

УДК 552.53:549.632(477.8)

МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД ГЛИН БАДЕНСЬКИХ ГІПСІВ НАДДНІСТЕР'Я

Я. Яремчук, А. Побережський

*Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України
79053 м. Львів, вул. Наукова, 3,а
E-mail: slava.yaremchuk@gmail.com*

Досліджено пелітову фракцію водонерозчинного залишку 11 проб гіпсових відкладів тираської світи у прилеглий до Передкарпатського прогину частині Східноєвропейської платформи. За даними рентгенофазового, комплексного термічного та електронно-мікроскопічного аналізів визначено асоціацію глинистих мінералів, складену монтморилонітом, гідрослюдою, хлоритом та змішаношаруватими утвореннями типу хлорит-монтморилоніт і гідрослюда-монтморилоніт. Монтморилоніт у пелітовій фракції діоктаедричний Al-Fe і триоктаедричний магнезійний.

Алотигенні глинисті мінерали (діоктаедричний монтморилоніт, гідрослюда, хлорит), які переважають у визначеній асоціації, є показниками порівняно низької концентрації розсолів евапоритового басейну, а незначний вміст аутигенних мінералів (триоктаедричний монтморилоніт і гідрослюда) та змішаношаруватих утворень свідчить про початок трансформації глинистих мінералів під впливом цих розсолів.

Ключові слова: глинисті мінерали, гіпс, тираська світа, баденій, Україна.

Мінеральний склад глин галогенних відкладів залежить від стадії згущення розсолів солеродного басейну, що визначено Т. Соколовою на прикладі пермських басейнів південно-східної частини Руської платформи [13]. Однак специфіка умов формування і локальні особливості евапоритових басейнів впливають на асоціацію глинистих мінералів на стадіях осолонення.

Для міоценових евапоритових відкладів України добре вивчений мінеральний склад глин галітової стадії [1, 3, 14, 15] та стадії калійно-магнієвих солей [2, 8], а склад глинистих мінералів сульфатно-карбонатної стадії цього регіону досліджений мало [11].

Наша мета – дослідити мінеральний склад пелітової фракції сульфатно-карбонатної стадії галогенезу на прикладі баденських гіпсових відкладів західної частини Східноєвропейської платформи.

У Карпатському регіоні баденські евапоритові відклади залягають не тільки в Передкарпатському (Самбірська та Більче-Волицька зони) та Закарпатському прогинах, а й на прилеглий країні Східноєвропейської платформи [10] (рис. 1).

Евапоритовий басейн Передкарпатського прогину в баденський вік поширювався на прилеглу частину Східноєвропейської платформи і охоплював уздовж Дністра у Східній Галичині, Поділлі й Буковині смугу завширшки 10–15 км і завдовжки понад 300 км [10, 17]. Міоценові баденські відклади на Східноєвропейській платформі залягають на еродованій поверхні крейдових, інколи старших відкладів. Нижній баденій складений карбонатами і пачками загіпсованих розсланцьованих глин потуж-

ністю 70–90 м, які відображають ранньобаденську трансгресію. Гіпси тираської світи з розмивом перекривають нижньобаденські та давніші платформні відклади і, відповідно, перекриті ратинськими вапняками, а потім – глинами косівської світи. Потужність глин збільшується до центральної частини Передкарпатського прогину, де досягає 1 000 м. Міоценові формації перекриті верхньопліоценовими пісковиками і глинами [5, 17].

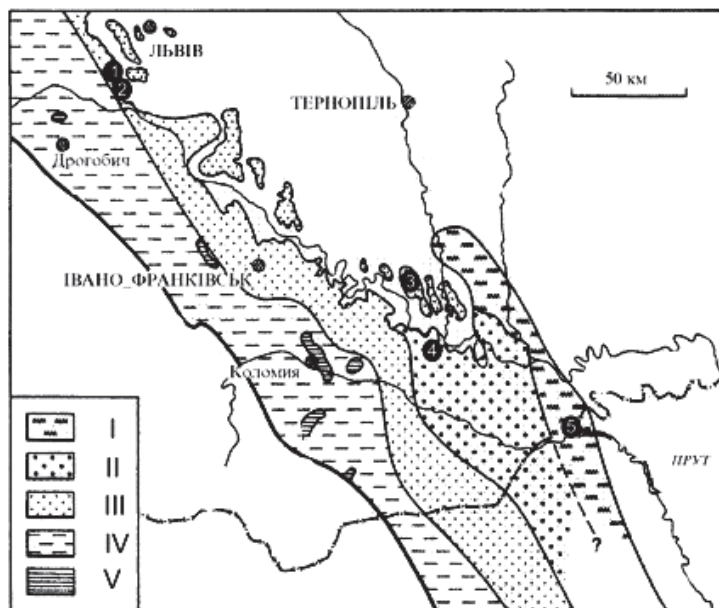


Рис. 1. Поширення баденських сульфатних відкладів Наддністер'я:

I – фація строматолітового гіпсу; *II* – фація шаблеподібного та строматолітового гіпсів з прошарками кластичного; *III* – фація вторинного жовтого гіпсу; *IV* – гіпс-ангідритова фація; *V* – солоний басейн [10]. Розташування досліджених гіпсових кар'єрів (цифри в кружечках): 1 – Щирець; 2 – Піски; 3 – Нагоряни; 4 – Веренчанка; 5 – Крива.

Вивчені нами баденські гіпсові відклади крайньої західної частини платформи є продовженням відкладів тираської світи Більче-Волицької зони Передкарпатського прогину. Вони представлені гіпсами, гіпсоангідритами, лінзами й прошарками вапняків, мергелів, глин і пісковиків. Гіпси відклалися за умов мілководдя, саліни, зі згущеної морської води, значно розведеної континентальними водами [9].

Для баденських гіпсів вивчений мінеральний склад глинистих порід шаруватого, строматолітового, шабле- і травоподібного, масивного гіпсів та гіпсової брекчії з кар'єрів Щирець, Піски, Веренчанка, Нагоряни, Крива. Загалом проаналізовано пелітову фракцію 11 проб, виділену з водонерозчинного залишку гіпсових відкладів шляхом відмулювання у пробірці [12]; детальніше застосовані нами методичні прийоми викладені в [14].

Мінеральний склад пелітової фракції визначали рентгенодифрактометричним методом; для виявлення форми глинистих мінералів та їхніх структурних особливостей використано дані комплексного термічного та електронно-мікроскопічного аналізів.

Рентгенодифрактометричні дослідження проводили на дифрактометрі АДП-2.0 (Fe-антикатод, Mn-фільтр, 32 кВ, 9–12 мА), аналізували орієнтовані препарати, насичені етиленгліколем і відпалені за $T = 550$ °С упродовж години. На дифрактограмах неорієнтованих препаратів усталювалось положення рефлексу (060).

Комплексний термічний аналіз (диференційно-термічний (ДТА) та термогравіметричний (ТГ)) виконували на дериватографі Q-1500 D системи “Паулік-Паулік-Ердей” (лабораторія ДТА НУ “Львівська політехніка”, аналітик доц. В. Кочубей). Проби аналізували в динамічному режимі зі швидкістю нагрівання 10 °С/хв в атмосфері повітря. Маса зразків становила 300–500 мг. Чутливість за шкалою ТГ – 50 мг, а за шкалою ДТА – 250 мкВ. Еталонною речовиною слугував алюмінію діоксид.

Електронно-мікроскопічний аналіз проводили на сканувальному мікроскопі Jeol- JSM 6490 (лабораторія фізичних методів дослідження ІГН НАН України, аналітик канд. тех. наук В. Пермяков). Прискорювальна напруга – 25–30 кВ, збільшення – до 10 000 разів. Дослідження виконували безпосередньо на порошковому препараті глинистої фракції, нанесеному на клейку вуглецеву плівку і напиленому платиною вакуумним напилювачем JEE-4200.

Пелітова фракція водонерозчинного залишку досліджених гіпсів складена переважно двома глинистими мінералами – діоктаедричним монтморилонітом та діоктаедричною гідролудою. Крім цих мінералів, у частині проб виявлено змішаношарувате утворення хлорит-монтморилоніт та незначну кількість гідролудо-монтморилоніту, а у трьох пробах – ще й хлорит (див. таблицю).

Монтморилоніт наявний у всіх досліджуваних пробах і визначений за широким базальним рефлексом (001) високої інтенсивності. У частині проб на дифрактограмах вихідних препаратів цей дифракційний максимум роздвоєний при вершині з міжплощинними відстанями 1,51–14 і 1,63 нм, які в разі насичення етиленгліколем зсуваються до 1,68–1,71 і 1,73 нм, відповідно (рис. 2). У термічно оброблених препаратах ці рефлекси зміщені до 0,98 нм, а в окремих із них у ділянці малих кутів простежено ще дифузні рефлекси малої інтенсивності та погані роздільної здатності (рис. 3, а). Розміщення рефлексу (060) неорієнтованих препаратів 0,149–0,150 нм слугує доказом діоктаедричного типу структури монтморилоніту, хоча в цьому інтервалі є і слабо виражений рефлекс 0,153 нм (див. рис. 3, б), що може свідчити про домішку триоктаедричного монтморилоніту.

На кривій ДТА монтморилоніт дає глибокий ендотермічний ефект з максимумом у діапазоні температур 105–150 °С та два слабо інтенсивні у вигляді перегину ендоефекти в інтервалах 500–700 і 750–900 °С. Перший виникає внаслідок втрати міжшарової води, яка становить 5,1–6,9 % (за втратою маси на кривій ТГ). Другий ендоефект відповідає виділенню зі структури монтморилоніту конституційно зв’язаної води, що становить 1,5–2,7 %. Третій ендоефект в інтервалі температур 800–900 °С супроводжується інтенсивною втратою маси на кривій ТГ, що відповідає виділенню залишків конституційно зв’язаної води і руйнуванню структури. У разі подальшого підвищення температури з продуктів розпаду кристалізується новий мінерал; ця стадія супроводжується появою екзоефекту на кривій ДТА (рис. 4). Незначна інтенсивність другого ендоефекту на кривій ДТА свідчить про деякий вміст іонів Fe^{3+} в октаедричних позиціях структури монтморилоніту [4]. Ознакою залізистості монтморилоніту є і розщеплення рефлексу (001) з виділенням лінії 1,63 нм на дифракційній картині вихідного препарату (див. рис. 2).

Мінеральний склад пелітової фракції водонерозчинного залишку
 баденських гіпсів західної частини Східноєвропейської платформи

Номер проби	Типи гіпсу	Глинисті мінерали					Неглинисті мінерали
		M	Ch-M	It-M	Ch	It	
2313	Перешарування ламінованого і строматолітового	++	-	+	-	+	Ca +
2316	Шаруватий	++	-	-	+	++	Q +
2317	Гіпсова брекчія	++	-	+	-	+	Ca ++
2319	Шаблеподібний	++	+	+	-	+	Q (+)
2320	Травоподібний	++	-	+	+	+	Q +, Pt (+)
2321	Ламінований з прожилками селеніту	+	++	+	-	+	Q (+), Pt (+)
822	Травоподібний	++	+	(+)	-	+	Pt (+), Ca +
20	Шаблеподібний	++	+	+	-	+	Pt (+), Do ++, Ca +
818	Те ж	++	-	-	+	+	Q (+), Pt (+)
102	Масивний зі шпатовими кристалами	++	(+)	+	-	+?	-
113	Те ж	+	+	+	-	-	Ca ++

Примітки. Місця відбору проб, кар'єри: 2313, 2316, 2317 – Щирець; 2319, 2320, 2321 – Піски; 822, 20 (св. 86) – Веренчанка; 818 – Нагоряни; 102, 113 (св. 84) – Крива.

Скорочені назви мінералів: M – монтморилоніт; Ch-M – змішаношарувате утворення хлорит-монтморилоніт; It-M – змішаношарувате утворення гідрослюда-монтморилоніт; Ch – хлорит; It – гідрослюда; Q – кварц; Pt – польовий шпат; Do – доломіт; Ca – кальцит.

Вміст у пробі: ++ значний; + невеликий; (+) домішка; +? наявність під сумнівом; – мінерал не виявлений.

На електронно-мікроскопічних знімках монтморилоніт спостерігають у вигляді агрегатів слабо прозорих пластинок з нерівними й закрученими кінцями або великих димчастих згустків з лініями завихрень і пластинчастими агрегатами (рис. 5, а, б, д). В агрегаті монтморилоніту пластинки вигнуті у вигляді корон зі світлою облямівкою (див. рис. 5, в).

Отримані результати свідчать, що в глинистій фракції гіпсових відкладів монтморилоніт гетерогенний, тобто є сумішшю Al-Fe діоктаедричного алотигенного та незначної кількості магнезійного триоктаедричного аутигенного. Діоктаедричний монтморилоніт має роздвоєний рефлекс (001), що спричинено частковим вмістом іонів заліза в октаедричних позиціях. З іншого боку, зубчаста форма першого базального рефлексу монтморилоніту може свідчити про недосконалість його структури – вміст хлоритових пакетів чи перешарування пакетів монтморилоніту з різними заповненнями міжшарових проміжків; у разі подальшого погіршення впорядкування структури такого монтморилоніту виникають змішаношаруваті утворення хлорит-монтморилонітового чи гідрослюда-монтморилонітового складу.

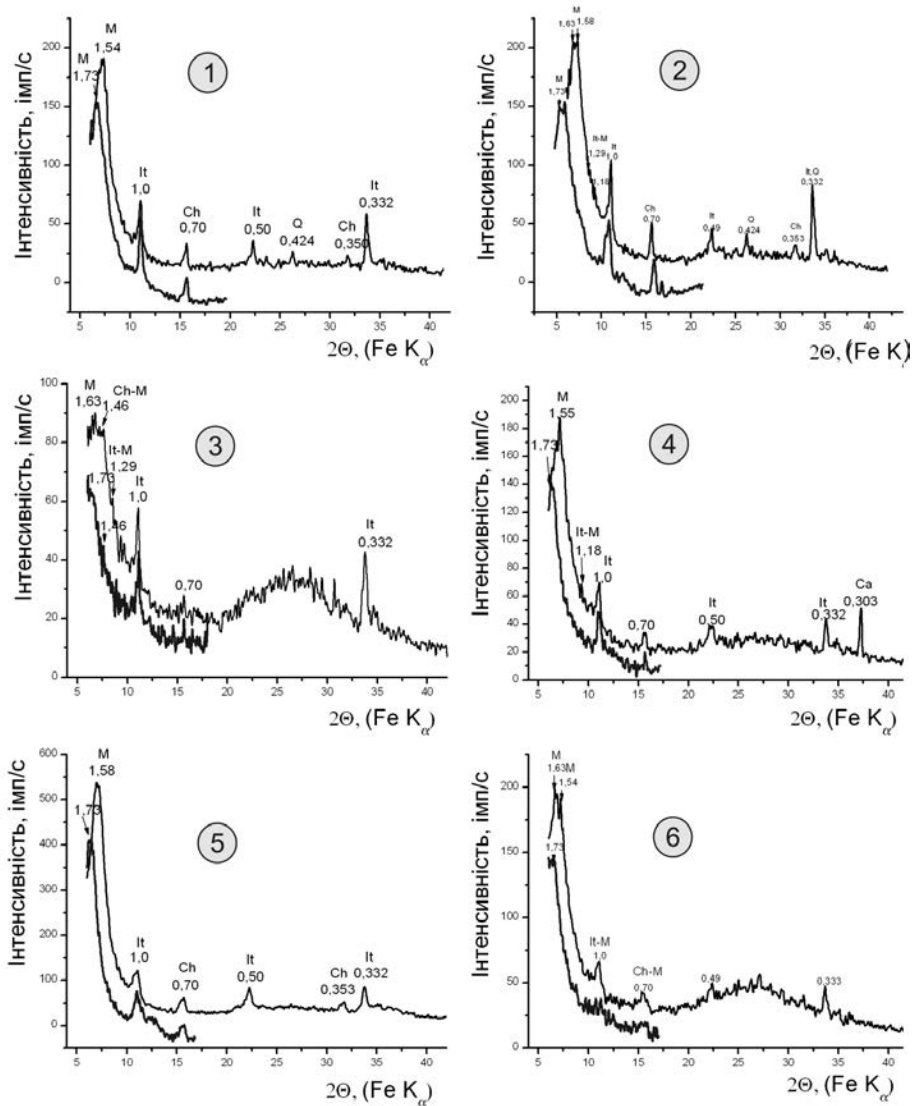


Рис. 2. Дифрактометричні криві водонерозчинного залишку гіпсів, фракція до 0,004 мм (орієнтований препарат).

Дифрактограми: верхня – вихідний препарат; нижня – насичений етиленгліколем. Зразки, кар'єр: 1 – 2316, Щирець; 2 – 2320, Піски; 3 – 2321, Піски; 4 – 822, Веренчанка; 5 – 818, Нагоряни; 6 – 102/84, Крива. Скорочені назви мінералів наведені у примітках до таблиці.

Гідрослюда наявна в більшості проб, де її вміст незначний або на рівні домішки. Вона визначена за рефlekсами 0,98, 0,49, 0,332 нм, які не змінюють положення в разі насичення проб етиленгліколем і термообробки. Міжплощинна відстань рефlekсу (060) у 0,149 нм підтверджує діоктаедричний тип структури.

На кривих ДТА низькотемпературний ендоефект, що відповідає втраті гідрослюдою міжшарової води, накладається з ендоефектом монтморилоніту в цьому

температурному інтервалі [7]. Оскільки міжшарові проміжки гідрослюди здатні утримувати меншу кількість молекул води і виділяти її за дещо нижчої (порівняно з монтморилонітом) температури, то вміст гідрослюди у пробах підтверджено даними втрати маси на кривих ТГ (3,4 та 5,1 % від загальної маси проб) та положенням максимуму ендоефекту на кривих ДТА (105, 115 °С у пробах 822 та 2320, відповідно) у низькотемпературному інтервалі. З огляду на полімінеральність проб і незначний вміст у них гідрослюди її другий і третій ендоефекти на кривій ДТА виражені слабо (див. рис. 4).

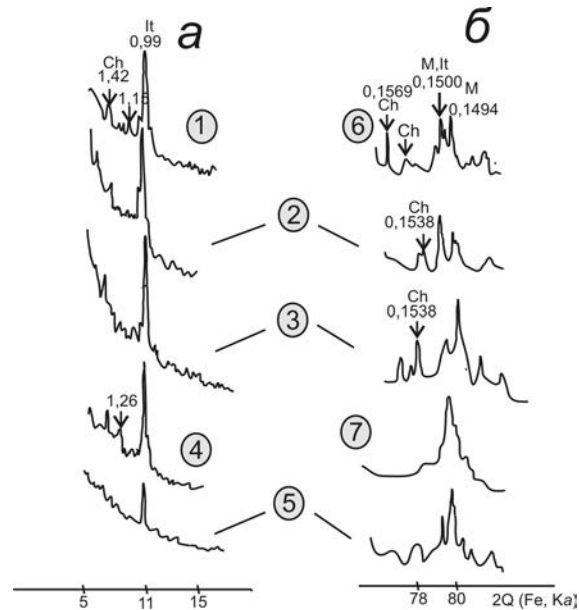


Рис.3. Дифрактометричні криві водонерозчинного залишку гіпсів, фракція до 0,004 мм:
a – відпалений за $T = 550\text{ }^{\circ}\text{C}$ орієнтований препарат; *б* – неорієнтований препарат.
 Зразки: 1 – 2316; 2 – 2317; 3 – 2319; 4 – 2320; 5 – 2321; 6 – 822; 7 – 818.

На електронно-мікроскопічних знімках у більшості випадків гідрослюду спостерігають у вигляді ізометричних, часто виїдених пластинок з нерівними й розмитими краями (див. рис. 5, *г*, *е*, *ж*), хоча зафіксовані окремі псевдогексагональні кристали, які можна зачислити до високотемпературної слюди – мусковіту (див. рис. 5, *з*). Ізометрична або псевдогексагональна форма кристалів характерна для гідрослюд алотигенного походження. Поодинокі скупчення витягнутих, із загостреними чи розщепленими кінцями, плоских, напівпрозорих пластинок (див. рис. 5, *ж*) свідчать про аутигенне походження такої гідрослюди. Інколи пластинки гідрослюди зрощені з вигнутими слабо прозорими пластинками чи вкриті димчастою “вуаллю” (див. рис. 5, *д*). Такі поєднання характеризують *змішаношаруваті утворення гідрослюда-монтморилонітового складу*, вміст яких у пробах підтверджений даними рентгенофазового аналізу – наявністю на дифрактограмах вихідних препаратів рефлексів малої інтенсивності 1,26 та 1,29 нм, які в разі насичення етиленгліколем зміщуються в бік малих кутів.

Хлорит, який виявлено у трьох пробах, визначали за базальними рефlekсами 0,70, 0,35 нм на дифрактограмах вихідних препаратів, які не зміщуються у випадку

насичення етиленгліколем. Оскільки перший базальний рефлекс хлориту збігається з інтенсивною лінією монтморилоніту чи змішаношаруватих утворень, то діагностичним для визначення хлориту став пік 1,38 нм на дифрактограмах термічно оброблених препаратів (див. рис. 3, а).

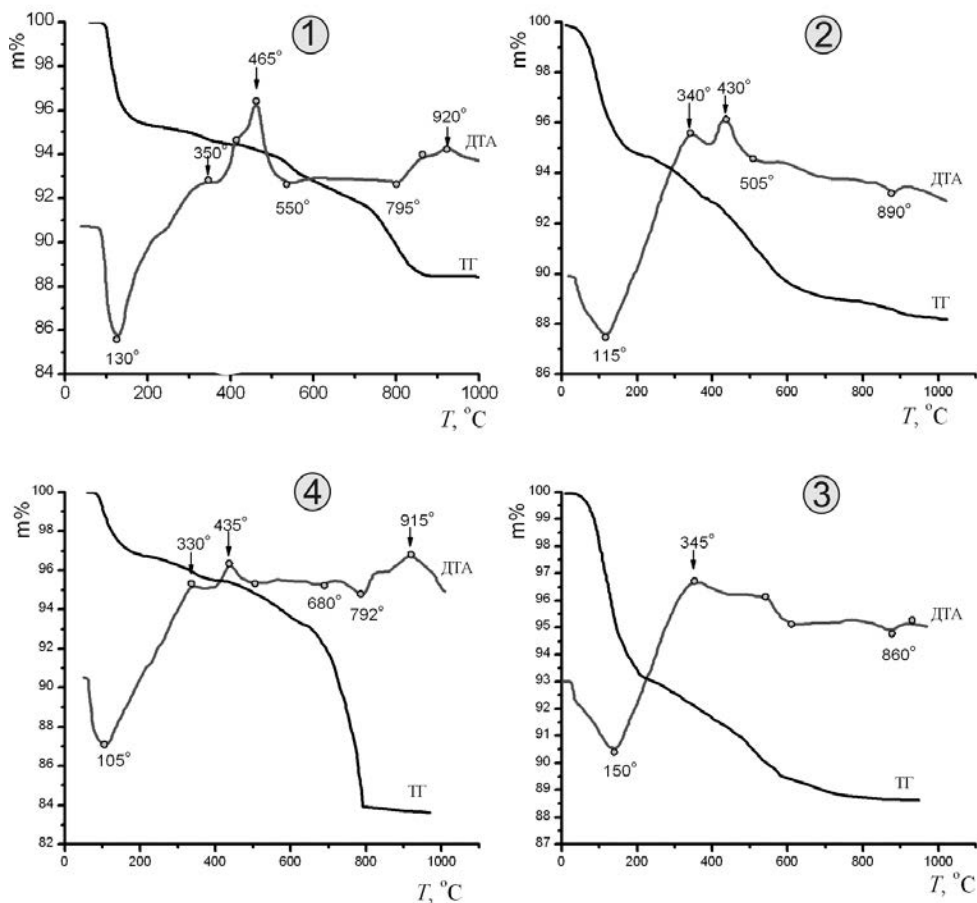


Рис. 4. Криві нагрівання і втрати маси водонерозчинного залишку гіпсів, фракція до 0,004 мм. Зразки: 1 – 2321; 2 – 2320; 3 – 2316; 4 – 822.

На кривих ДТА характерні для хлориту ендоефекти – 610 і 840 $^{\circ}\text{C}$ [13] – накладаються на ендоефекти монтморилоніту і гідрослюди, які є в цих температурних інтервалах. Наявність у пробах 2316 і 2320 чіткого екзоефекту з максимумом за температури 345 $^{\circ}\text{C}$ і незначна втрата маси в цьому інтервалі (див. рис. 4) відповідають процесу окиснення атомів заліза, що ізоморфно входять у бруситову ґратку хлориту.

На електронно-мікроскопічних знімках проб, у яких рентгенофазовим аналізом діагностовано хлорит (2316 і 2320), спостерігають поодинокі, достатньо масивні (розміром 2–4 мкм), з чіткими і частково заокругленими контурами частинки (див. рис. 5, е, ж).

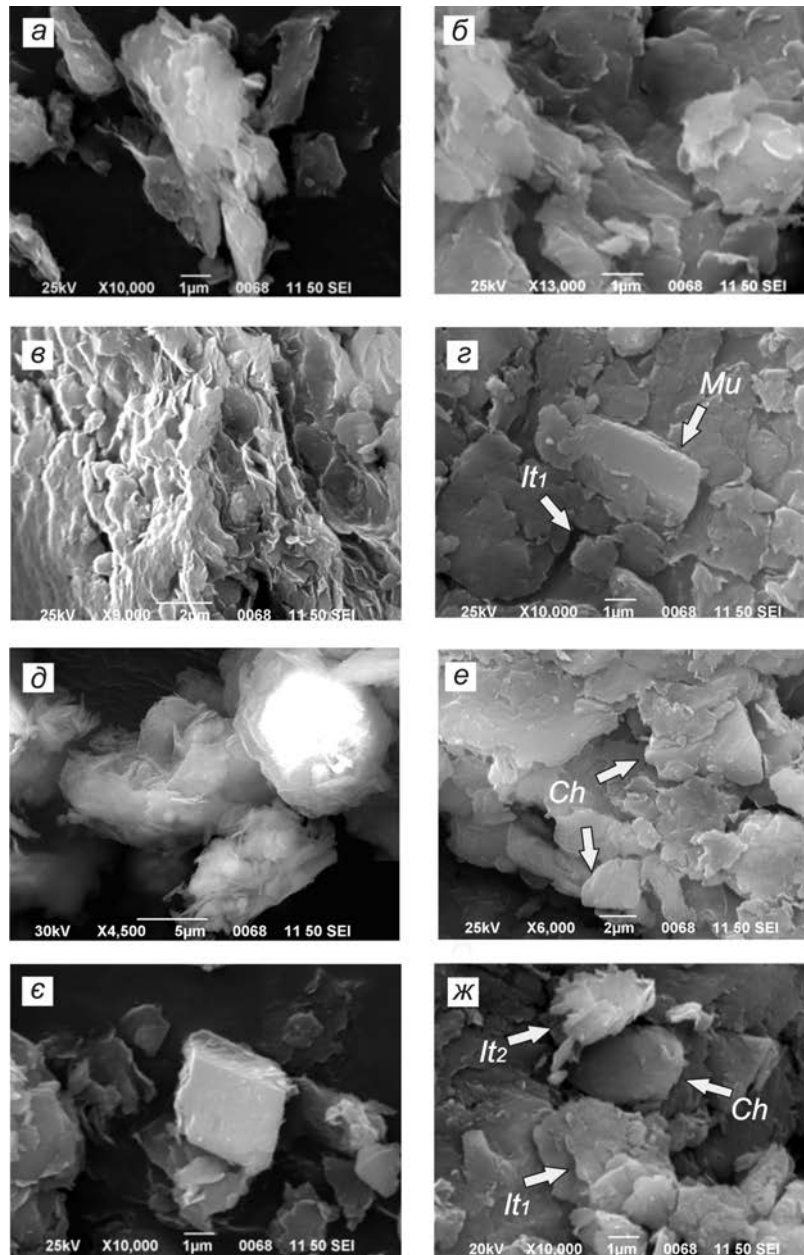


Рис. 5. Електронно-мікроскопічні знімки водонерозчинного залишку гіпсів (фракція до 0,004 мм):

a–г, e, e – проба 2320: *a, б, в* – монтморилоніт; *г* – лусочки алоктигенної гідролюди (*It*₁), у центрі деградована пластинка слюди (*Mu*); *e* – кристал алоктигенного хлориту (*Ch*) в оточенні гідролюдистих пластинок; *є* – кристал кальциту, оточений вигнутими прозорими пластинками монтморилоніту; *д* – змішаношарувате утворення гідролюда-монтморилоніт, проба 2321; *жє* – кристал хлориту (*Ch*) та скупчення аутигенної гідролюди (*It*₂), проба 2316.

У пробі 2321 напівпрозорі ізометричні частинки (до 1 мкм) з чіткими контурами, що оточені димчастими згустками, характеризують вміст у ній невпорядкованого змішаношаруватого утворення хлорит-монтморилонітового складу, яке виявлене рентгенофазовим аналізом. На дифрактограмі вихідного препарату цієї проби перший базальний рефлекс розмитий, із серією дифузних ліній в інтервалі 1,42–1,55 нм, які в разі насичення етиленгліколем зсуваються до 1,68 нм.

Отже, форма частинок хлориту на електронно-мікроскопічних знімках свідчить про алотигенне походження, а аналіз кривих ДТА і ТГ визначає його магнезіально-залізистий склад.

Карбонат у глинах гіпсових відкладів наявний приблизно у половині проб. Він представлений кальцитом, що діагностований за рефлексом 0,303 нм, і лише в одній пробі разом з кальцитом є доломіт (за рефлексом 0,289 нм). На електронно-мікроскопічному знімку проби 2320 спостережено кристал карбонату, оточений вигнутими, зі світлою облямівкою пластинками монтморилоніту (див. рис. 5, д).

Визначена асоціація глинистих мінералів досліджених гіпсів зумовлена складом теригенного матеріалу та його перетворенням на стадіях седиментації й діагенезу. У міоценовий солеродний басейн унаслідок знесення потрапляла значна кількість глинистого матеріалу, який під дією розсолів басейну трансформувався у стійкі за умов евапоритового процесу глинисті мінерали. На сульфатно-карбонатній стадії галогенезу концентрація розсолів ще невисока (вміст іона калію в разі згущення сучасної океанічної води коливається від 1,5 до 3,9 г/л [16]), тому на цій стадії перетворення нестабільних глинистих мінералів, що надходили в солеродний басейн, тільки починалося.

Вивчені нами баденські гіпси, як зазначено раніше, відклалися за умов мілководдя, саліни, зі згущеної морської води, значно розведеної континентальними водами. Низька концентрація розсолів і збіднення їх іонами K^+ і Mg^{2+} зумовлювала повільну трансформацію нестійких глинистих мінералів. Саме тому пелітова фракція водонерозчинного залишку досліджених гіпсів складена головно алотигенними мінералами – діоктаедричним монтморилонітом, гідролудою і хлоритом. Такий монтморилоніт в евапоритовому басейні ми виявили вперше. Згідно з літературними даними [4, 6, 13], для глин сульфатно-карбонатної стадії галогенезу характерний триоктаедричний магнезіальний монтморилоніт, який є аутигенним, новоутвореним і початковим мінералом, унаслідок перетворення якого через проміжні змішаношаруваті утворення виникає низка глинистих мінералів. У нашому випадку збіднені за катіонно-аніонним складом розчини басейну слабо сприяли перетворенню алотигенного матеріалу, і тому в досліджених нами глинах ще зберігся у значній кількості вихідний діоктаедричний Al-Fe монтморилоніт, а виявлені в пелітовій фракції аутигенні мінерали свідчать, що процес трансформації лише почався.

Дискусійним є питання щодо впливу баденського вулканізму на гіпсові відклади тираської світи. У глинах баденської кам'яної солі Передкарпатського прогину [14, 15] чітко зафіксовано продукти розкладання вулканічного скла, пірокластичного матеріалу. У досліджених баденських гіпсових відкладах прилеглої до Передкарпатського прогину частини Східноєвропейської платформи склад глин не слугує доказом потрапляння вулканогенного матеріалу в солеродний басейн. Можливим поясненням можуть бути деяка неодноразовість вулканічної діяльності та формування вивчених нами гіпсових відкладів або те, що процес розкладання вулканічного скла з утворенням триоктаедричного монтморилоніту [4], з огляду на низьку

концентрацію розсолів басейну, тільки-но розпочався. Зафіксована в пелітовій фракції домішка триоктаедричного монтморилоніту може слугувати підтвердженням останнього припущення.

Отже, пелітова фракція водонерозчинного залишку баденських гіпсових відкладів західної частини Східноєвропейської платформи складена монтморилонітом, гідрослюдою, хлоритом та змішаношаруватими утвореннями хлорит-монтморилонітового і гідрослюда-монтморилонітового складу.

Монтморилоніт у пелітовій фракції діоктаедричний Al-Fe і триоктаедричний магнезіальний.

У визначеній асоціації переважають алотигенні глинисті мінерали (діоктаедричний монтморилоніт, гідрослюда, хлорит), що є ознакою порівняно низької концентрації розсолів евапоритового басейну, а незначний вміст аутигенних мінералів (триоктаедричний монтморилоніт і гідрослюда) та змішаношаруватих утворень свідчить про початок трансформації глинистих мінералів під впливом цих розсолів.

Автори вдячні доценту П. Білоніжці за критичні зауваження, врахування яких дало змогу полішити текст статті.

1. *Білоніжска П.М.* О минеральном составе карбонатов и глин Солотвинского месторождения каменной соли (Закарпатье) // Вопросы геологии и геохимии галогенных отложений. Киев, 1979. С. 53–61.
2. *Білоніжска П.М., Винар О.Н., Мельников В.С.* О минеральном составе глин соляных пород калийных месторождений Прикарпатья // Вопросы минералогии осадочных образований. 1966. Кн. 7. С. 147–158.
3. *Габинет М.П., Сливко Е.П.* Глинистые минералы из каменной соли района Свалявы в Закарпатье // Минерал. сб. 1984. № 38. Вып. 1. С. 56–62.
4. *Дриц В.А., Коссовская А.Г.* Глинистые минералы: смектиты, смешанослойные образования. М., 1990.
5. *Китык В.И., Полкунов В.Ф., Степаненко О.Т.* и др. Строение и закономерности размещения серных месторождений СССР. Киев, 1979.
6. *Коссовская А.Г., Соколова Т.Н., Дриц В.А.* и др. Парагенезы и история формирования глинистых минералов в бассейнах начальной стадии эвапоритовой седиментации // Проблемы литологии и геохимии осадочных пород и руд. М., 1975. С. 279–296.
7. *Логвиненко Н.В.* Петрография осадочных пород. М., 1967.
8. *Олійович О., Яремчук Я., Гринів С.* Глини галогенних відкладів і кори звітрявання Калуш-Голинського родовища калійних солей (міоцен, Передкарпаття) // Мінерал. зб. 2004. № 54. Вип. 2. С. 214–223.
9. *Перит Т.М., Побережський А.В., Ясьоновський М.* Фації баденських гіпсів Придністров'я // Геологія і геохімія горючих копалин. 1995. № 1–2. С. 16–27.
10. *Перит Т.М., Побережський А.В., Ясьоновський М.* та ін. Кореляція баденських сульфатних відкладів Наддністров'я // Геологія і геохімія горючих копалин. 2004. № 1. С. 56–69.
11. *Побережський А.В.* Физико-химические условия формирования баденских сульфатно-карбонатных отложений Предкарпатья (в связи с их сероносностью): Автореф. дисс. ... канд. геол.-мин. наук. Львов, 1991.

12. Рентгенография основных типов породообразующих минералов (слоистые и каркасные силикаты) / Под ред. В.А. Франк-Каменецкого. Л., 1983.
13. Соколова Т.Н. Аутигенное силикатное минералообразование разных стадий осолонения. М., 1982.
14. Яремчук Я.В., Галамай А.Р. Мінеральний склад водонерозчинного залишку баденської кам'яної солі Українського Передкарпаття (ділянка Гринівка) // Геологія і геохімія горючих копалин. 2009. № 1 (146). С. 79–90.
15. Яремчук Я.В., Гринів С.П. Мінеральний склад глин кам'яної солі міоценових евапоритів Карпатського регіону України // Сучасні проблеми літології і мінералогії осадових басейнів України та суміжних територій. К., 2008. С. 209–215.
16. McCaffrey M.A., Lazar B., Holland H.D. The evaporation path of seawater and the coprecipitation of Br and K with halite // J. Sed. Petrol. 1987. Vol. 5. P. 928–937.
17. Peryt T.M. Sedimentology of Badenian (middle Miocene) gypsum in eastern Galicia, Podolia and Bukovina (West Ukraine) // Sedimentology. 1996. Vol. 43. P. 571–588.

CLAY MINERAL COMPOSITION OF BADENIAN GYPSUM OF THE DNISTER-RIVER REGION

Ya. Yaremchuk, A. Poberezhskiy

*Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals of NASU
Naukova St. 3a, UA – 79053 Lviv, Ukraine
E-mail: igggk@ah.ipm.ua*

Clay mineral assemblage of Miocene marine (Badenian, Tyras suites) evaporites of the East-European Platform western part were investigated. Water insoluble residue of 11 gypsum samples was studied by means of X-ray diffraction, SEM and complex thermic analyses. The clay minerals of gypsum deposits contain smectite, illite, chlorite and mixed-layer chlorite/smectite and illite/smectite. Smectite in studied samples is a mixture of allotigenic dioctahedral Al-Fe and authigenic trioctahedral Mg structural types.

Clay minerals are represented mainly by dioctahedral smectite, illite and chlorite which demonstrates relatively low brine concentration in evaporate basin. Presence of authigenic minerals (trioctahedral smectite and illite) and mixed-layer chlorite/smectite and illite/smectite evidences the beginning of transformation processes.

Key words: gypsum, clay minerals, Badenian, Tyras suite, Ukraine.

**МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ГЛИН БАДЕНСКИХ ГИПСОВ
НАДДНЕСТРОВЬЯ****Я. Яремчук, А. Побережский**

*Институт геологии и геохимии горючих ископаемых НАН Украины
79053 г. Львов, ул. Научная, 3,а
E-mail: igggk@ah.ipm.ua*

Исследовано пелитовую фракцию водонерастворимого остатка 11 проб гипсовых отложений тирасской свиты на прилегающей к Предкарпатскому прогибу юго-западной окраине Восточноевропейской платформы. Установленная по данным рентгенофазового, комплексного термического и электронно-микроскопического анализов ассоциация глинистых минералов состоит из монтмориллонита, гидрослюда, хлорита, а также смешаннослойных хлорит-монтмориллонитовых и гидрослюда-монтмориллонитовых образований. Монтмориллонит пелитовой фракции состоит из смеси диоктаэдрического Al-Fe и триоктаэдрического Mg монтмориллонита.

Аллотигенные глинистые минералы (диоктаэдрический монтмориллонит, гидрослюда, хлорит), которые преобладают в установленной ассоциации, свидетельствуют об относительно низкой концентрации рассолов эвапоритового бассейна, а незначительное содержание аутигенных минералов (триоктаэдрический монтмориллонит, гидрослюда) и смешаннослойных образований – о начале трансформации глинистых минералов под действием этих рассолов.

Ключевые слова: глинистые минералы, гипс, тирасская свита, бадений, Украина.

Стаття надійшла до редколегії 24.06.2009

Прийнята до друку 15.09.2009