

УДК 553.611.6(477.8)

ОСОБЛИВОСТІ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ МІОЦЕНОВИХ ГЛИН СТЕБНИЦЬКОЇ СВІТИ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

О. Петруняк, Я. Яремчук

*Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України
79060 м. Львів, вул. Наукова, 3а
E-mail: petryniak@inbox.ru*

З використанням гранулометричного та рентгено-дифрактометричного методів визначено мінеральний склад пелітової фракції глинистих нашарувань міоценових відкладів стебницької світи околиці с. Ланчинське Заріччя (правий берег р. Прут). Виявлена асоціація представлена діоктаедричним монтморилонітом з домішками пелітоморфного кварцу та/чи кальциту. В одній пробі (з підшви верстви) зафіксовано ректорит, гідрослюду, хлорит і каолінит. Уважаємо, що монтморилоніт у стебницькій світі має сингенетичне походження, пов'язане з гальміролізом вихідного матеріалу. Виявлений ректорит свідчить про процеси постседиментаційних перетворень монтморилоніту в гідрослюду.

Ключові слова: глини, монтморилоніт, гідрослюда, кальцит, гальміроліз, стебницька світа, Передкарпатський прогин.

Мінеральний склад глин стебницької світи Українських Карпат та прилеглих регіонів Передкарпатського й Закарпатського прогинів вивчало багато літологів, зокрема [1, 4], які визначили їх переважний мінерал – гідрослюди з подекуди наявними в них пакетами монтморилоніту. Під час польових робіт у цьому регіоні в розрізі осадової товщі стебницької світи ми виявили пласт глин (128 см), у складі якого домінує мінерал групи монтморилоніту, що послугувало фактичним матеріалом для цієї публікації.

Відклади стебницької світи Українських Карпат складені головню глинами (до 70 %), поряд з якими є алевроліти, пісковики, гравеліти, мергелі, вапняки та соляні брекчії.

Осадова строкатоколірна товща міоценових відкладів стебницької світи (отнанг) розвинута в Самбірській підзоні Внутрішньої зони Передкарпатського прогину і є однією з переважних стратиграфічних одиниць, що складають моласи нижнього міоцену. Основна діагностична ознака глин стебницької світи – їхнє забарвлення в червоний, рожево-червоний, сірий, зеленкувато-сірий, бурий, іноді чорний кольори. Це надає товщі характерної строкатоколірності, а в деяких частинах розрізу вона суттєво червоноколірна, що зумовлено наявністю в породах сполук тривалентного заліза [3]. Текстура глин мікрошарувата, грудкувата, іноді косошарувата. На поверхнях нашарування зафіксовано тріщини всихання, вповнені піщаним матеріалом. Часто простежується мережа ходів та залишки кореневих систем рослинності. Потужність прошарків цього типу глини мінлива – від перших міліметрів до 0,6 м.

Мінеральними дослідженнями глини теригенно-глинистої товщі стебницької світи охоплено породи, що відслонені в басейні р. Прут в околицях с. Ланчинське Заріччя Івано-Франківської області. Цей об'єкт досліджень розкриває природу седиментації стеб-

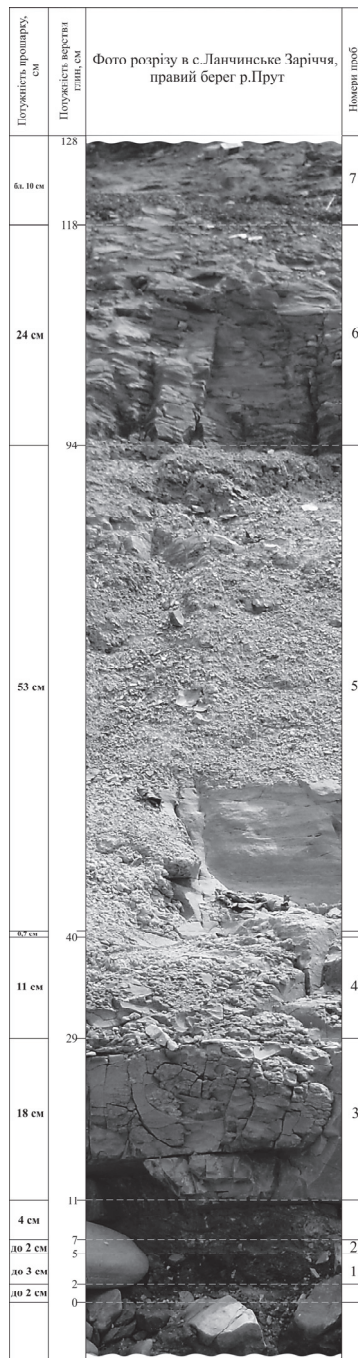


Рис. 1. Фрагмент відслонення стебницьких глин, с. Ланчинське Заріччя, р. Прут.

ницької глинистої товщі (рис. 1). Детальне вивчення структурно-текстурних особливостей нашарувань засвідчило, що на зглаженій поверхні світло-сірого розсипчастого косошаруватого алевроліту потужністю 25–30 см залягає пласт глин завтовшки близько 130 см.

У підшві верстви зафіксована пластична глина бузкового забарвлення (до 2 см), яку покриває бура глина (до 3 см) грудкуватої текстури з численними дзеркалами ковзання, їхні поверхні геометрично наближені до площин залягання порід.

Уверх по розрізу йде верства пластичної глини цегляного забарвлення (до 2 см), далі – пластична глина бузкового кольору (4 см), вище – глина зеленкувато-рожевого відтінку, розбита різноорієнтованими тріщинами (18 см). Ця глина перекрита глиною грудкуватої текстури червонувато-фіолетового забарвлення (11 см); далі фіксують прошарок рожевого прозорого гіпсу (0,7 см).

Уверх по розрізу залягає потужний монолітний прошарок сіро-зеленої глини (53 см) з тінювими ділянками рожевого відтінку в підшві, розбитий різноорієнтованими тріщинами, що виповнені білою воскоподібною масою. Далі догори простежується сіра, темно-сіра глина смугастої текстури (24 см).

Завершує цей типовий розріз світло-сіра глина (близько 10 см), розбита різноорієнтованими тріщинами, які заповнені білою воскоподібною масою. Перекриті глини шаром косошаруватого алевроліту (0,6 м), червоними шаруватими глинами (0,5 м) та шаром алевролітів з уламками пісковиків.

Літолого-мінералогічними дослідженнями охоплено взірці з центральної частини кожного прошарку верстви глин та білу воскоподібну масу. Фактичний кам'яний матеріал вивчено гранулометричним (аналітик І. Гнатів, ЛНУ), рентгено-дифрактометричним (Я. Яремчук, ІГГК НАНУ) та комплексним термічним (М. Яцишин, ЛНУ) аналізами.

Гранулометричний аналіз. Проби глин наважкою 10 г розмочували в дистильованій воді.

Після повторного промивання за допомогою сита виокремлювали фракцію до 0,1 мм. Із отриманої фракції піпетковим методом виділяли дрібніші частинки залежно від температури суспензії та часу її осадження.

Рентгено-дифрактометричний аналіз. З глинистої фракції до 0,01 мм готували орієнтовані препарати з частинками < 0,004 мм. Мінерали групи монтморилоніту та змішаношаруваті утворення діагностували за поведінкою базальних рефлексів в інтервалі малих кутів на дифрактограмах вихідних препаратів, насичених етиленгліколем і відпалених за $T = 600$ °С. Для підтвердження вмісту каолініту проби обробляли 15 % розчином HCl за $T = 80$ °С упродовж трьох годин. Тип структури глинистих мінералів визначали за положенням рефлексу (060) неорієнтованих препаратів [6].

Гранулометричний склад глинистих прошарків оттанських відкладів околиці с. Ланчинське Заріччя наведено в таблиці. Вміст алевритової фракції (частинки розміром 0,01–0,10 мм) у породах становить 48–66 % (за об'ємом), пелітової (0,01 мм) – 11–38 %. Частинок пелітової розмірності виділяли піпетковим методом. Вагомий вміст у прошарках становить фракція понад 0,1 мм – в окремих пробах до 33 %. За кількістю та розміром уламкових зерен седименти досліджених прошарків належать до алевритових глин (див. таблицю).

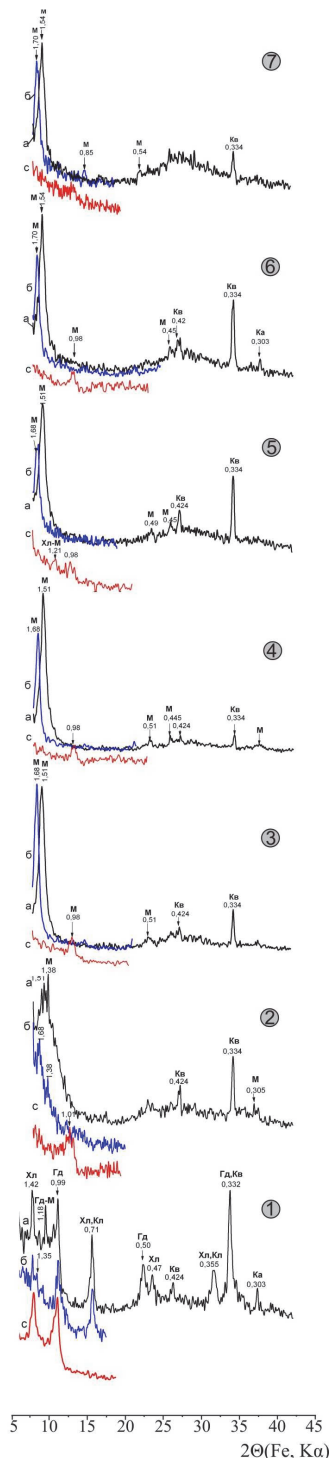
Гранулометричний склад глин стебницької світи Українських Карпат
(с. Ланчинське Заріччя, правий берег р. Прут)

| Порода | Номер проби | Вміст фракцій, % | | | |
|---------------------|-------------|------------------|----------------|--------------|----------|
| | | < 0,001 мм | 0,001–0,010 мм | 0,01–0,10 мм | > 0,1 мм |
| Алевритова глина | 1 | 2,31 | 35,04 | 53,85 | 8,8 |
| | 2 | 5,22 | 19,08 | 65,63 | 10,07 |
| | 3 | 3,09 | 15,27 | 48,84 | 32,81 |
| | 4 | 3,74 | 19,49 | 55,39 | 21,38 |
| | 5 | 1,48 | 9,85 | 62,98 | 25,69 |
| | 6 | 2,89 | 13,45 | 53,42 | 30,25 |

За даними рентгенофазових досліджень, пелітова фракція прошарків оттанських відкладів околиці с. Ланчинське Заріччя представлена головно монтморилонітом з домішкою пелітоморфного кварцу, іноді кальциту (рис. 2). Винятком слугує проба 1, для якої характерні складна асоціація глинистих мінералів (гідрослюда, хлорит, каолініт) та змішаношарувате утворення гідрослюда–монтморилоніт зі структурою, близькою до впорядкованої, – ректориту (див. рис. 2).

Монтморилоніт діагностовано на дифрактограмах вихідних препаратів за інтенсивним рефлексом (001) із міжплощинною відстанню 1,51–1,54 нм. На дифрактограмах насичених етиленгліколем препаратів цей максимум становить 1,68–1,73 нм, а в термічно оброблених – 0,99 нм. Подекуди монтморилоніт містить хлоритові й гідрослюдисті пакети, що підтверджене наявністю дифузних ліній низької інтенсивності на вершині та схилі рефлексу (001). За відбитком (060) зі значенням 0,149 нм на дифрактограмах неорієнтованих препаратів монтморилоніт визначений як діоктаедричний [6].

У пробі 1 *гідрослюда* визначена за базальними рефлексами 0,99, 0,49, 0,332 нм, які не зсуваються в разі насичення препарату етиленгліколем і залишаються після відпалювання. *Хлорит* схарактеризований за серією базальних відбитків 1,42, 0,7, 0,47, 0,357 нм на дифрактограмах орієнтованих препаратів (вихідного, насиченого етиленгліколем) та рефлексом 1,42 нм після термічної обробки. Водночас лінії 0,7 та 0,357 нм є визначальними для *каолініту*, тому лише наявність рефлексу 0,7 нм на фрагменті дифрактограми обробленого препарату розчином HCl проби 1 однозначно визначає вміст каолініту в мінеральній асоціації (рис. 3).



Про наявність у глинистій фракції цієї проби *ректораиту* свідчить чіткий, інтенсивний відбиток з міжплощинною відстанню 1,18 нм на дифрактограмі вихідного препарату, що зсунувся в бік малих кутів до 1,35 нм у разі насичення етиленгліколом та до 0,98 нм у разі відпалювання.

Воскоподібна маса, що виповнює тріщини окремих прошарків, представлена каолінітом (характерні для нього міжплощинні відстані 0,71, 0,44, 0,42, 0,357, 0,234 нм) та домішковим кальцитом (0,303, 0,191, 0,187 нм).

Комплексне термічне (ДТА–ТГ) дослідження проведено тільки для проби 1, мінеральний склад якої, за даними рентгенофазового аналізу, відрізняється від інших вивчених нами стебницьких відкладів.

Крива ДТА дослідженої проби має ендотермічні ефекти за температури 20–225 і 450–600 °С, що відповідає процесам виділення міжшарової та конституційної води зі структури глинистих мінералів (рис. 4).

У низькотемпературному інтервалі втрата маси, за даними ТГ, становить 19 %, вона пов'язана з виділенням міжшарової води гідрослюдою (ендоефект на кривій ДТА у вигляді перегіну за температури 105 °С) та ректоритом (чітко виражений ендоефект за 125 °С).

В інтервалі 450–600 °С втрата маси (14 % на кривій ТГ) відповідає частковому виділенню конституційно зв'язаної води зі структур гідрослюди, хлориту, ректориту (максимум ендоефекту на кривій ДТА за 520 °С) та руйнуванню структури каолініту (ендоефект за 560 °С). Слабко виражені екзоэффекти в інтервалі 300–450 °С, що супроводжуються незначною втратою маси (5 %), відповідають за згоряння розсіяної органічної речовини у пробі (див. рис. 4).

За результатами проведених досліджень визначено наявність монтморилоніту як єдиного мінералу з групи глин у пелітовій фракції глинистих нашарувань.

На підставі одержаних результатів можна зробити окремі висновки, що стосуються деяких аспектів генезису

Рис. 2. Дифрактограми міоценових глинистих нашарувань стебницької світи (фракція до 0,004 мм):

a – вихідний орієнтований препарат; *b* – насичений етиленгліколом; *c* – відпалений за температури 550 °С упродовж 1 год. Позначення мінералів: М – монтморилоніт, Хл – хлорит, Гд – гідрослюда, К – каолініт, Ка – кальцит, Кв – кварц; змішаношаруваті утворення: Гд-М – гідрослюда-монтморилоніт, Хл-М – хлорит-монтморилоніт. Номери проб ті ж, що й на рис. 1.

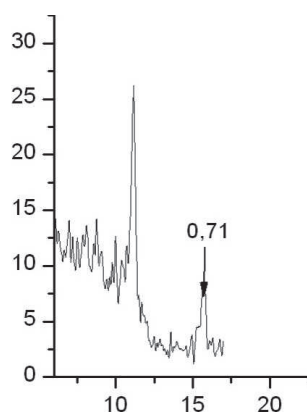


Рис. 3. Дифрактограма глини, обробленої 15 % розчином HCl для визначення каолініту.

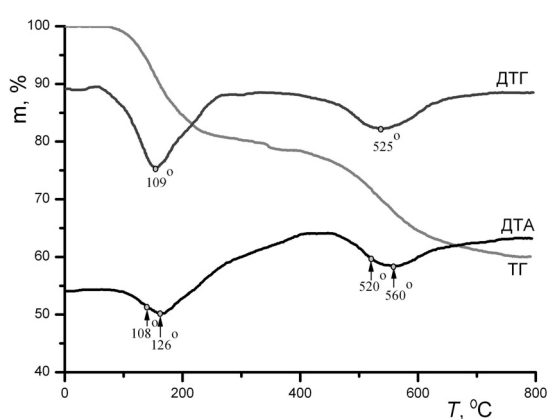


Рис. 4. Криві ДТА-ТГ пелітової фракції проби 1 з наверстувань стебницької світи (міоцен).

глинистих мінералів – головних породоутворювальних мінеральних інгредієнтів відкладів стебницької світи Карпат.

У літературі домінує погляд, що монтморилоніт може утворюватися трьома способами – алотигенним, трансформованим і сингенетичним. З'ясування генезису цього мінералу та його генетичних зв'язків з іншими мінералами не завжди приводить до однозначного рішення [2]. Уважаємо, що походження монтморилоніту в стебницькій світі є сингенетичне та пов'язане з гальміролізом вихідного матеріалу. Наявність ректориту свідчить про поступовий перехід монтморилоніту в гідроліт, що виявляють лише під час повільного процесу постседиментаційних перетворень. Осадонагромадження глинистого матеріалу відбувалося в лагунному басейні за спокійних умов, ознакою чого, зокрема, є смугаста текстура глини у верхньому прошарку верстви.

Дослідження мінералогенезу осадів стебницької світи має важливе значення для геолого-палеоокеанографічних реконструкцій Карпатського сегменту Паратетису і, зокрема, для вивчення процесів соленагромадження, масштабів формування галінітів різного мінерального типу.

1. Білоніжка П. М. Гідроліти в осадових породах Карпатського регіону / П. М. Білоніжка // Мінерал. зб. – 2009. – № 59, вип. 2. – С. 24–41.
2. Карпова Г. В. Глинистые минералы и их эволюция в терригенных отложениях / Г. В. Карпова. – М. : Недра, 1972. – 174 с.
3. Колтун В. И. Об окраске глин стебницкой серии Предкарпатского прогиба / В. И. Колтун // Исследование и использование глин. – Львов : Изд-во Львов. ун-та, 1958.
4. Лазаренко Є. К. Мінералогія осадових утворень Прикарпаття / Є. К. Лазаренко, М. П. Габінет, О. П. Сливко. – Львів : Вид-во Львів. ун-ту, 1962. – 481 с.
5. Петруняк О. М. До мінералогії глин стебницьких відкладів південно-східної частини Карпатської нафтогазоносної провінції / О. М. Петруняк, Я. В. Яремчук, С. А. Жукова // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2011. – № 1–2. – С. 138.

6. Рентгенография основных типов породообразующих минералов (слоистые и каркасные силикаты) / [В. С. Власов, С. А. Волкова, Н. П. Вяхирев и др.]. – Л. : Недра, 1983. – 359 с.

**PECULIARITIES OF MIOCENIC CLAYS MINERAL COMPOSITION
(STEBNYK SUITE, UKRAINIAN CARPATHIANS)**

O. Petrunyak, Ya. Yaremchuk

*Institute of Geology and Geochemistry of Combustible Minerals of NASU
Naukova St. 3a, UA – 79060 Lviv, Ukraine
E-mail: petryniak@inbox.ru*

Mineralogical composition of Miocenic clays from Stebnyk suite is described. It is shown on the base of granulometric and X-ray analysis that these clays are represented by dioctahedral montmorillonite with impurities of pelitomorphous quartz and/or calcite. One of the specimens consists of rectorite, hydromica, chlorite and kaolinite. We think that montmorillonite in the Stebnyk suite is syngenetic and its appearance is connected with halmyrolysis of original rocks. Rectorite marks the processes of post-sedimentary transformations of the montmorillonite to hydromica.

Key words: clays, montmorillonite, hydromica, calcite, halmyrolysis, Stebnyk suite, Pre-Carpathians foredeep.

**ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА МИОЦЕНОВЫХ ГЛИН
СТЕБНИКСКОЙ СВИТЫ УКРАИНСКИХ КАРПАТ**

О. Петруняк, Я. Яремчук

*Институт геологии и геохимии горючих ископаемых НАН Украины
79060 г. Львов, ул. Научная, 3а
E-mail: petryniak@inbox.ru*

С использованием гранулометрического и рентген-дифрактометрического методов определено минеральный состав пелитовой фракции глинистых слоев миоценовых отложений стебникской свиты окраины с. Ланчинское Заречье (правый берег р. Прут). Обнаруженная ассоциация представлена диоктаэдрическим монтмориллонитом с примесями пелитоморфного кварца и/или кальцита. В одной пробе (с подошвы слоя) зафиксированы ректорит, гидрослюда, хлорит и каолинит. Предполагаем, что происхождение монтмориллонита в стебникской свите сингенетическое и связано с гальмиролизом исходного материала. Обнаруженный ректорит указывает на процессы постседиментационных преобразований монтмориллонита в гидрослуду.

Ключевые слова: глины, монтмориллонит, гидрослюда, кальцит, гальмиролиз, стебникская свита, Предкарпатский прогиб.

Стаття надійшла до редколегії 26.04.2012
Прийнята до друку 29.05.2012