

УДК 552.14

**ОСОБЛИВОСТІ ВНУТРІШНЬОЇ БУДОВИ ТА ГЕНЕЗИСУ ОВОЇДНИХ
КОНКРЕЦІЙ ТУРОНСЬКОГО КРЕМЕНЮ РАЙОНУ м. КРЕМЕНЕЦЬ
(ВОЛИНО-ПОДІЛЬСЬКА ПЛИТА)**

С. Крижевич

*Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005, e-mail: zaggeol@franko.lviv.ua*

Вивчено будову конкрецій тулонського кременю з околиць м. Кременець (Волино-Подільська плита). Використано комплекс методів – силікатний хімічний аналіз, спектральний кількісний аналіз, мас-спектрометричний аналіз газів з мікро-включень. Зроблено висновок про наявність первинного накопичення кремнезему на дні крейдового моря і подальшу його трансформацію у конкрецію.

Ключові слова: конкреції, кремій, тулонський вік, Східноєвропейська платформа.

Конкреції кременю наявні серед вапнякових товщ крейди у чохлах Східноєвропейської платформи. Стратиграфічний діапазон поширення кременів відповідає альбурону, що пов'язано з розвитком у цьому регіоні потужного трансгресивного циклу. Трансгресивний цикл у регіоні відбувся у декілька ритмів вищого порядку. Це супроводжувалося коливанням у надходженні у басейн розчиненого кремнезему, який пізніше був реалізований у вигляді конкрецій. Ю. Сеньковський зазначив, що знесений з континенту розчинений кремнезем перерозподілявся у морському басейні під впливом панівних на той час морських течій субмеридіонального напрямку.

Механізм утворення конкрецій ще остаточно не з'ясовано. Дослідники фіксують у складі конкрецій поодинокі рештки губок, радіолярій, колоній бактерій. Однак головне джерело кремнезему та його вигляд невідомі. Це пояснюють повним знищенням ознак первісної кремнеземистої речовини під час літифікації.

Розмір конкрецій коливається від перших сантиметрів до 0,5–0,8 м. Морфологія їхня доволі складна, проте характерною рисою є пластичність форм без гострокутних елементів. Поширені еліпсоїди чи сплюснені ажурні форми. Нерідко конкреції мають декілька апофізів радіального спрямування з заокругленими кінцівками. Просторово наближені конкреції утворюють ажурні зростання, які узгоджені з площиною загального нашарування.

Характерним складовим елементом конкрецій є рештки різною мірою фосилізованих макроорганізмів. Кількість їхня незначна і не перевищує 5–10 %. Переважно це детрит стулок молюсків, панцирі та голки морських їжаків, частини призматичного шару іноцерамів тощо. Рештки макробіоти розташовані як усередині, так і на зовнішній поверхні конкрецій. Усередині вони орієнтовані хаотично. Зовні їхні скупчення нерідко облямовують поверхню, що свідчить про налипання уламків до первинних сегрегацій в'язкої кременистої маси на поверхні дна (рис. 1).



Рис. 1. Конкреція кременю з решками палеоорганізмів на поверхні.

Окрім ідентифікованих решток макрофауни, у складі конкрецій наявні проблематичні форми, які сформувалися, ймовірно, по водоростях чи колоніях мікроорганізмів. Вони мають вигляд сплюснених овалів чи стрічок шириною 0,5–1 см і довжиною до 10–15 см (див. рис. 1).

У прозорих шліфах з внутрішніх частин конкрецій виявлено, що такі утворення повністю заміщені мікрозернистим кварцем та халцедоном і виділяються лише за пігментацією пелітом чи гідроксидами заліза. Ділянки пігментації інколи зберігають біогенну структуру. На поверхні конкрецій є рівчачки від розчинених організмів. У внутрішній будові конкрецій виокремлені центральна та крайова зони. Центральна зона має масивну чи кавернозну, а крайова – концентрично-ритмічну текстуру.

Центральна частина складена сірим плямистим, місцями брекчієподібним кременем. Відтінки забарвлення залежать від вмісту домішок мікрозернистого піриту, карбонату та органічної речовини. Серед плямистого кременю спостерігають поодинокі порожнинки, стінки яких вистелено друзками дрібнозернистого прозорого, інколи аметистоподібного, кварцу. Розмір порожнинок не перевищує перших сантиметрів, а їхня “рвана” гілкоподібна морфологія свідчить про утворення за умов усебічного розтягу.

Серед сірого кременю центральної частини конкрецій наявні яйце- та кулеподібні виділення світло-сірого забарвлення з тонкою облямівкою білого кольору (рис. 2). Макроскопічно їхня речовина нагадує дрібнозернистий пісковик. Розмір виділень становить 1–5 см. Рентгеноструктурним аналізом (виконаний на геологічному факультеті Львівського національного університету імені Івана Франка) виявлено у складі виділень кварц та карбонат. Кількісні співвідношення їхні не витримані, про що свідчить реакція поверхні взірців з соляною кислотою.

Сталим елементом будови виділень є виразна біла облямівка, яка обгортає їх повністю. Товщина її становить 1–2 мм. У петрографічних шліфах вона непрозора і чорна навіть у паралельних ніколях. Оптична непрозорість цієї зони, можливо, пов’язана з її опалово-газовим складом. Швидше за все, облямівка має реакційне походження і виникла

у процесі перерозподілу первинного матеріалу на стадії діагенезу. Облямівка розділяє дві нові фази, які виникли внаслідок окиснення первинної розсіяної органічної речовини.



Рис. 2. Овоїдні виділення кальцит-кварцового складу усередині конкреції.

Крайова зона конкрецій має виразну концентрично-зональну текстуру, яка утворена п'яти-семи ритмічним чергуванням зон товщиною 3–15 мм. Зони відрізняються лише кольором – сірим і темно-сірим до чорного. Структура кременю у всіх зонах однакова мікрозерниста, текстура масивна. Забарвлення пов'язано з кількістю пігменту – мікророзділень піриту та пелітової непрозорої речовини. Пірит утворює мікроскопічні неправильні за формою зернятка та їхні скупчення, які рівномірно розсіяні у масі породи. Утворення ритмічних зон, можливо, пов'язане зі зміною окисно-відновних умов у процесі діагенезу.

Хімічний склад з різних зон однієї конкреції наведено у таблиці. Хімічні силікатні аналізи виконано в Інституті геології та геохімії корисних копалин НАН України (м. Львів). Аналітик В. Крижевич.

Для одного взірця з зовнішньої частини конкреції виконано кількісний спектральний аналіз (в Інституті геології та геохімії горючих корисних копалин НАН України) на 15 елементів. Чотири елементи (Pb, Co, Mo, Cd) є в кількостях менше чутливості обладнання (4–5 мг/кг). Значно збільшений вміст заліза (11 г/кг). Вміст решти мікроелементів такий, мг/кг: Ba – 281, Ti – 110, Mn – 94, Zn – 49, Ni – 38, Sr – 23, Cr – 13, V – 6,7, Ag – 3,1.

Порівняно з кременями геосинклінальної палеогенової менілітової світи Східних Карпат (кількісний спектральний аналіз трьох взірців) туронський кремій платформи містить у 1,5–5,0 разів менше мангану, титану, нікелю, стронцію, але утричі більше срібла.

Для вивчення складу легких компонентів з мікровключень у туронських кременях зроблено газовий аналіз на мас-спектрометрі (аналіз виконано у Інституті геології і геохімії горючих корисних копалин НАН України). Аналізували шість компонентів: CO_2 , N_2 , CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , H_2S . Виявлено таке, вагова концентрація в $n \cdot 10^{-6}$ г/г проби: CO_2 – 5,6, N_2 – 6,7. Метану, на відміну від карпатського геосинклінального кременю, нема.

Хімічний склад різних ділянок однієї конкреції кременю, ваг. %

Компонент	1	2	3
SiO_2	94,18	96,8	91,39
Al_2O_3	0,72	0,15	0,51
Fe_2O_3	0,14	0,28	0,01
FeO	0,03	0,07	0,15
CaO	1,94	0,43	4,04
Sn	–	0,03	0,28
K_2O	0,43	0,42	Н/в
N_2O	0,25	0,3	Н/в
CO_2	1,04	–	2,62
ппп	0,89	1,43	0,26
Σ	99,88	100,07	99,32

Примітки: 1 – сірий плямистий кремій з центральної частини; 2 – чорний масивний кремій із зовнішньої зони; 3 – світло-сіре овоїдне виділення (з білою облямівкою) у центральній частині конкреції.

Отже, вивчені конкреції мають гетерогенну будову та складне походження. Головне джерело материнської речовини для подальшого утворення конкреції невідоме. Можливо, це були згушення кремністого гелю з винесення річок. На початковій стадії літогенезу материнська кремнеземиста речовина перебувала на поверхні дна туронського відкритого моря. Кремій з центральних зон конкрецій – це повністю перероблена геохімічними процесами субстанція з поділом на дві фази – суттєво кремнеземистого та кальцит-кремнеземистого складу.

1. Сеньковський Ю.М. Силіцити крейди південно-західного схилу Східноєвропейської платформи. К.: Наук. думка, 1973. 155 с.
2. Свинко Й.М. Про крем'яні утворення з туронських відкладів околиць Кременця на Поділлі // Доп. АН УРСР. 1966. № 4. С. 84.

**FEATURES OF INTERNAL STRUCTURE AND GENESIS
OF TURONIAN FLINT OVOID CONCRETIONS
FROM KREMENETS' REGION (VOLYNO-PODIL'SKA PLATFORM)**

S. Kryzhevych

*Ivan Franko National University of Lviv
Hrushevskij Str. 4, Lviv, 79005, e-mail: zaggeol@franko.lviv.ua*

The structure of Turonian flint concretions from Kremenets' region have been investigated (East-European platform). The series of methods – silicate chemical analysis, quantitative spectral analysis and mass-spectrometric analysis of gases from microinclusions – has been used. The conclusion about the presence of primary silica accumulations on the bottom of Cretaceous sea and their subsequent transformation in concretions has been made.

Key words: concretion, flint, Turonian age, East-European platform.

**ОСОБЕННОСТИ ВНУТРЕННЕГО СТРОЕНИЯ И ГЕНЕЗИСА
ОВОИДНЫХ КОНКРЕЦИЙ ТУРОНСКОГО КРЕМНЯ РАЙОНА
Г. КРЕМЕНЕЦ (ВОЛЫНО-ПОДОЛЬСКАЯ ПЛИТА)**

С. Крижевич

*Львовский национальный университет имени Ивана Франко
ул. Грушевского 4, г. Львов, 79005, e-mail: zaggeol@franko.lviv.ua*

Изучено строение конкреций туронского кремня из окрестностей г. Кременец (Волыно-Подольская плита СЕП). Использовано комплекс методов – силикатный химический анализ, спектральный количественный анализ, масспектрометрический анализ газов из микровключений. Сделано вывод о наличии первичного накопления кремнезема на дне мелового моря и дальнейшей его трансформации в конкрецию.

Ключевые слова: конкреции, кремень, туронский возраст, Восточно-Европейская платформа.

Стаття надійшла до редколегії 16.09.2011

Прийнята до друку 14.11.2011