товщі мають магнезійно-кальцієво-залізистий склад, а нижньо-майкопські конкреції за вмістом мангану корелюються з олігоценними манганорудними відкладами Придніпровського басейну. Вміст мангану в них коливається від 0,05 до 3,48 % для майкопських і від 0,18 до 3,64 % для крейдових і юрських відкладів.

© Н.О. ТІТОВА, 2014

Я.Є. Пашенко робить висновки про регіональне поширення конкрецій у всьому розрізі майкопської товщі Керченського півострова. Дослідження Є.І. Соколова і А.Л. Рябіної показали, що сидерити, які містять у вигляді домішок карбонату магнію й кальцію, порівняно з сидеритами, позбавленими цих компонентів, мають більш лужну реакцію. За їх даними, існує пряма пропорційна залежність між вмістом магнію і лужністю середовища мінералоутворення. Чим більше магнію у складі сидериту, тим більш лужна його реакція.

В 1971 році Є.Ф. Шнюковим було досліджено сидеритові конкреції з Джау-Тепенського та Насирського грязьових вулканів і зроблено припущення про їх пізньомайкопський вік [2].

Район робіт, методика, об'єм та об'єкти дослідження

Для детальних досліджень було обрано діючі грязьові вулкани: Булганацький (сопки Центральне озеро, Андрусова, Вернадського, Ольденбурзького), Малотарханський (сопки Трубецького, Шилова), Великотарханський, Джарджавський, Солдатсько-Слобідський та Джау-Тепенський.

Джау-Тепенський вулкан розташований у межах Південно-Західної рівнини, а всі інші — в межах Позапарпацької області. Ці ділянки Керченського півострова мають різну геолого-тектонічну будову: Південно-Західна рівнина є східним переклінальним зануренням Гірського Криму, а Позапарпацька область відноситься до південного борту Індоло-Кубанського прогину.

Для досліджень із сучасних відкладів грязьових вулканів було зібрано понад 30 зразків глинисто-сидеритових конкрецій. Всі вони описувались макроскопічно та вивчалися в шліфах. Для 26 проб сидеритових конкрецій було виконано хімічні аналізи (рентгеноспектральний та силікатний). Дослідження проводилися в лабораторії геологічного факультету КНУ (аналітики І.І. Аширова, В.В. Загородний).

Результати досліджень та їх аналіз

У твердих викидах грязьових вулканів Керченського півострова встановлено такі породи: пісковики, алевроліти, вапняки, аргіліти, мергелі, залізні руди, глинисто-карбонатні конкреції (глинисті сидерити), уламки кальциту, а також специфічні породи з текстурою *cone in cone*.

Серед грубоуламкового матеріалу глинисто-сидеритові конкреції складають понад 6 % від загальної маси. Вони представлені фрагментами, рідше цілими екземплярами закругленої та округло-сплюсненої форм. Розмір конкрецій в перетині складає від 2 до 20 см. Зверху вони вкриті окисною коричневою шаркрупчастою кіркою, що помітно виділяє їх серед іншого уламкового матеріалу. Злам уламків нерівний (рис. 1). Структура конкрецій в більшості пелітова, алевропелітова. Текстура слабо смугаста, зональна. Більшість конкрецій тою чи іншою мірою лімонізовані.

Мікроскопічно вони складені пелітоморфною сумішшю сидериту та глинистої речовини, в якій розсіяні включення кварцу, глауконіту, піриту алевритової та рідше псамітової розмірності. Конкреції часто розсічені тонкими волосоподібними тріщинками, виповненими тонкозернистим кальцитом і глинистими мінералами (рис. 2).



Рис. 1. Глинисто-сидеритові конкреції: а — Малотарханський вулкан (сопка Трубецького), б — грязьовий вулкан Джау-Тепе

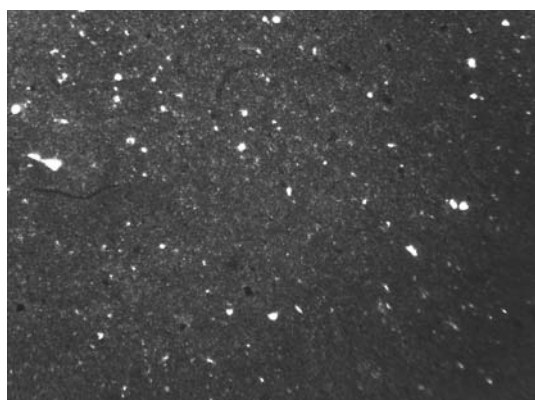


Рис. 2. Глинисто-сидеритова конкреція. Грязьовий вулкан Джау-Тепе, ніколі +, зб. 40

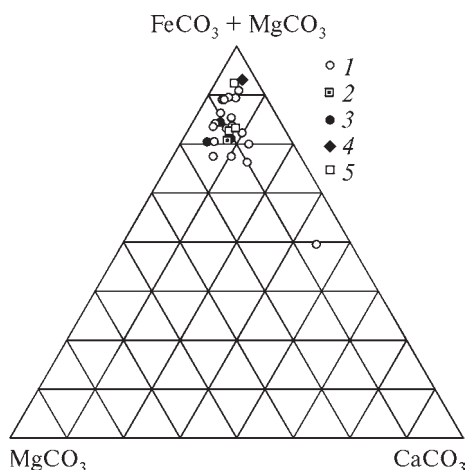


Рис. 3. Хімічний склад глинисто-сидеритових конкрецій грязьових вулканів Керченського півострова: 1 — Булганацький грязьовий вулкан; 2 — Великий Тархан; 3 — Джа-Джава; 4 — Джау-Тепе; 5 — Солдатсько-Слобідський

За результатами рентгеноспектрального аналізу в сидеритових конкреціях виявлено 13 мікроелементів: Ni, Cu, Zn, Ga, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, As, Br, Pb, Th (табл. 1). Для кожного з них був розрахований кларк концентрації по відношенню до глинистих відкладів майкопської серії.

Встановлено, що в конкреціях більшість цих елементів мають тенденцію до накопичення. Кларк концентрації таких елементів як Ni, Zr становить від 2—5, а As від 7 до 20. Найбільші значення As характерні для конкрецій з сопок Андрусова, сопки Шилова Малотарханського вулкану та вулкану Джау-Тепе. Низькі значення As характерні для конкрецій для Джарджавського та Великотарханського вулканів. У конкреціях всіх вулканів спостерігається високий вміст Th, що становить від 12 до 20 кларків. Практично незмінними по відношенню до вміщуючих порід залишаються концентрації Sr та Y. Для деяких компонентів (Zn, Ga, Rb, Nb, Br та Pb) спостерігається значне їх зменшення.

Таблиця 1. Пересічний вміст мікроелементів в глинисто-сидеритових конкреціях з грязьових вулканів Керченського півострова (г/т)

| Назва | *Fe, % | Ni | Cu | Zn | Ga | Rb | Sr | Y | Zr | Nb | As | Br | Pb | Th |
|------------------------|-----------|------|-----|----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|----|-----|
| Андрусова | 25 | 111 | <20 | 35 | 13 | 11 | 199 | 35 | 64 | <20 | 17 | <5 | <5 | <20 |
| Вернадського | 30 | 112 | <20 | 37 | 12 | 12 | 208 | 29 | 81 | <20 | 11 | <5 | <5 | 24 |
| Джарджав | 30 | 131 | <20 | 40 | 12 | 13 | 86 | 27 | 44 | <20 | 8 | <5 | <5 | 23 |
| Ольденбурзького | 25 | 112 | <20 | 33 | 11 | 13 | 419 | 29 | 75 | <20 | 10 | <5 | <5 | 26 |
| Солдатсько-Слобідський | 30 | 128 | <20 | 79 | 13 | 16 | 240 | 16 | 52 | <20 | 13 | <5 | <5 | 20 |
| Трубецького | 35 | 150 | <20 | 40 | 14 | 12 | 151 | 29 | 60 | <20 | 15 | <5 | <5 | 24 |
| Центральне озеро | 30 | 134 | <20 | 30 | 14 | 10 | 269 | 33 | 64 | <20 | 13 | <5 | <5 | 25 |
| Шилова | 35 | 153 | <20 | 40 | 13 | 13 | 256 | 38 | 42 | <20 | 26 | <5 | <5 | 28 |
| Великий Тархан | 26 | <100 | <20 | 39 | 12 | 23 | 230 | 19 | 44 | <20 | 8 | <5 | <5 | 21 |
| Джау-Тепе | | <100 | 26 | 84 | | <3 | 125 | 14 | 38 | 6 | 25 | <3 | <3 | <15 |

Таблиця 2. Пересічний вміст основних хімічних елементів глинисто-сидеритових конкрецій грязьових вулканів Керченського півострова (%)

| Назва | SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | MnO | MgO | CaO |
|------------------------|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|
| Андрусова | 8,61 | 0,20 | 3,33 | 41,72 | 0,55 | 4,81 | 4,49 |
| Вернадського | 10,47 | 0,22 | 2,95 | 44,50 | 0,65 | 3,98 | 2,03 |
| Джарджав | 10,22 | 0,21 | 3,90 | 41,16 | 0,98 | 4,18 | 2,78 |
| Ольденбурзького | 8,77 | 0,19 | 3,08 | 38,48 | 1,26 | 3,67 | 8,77 |
| Солдатсько-Слобідський | 11,87 | 0,25 | 4,03 | 46,32 | 1,17 | 2,72 | 3,10 |
| Трубецького | 10,91 | 0,23 | 3,79 | 46,42 | 0,69 | 2,70 | 2,06 |
| Центральне озеро | 7,41 | 0,18 | 2,63 | 47,35 | 0,81 | 3,01 | 4,48 |
| Шилова | 9,43 | 0,23 | 3,58 | 48,38 | 0,88 | 2,30 | 2,93 |
| Великий Тархан | 11,23 | 0,18 | 3,98 | 37,91 | 0,37 | 3,45 | 3,75 |
| Джау-Тепе | 3,62 | 0,12 | 1,29 | 52,42 | 2,08 | 0,92 | 2,42 |

| Назва | Na ₂ O | K ₂ O | P ₂ O ₅ | S | Cl | H ₂ O | ppp |
|------------------------|-------------------|------------------|-------------------------------|------|------|------------------|-------|
| Андрусова | 1,38 | 0,40 | 2,13 | 0,35 | 0,04 | 1,29 | 30,29 |
| Вернадського | 1,16 | 0,37 | 0,36 | 0,23 | 0,06 | 1,59 | 31,03 |
| Джарджав | 1,20 | 0,33 | 1,41 | 0,26 | 0,03 | 1,17 | 31,77 |
| Ольденбурзького | 1,83 | 0,44 | 5,10 | 0,30 | 0,05 | 1,04 | 26,61 |
| Солдатсько-Слобідський | 1,60 | 0,38 | 1,69 | 0,23 | 0,27 | 2,29 | 23,68 |
| Трубецького | 1,16 | 0,39 | 1,02 | 0,71 | 0,05 | 1,48 | 27,98 |
| Центральне озеро | 1,53 | 0,34 | 2,18 | 0,31 | 0,15 | 1,61 | 27,61 |
| Шилова | 1,27 | 0,39 | 1,26 | 0,77 | 0,07 | 2,11 | 26,00 |
| Великий Тархан | 1,42 | 0,40 | 1,98 | 0,26 | 0,16 | 1,64 | 32,86 |
| Джау-Тепе | 1,35 | 0,23 | 0,12 | 0,04 | 0,03 | 1,74 | 33,23 |

Дані хімічного аналізу показали, що переважаючою складовою всіх глинисто-сидеритових конкрецій є карбонати заліза, кальцію, марганцю, магнію. Їх вміст складає від 57 до 86 %. Найбільший вміст цих компонентів відмічається в конкреціях Джау-Тепенського вулкану (табл.2).

За співвідношенням основних компонентів досліджені глинисто-сидеритові конкреції грязьових вулканів можна поділити на 3 типи: кальцій-магній-залістисті; магній-кальцій-залістисті; кальцій-манган-залістисті.

Таблиця 3. Вміст мангану в глинисто-сидеритових конкреціях у грязьових вулканах Керченського півострова (в %)

| Назва | Max | Min | Пересічний | Назва | Max | Min | Пересічний |
|------------------------|------|------|------------|------------------|------|------|------------|
| Андрусова | 0,74 | 0,21 | 0,55 | Трубецького | 0,79 | 0,51 | 0,69 |
| Вернадського | 0,93 | 0,49 | 0,65 | Центральне озеро | 1,35 | 0,53 | 0,81 |
| Джарджав | 2,01 | 0,36 | 0,98 | Шилова | 1,23 | 0,38 | 0,88 |
| Ольденбурзького | 1,81 | 0,37 | 1,26 | Великий Тархан | | | 0,37 |
| Солдатсько-Слобідський | 1,37 | 0,99 | 1,17 | Джау-Тепе | | | 2,08 |

Перший тип характерний для конкрецій з Булганацького (сопка Андрусова, Вернадського), Малотарханського (сопка Трубецького), Джарджавського вулканів. Другий тип — Булганацький (сопка Ольденбурзького та Центральне озеро), Солдатсько-Слобідський та Великотарханський вулкани. До третього типу належать конкреції Джау-Тепенського вулкану.

Це означає, що матричні породи конкрецій різних вулканів мають різний склад, а можливо й вік.

Загальна розрахована формула сидеритових конкрецій з досліджених вулканів має вигляд:



За даними перерахунків хімічного складу конкрецій на карбонатну складову було побудовано також трикутну діаграму (Рис. 3). Отримані на ній поля складу основних компонентів: $\text{FeCO}_3 + \text{MnCO}_3$, MgCO_3 , CaCO_3 в цілому збігаються з розрахунками [3], зробленими аналогічним методом для глинисто-сидеритових конкрецій нормального розрізу майкопської серії Керченського півострова. Основним маркуючим компонентом тут виступає манган. Він збільшується у нижньомайкопській товщі і в цілому корелюється з відкладами верхнього олігоцену півдня України. В конкреціях з грязьових вулканів вміст мангану коливається від 0,21 до 2,08 % (табл. 3). Максимальні значення його характерні для Джау-Тепенського грязьового вулкану. В конкреціях з підвищеним вмістом мангану спостерігається збільшення миш'яку та міді й незначне зменшення торію. Всі інші мікроелементи помітної кореляції з вмістом мангану не проявляють.

Це надає підстави для віднесення досліджених конкрецій до розрізу нижнього, середнього та верхнього майкопу. До нижнього майкопу віднесені конкреції з вулкану Джау-Тепе, до середнього майкопу — конкреції з Булганацького (сопки Андрусова, Ольденбурзького), Великотарханського та Джарджавського вулканів. До верхнього майкопу віднесені конкреції з Булганацького (сопки Вернадського, Центральне озеро), Малотарханського (сопки Трубецького та Шилова), Солдатсько-Слобідського вулканів.

Висновки

1. Глинисто-сидеритові конкреції серед грубоуламкового матеріалу, що викидається грязьовими вулканами Керченського півострова, становлять близько 6 % від їх загальної маси.

2. Хімічний склад глинисто-сидеритових конкрецій є змінним, але контролюється чотирма основними елементами: кальцієм, залізом, магнієм, манганом.

За цими компонентами виділено три типи конкрецій: кальцій-магнієво сидеритовий, магній-кальцієво сидеритовий та кальцій-манган-сидеритовий.

3. В сидеритових конкреціях виявлено 13 мікроелементів: Ni, Cu, Zn, Ga, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, As, Br, Pb, Th. Більшість із них виявляють тенденцію до накопичення з породами майкопської серії. Значні концентрації характерні для Ni, Zr, As, Th.

4. Зроблено спробу визначення відносного віку конкрецій за хімічним складом. До раннього майкопу віднесені конкреції з вулкану Джау-Тепе. Всі інші конкреції — до середнього і пізнього майкопу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Пащенко Я.Е.* Тектонический режим Индольской впадины в майкопское время и его влияние на характер пород и распределение фаций // Тр. ин-та мин. рес., К., 1959, вып. 1. — С. 3—10.
2. *Шнюков Е.Ф., Соболевский Ю.В., Гнатенко Г.И.* Грязевые вулканы Керченско-Таманской области. Атлас. — Киев: Наук.думка, 1986. — 151с.
3. *Шнюков Е.Ф.* Про хімічний склад майкопських сидеритових конкрецій Криму // Шнюков Е.Ф. В кн.: Матеріали з мінералогії України, 2. Вид-во АН УРСР, К., 1961. — С. 69—77.

Стаття постуила 07.03.2014

Н.О. Титова

ГЛИНИСТО-СИДЕРИТОВЫЕ КОНКРЕЦИИ ИЗ ТВЕРДЫХ ВЫБРОСОВ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

По результатам исследований конкреции отнесены к разрезу нижнего, среднего и верхнего майкопа.

Ключевые слова: Керченский полуостров, глинисто-сидеритовые конкреции, грязевые вулканы, майкопская серия.

N.O. Titova

CLAYEY-SIDERITE CONCRETIONS FROM SOLID MUD VOLCANOES DEBRIS OF THE KERCH PENINSULA

According to the research concretions are attributed to the Lower, Middle and Upper Maikop.

Key words: Kerch Peninsula, clay and siderite concretions, mud volcanoes, Maikop series.