

УДК 552.52:552.125.4:551.242(477.83)

ГЛИНИСТІ МІНЕРАЛИ У ВІДКЛАДАХ ДНІСТЕРСЬКОЇ СЕРІЇ ЛЬВІВСЬКОГО ПРОГИНУ

Г. Компанець¹, В. Манічев², **І. Дзюба**

¹*Інститут геологічних наук НАН України, 01601 м. Київ, вул. О. Гончара, 55б;*

²*Державний науковий центр радіогеохімії навколишнього середовища,
01680 м. Київ, просп. акад. Палладіна, 34,*

У статті наведено дані рентгеноструктурного, електронно-мікроскопічного, хімічного, спектрального аналізів тонкодисперсної фракції (< 0,001 мм) порід дністерської серії та результати вивчення ступеня дисперсності глинистих мінералів. Визначено хлорито-гідрослюдисту природу глинистого матеріалу, підтверджено алотигенне походження глинистих мінералів, доведено залежність ступеня кристалічності гідрослюд від умов накопичення, вивчено особливості розподілу мікроелементів у глинистому матриксі.

Ключові слова: глинистий мінерал, хлорит, гідрослюда, дністерська серія, девон, Львівський прогин.

Найінформативнішим у разі інтерпретації умов накопичення червоноколірних порід різного петрографічного складу дністерської серії нижнього девону Львівського прогину є вивчення глинистого матриксу та особливостей розподілу в ньому мікроелементів.

Дослідженнями з'ясовано, що тонкодисперсна фракція (< 0,001 мм) порід дністерської серії представлена мінералами групи гідрослюд (60–80 %) та хлоритів (20–40 %). Серед неглинистих мінералів виявлені сидерит, кварц і польові шпати. Кількість двох останніх компонентів може доходити до 10 % об'єму пелітової фракції і в середньому становить 2–4 %. Вміст сидериту не перевищує 2–3 %. Як домішка він характерний для порід із сірим забарвленням.

У породах дністерської серії розповсюджені діоктаедричні гідрослюди, про що свідчить величина співвідношення інтенсивності першого та другого базальних рефлексів: 2,5±3,0. Породи різних генетичних типів уміщують гідрослюди, які відрізняються за ступенем кристалічності. Наприклад, гідрослюди тонкодисперсної фракції, яка виділена з пісковиків руслових фацій, більше деградовані, ніж гідрослюди алевролітів і аргілітів заплавної та старичних фаціальних зон. Вони мають низьку інтенсивність рефлексів, ширшу основу дифрактометричних кривих, тут простежується певна асиметричність дифрактометричних піків та відхилення в бік малих кутів. Насичення органічними молекулами не привело до роздвоєння дифузної лінії у проміжку 1,0–1,4 нм і появи дифрактометричного піка в ділянці 1,7 нм, що засвідчує відсутність фаз, які розбухають, та змішано-шаруватих утворень. Гідрослюди порід старичних та заплавної фаціальних зон мають чіткі сильні рефлекси при 1,0, 0,5 та 0,33 нм. Різний ступінь кристалічності гідрослюд руслових (з

одного боку) та заплавних і старичних (з іншого) відкладів пов'язаний із впливом метеорних хімічно активних вод та особливостями їхньої фільтрації через породи різного петрографічного складу.

Глинисті мінерали групи хлоритів наявні в тонкодисперсній фракції порід дністерської серії постійно. Головна їхня особливість – знижена інтенсивність відображень другого базального рефлексу (при 0,7 нм). Співвідношення 001/002 та 001/004 базальних рефлексів деяких хлоритових мінералів наведені в табл. 1.

Таблиця 1
Співвідношення інтенсивності відображень 001/002 та 001/004 хлоритових мінералів дністерської серії

Номер зразка	Порода	Співвідношення інтенсивності, нм	
		001/002	001/004
159	Аргіліт	1	0,8
160	Піско-вик	1	0,7
153	Аргіліт	1	1,0

Таблиця 2
Співвідношення інтенсивності відображень 001/002 та 001/004 триоктаедричних хлоритів

Мінерали	групи	Співвідношення інтенсивності, нм	
		001/002	001/004
Мінерал хлоритів, за [2]		0,8	0,7
Те саме		0,8	0,8
Мінерал хлоритів, за [3]		0,3	0,4
Те саме		0,5	0,5
Пенін	} за [4]	0,6	0,6
Тюрингіт		0,7	0,7
Шериданіт		0,8	0,7

Вони відрізняються від подібних співвідношень типових магнезійних та залізистих хлоритів (табл. 2). Швидше за все у відкладах дністерської серії поряд із триоктаедричними хлоритами є ді- чи дитриоктаедричні різновиди. І хоча Al-хлорити взагалі порівняно рідкісні мінерали, однак їх часто виявляють саме в червоноколірних товщах в асоціації з гематитом [1].

Результати хімічного аналізу тонкодисперсної фракції відкладів дністерської серії підтверджують хлорито-гідрослюдисту природу глинистого матеріалу, яку визначено рентгеноструктурними дослідженнями. Зафіксовано високий вміст K_2O (до 6,88 %) та MgO (5,2 %), а також значний вміст оксидних форм заліза (до 11,30 %). Вміст інших породоутворювальних оксидів коливається в таких межах, %: SiO_2 – 43,60–68,80; TiO_2 – 0,37–1,07; Al_2O_3 – 14,40–25,40; Na_2O – 0,16–1,10.

Значення геохімічних параметрів Al_2O_3/Na_2O – 50; K_2O/Na_2O – 12 свідчать про середню зрілість глинистої речовини і, відповідно, про пере-

важний розвиток в області живлення фізичного звітрювання в умовах семіаридного клімату. Цей висновок підтверджений значенням титанового модуля Al_2O_3/TiO_2 – 26, який відповідає перехідному семіаридному клімату та помірноокислим умовам середовища звітрювання.

Електронно-мікроскопічними дослідженнями доведено, що зерна мінералів групи гідрослюд мають неправильну, ізометричну і пластинчасту різного ступеня досконалості форму. Краї пластинок заокруглені. Середній розмір глинистих частинок 1×1 мкм.

У відкладах серії нема аутигенних видовжено-пластинчастих гідролюд. Форми зерен деяких гідролюд дуже подібні на форми зерен недосконалих каолінітових мінералів. У таких випадках вірогідне припущення, що це псевдоморфози гідролюд по каолініту, які виникають на стадії глибинного катагенезу. Проте історія розвитку Волино-Поділля не передбачає занурення девонських відкладів на значні глибини, а згадані катагенетичні перетворення починаються з глибини щонайменше 3 000 м.

На підставі результатів вивчення дисперсності глинистих мінералів порід дністерської серії виявлено значну однорідність глинистого матеріалу. Питома поверхня (відношення поверхні S заданого тіла до об'єму V , який воно займає) у середньому становить $50 \text{ м}^2/\text{г}$, коливаючись у межах $55\text{--}65 \text{ м}^2/\text{г}$. Вона не виявляє якоїсь тенденції до збільшення або зменшення значень залежно від петрографічного та генетичного типу порід.

Характер розподілу глинистих мінералів у розрізі свердловин засвідчує, що з глибиною склад пелітових фракцій порід дністерської серії суттєво не змінюється.

Отже, внаслідок вивчення речовинного складу глинистої частини порід дністерської серії з'ясовано таке:

ступінь зрілості глинистої речовини середній, що свідчить про переважний розвиток на ділянці живлення фізичного звітрювання в умовах семіаридного клімату;

підтверджено алотигенне походження глинистих мінералів;

доведено, що зміни глинистих мінералів у прісних водоймах мають обмежені масштаби і успадковані головно від стадій звітрювання і перенесення ознаки;

одноманітність мінерального складу теригенного глинистого матеріалу свідчить про домінування одного постійного джерела постачання уламкового матеріалу – переважно осадові уламкові, глинисті та карбонатні породи силуру і тиверської серії нижнього девону схилу Східноєвропейської платформи.

Вивчення розподілу мікроелементів у тонкодисперсній фракції порід дністерської серії дало змогу визначити деякі особливості поведінки мікроелементів у період міграції й седиментогенезу порід, а також закономірності їхнього розподілу в червоноколірній товщі.

За результатами напівкількісного спектрального аналізу тонкодисперсної фракції порід обчислено середні значення мікроелементів для всієї серії та окремо за петрографічним (табл. 3) і генетичним (табл. 4) типами порід, а також для відкладів русел, заплав і стариків (табл. 5).

Як бачимо, середній вміст V, Co, Zr, Yb у глинистому матриксі порід дністерської серії в цілому кларковий; Mn, Sr, Pb, Ba – нижчий від кларкового, а Ni та Ti збігається з кларковим.

Для глинистого матриксу відкладів дністерської серії визначено сильні кореляційні зв'язки V–Ba, Zr–Y, Y–Yb. Саме ці елементи, а також Sr максимально сконцентровані в алевролітових породах. Mn, Ti, Ni, Co, Pb і Zr становлять групу елементів, концентрації яких підвищуються в ряду пісковики–алевроліти–аргіліти. В цій групі сильний кореляційний зв'язок виявляють Ti та Ni.

Характер розподілу мікроелементів у генетичних типах порід дністерської серії має свої особливості. Максимальні концентрації більшості проаналізованих елементів припадають на дві групи: аргіліти заплавної, де головно сконцентровані Ti, Mn, Co, Zr та Ni, і старичні алевроліти, збагачені V, Ba, Y, Yb та Sr.

У глинистих фракціях відкладів фації стариків максимально накопичуються Mn, Sr, V, Ni, Co, Ba, Y, у заплавах – Zr і Ti, у руслах – Yb.

Таблиця 3
Середній вміст малих елементів у петрографічних типах порід дністерської серії
(фракція < 0,001 мм), г/т

Порода	Елемент											
	Mn	Ti	Cr	V	Ni	Co	Pb	Zr	Ba	Y	Yb	Zr
Піско-вик	170	4030	44	132	60	24	7	245	22	34	8	160
Алев-роліт	250	4720	52	148	65	28	9	290	26	55	9	189
Аргіліт	250	4760	43	140	75	28	9	330	19	31	7	160

Таблиця 4
Середній вміст малих елементів у генетичних типах порід
дністерської серії (фракція < 0,001 мм), г/т

Генетич-ний тип	Елемент											
	Mn	Ti	Cr	V	Ni	Co	Pb	Zr	Ba	Y	Yb	Zr
Пісковик русловий	170	4300	45	113	52	20	6	260	20	40	9	168
Пісковик заплав	220	3750	46	115	82	36	13	235	22	27	7	165
Алевроліт заплав	250	4600	53	125	60	28	11	285	21	49	9	195
Алевроліт стариць	257	5250	45	190	78	33	8	205	34	59	9	197
Аргіліт заплав	266	5260	32	140	92	35	11	336	16	23	7	130
Аргіліт стариць	250	4200	60	160	60	22	1	320	20	35	8	180

Таблиця 5
Середній вміст малих елементів у фаціальних типах відкладів
дністерської серії (фракція < 0,001 мм), г/т

Фації	Елемент											
	Mn	Ti	Cr	V	Ni	Co	Pb	Zr	Ba	Y	Yb	Sr
Руслові	170	4300	45	113	52	20	6	260	20	40	9	168
Заплавні	250	4600	45	127	43	31	11	290	20	38	8	172
Старичні	232	4685	46	200	74	30	6	270	32	46	8	181

Отже, досліджені мікроелементи можна поділити на дві групи. До першої належать елементи, вміст яких у глинистій частині порід менше залежить від типу порід і фаціальних умов. Розподіл елементів другої групи здебільшого визначений типом порід і фаціальними умовами. Можливо, елементи першої групи сполучаються з глинистими частинками в основній масі

ще на ділянці живлення і на шляхах міграції (Ti, Zr, Cr, Co, Ni, V, Pb). Другу частину елементів сорбують глинисті мінерали в басейні осадоногопичення (Mn, Sr, Ba, Y, Yb).

1. *Котельников Д. Д., Конюхов Р. И.* Глинистые минералы осадочных пород. М., 1986.
2. *Бриндли Г. В.* Рентгеновские методы изучения и структура глинистых минералов. М., 1965.
3. *Карпова Г. В.* Глинистые минералы и их эволюция в терригенных отложениях. М., 1972.
4. *Чухров Ф. В.* Коллоиды в земной коре. М., 1955.

CLAY MINERALS IN THE DEPOSITS OF DNISTER SERIES IN LVIV DEPRESSION

G. Kompanets¹, V. Manichev², I. Dziuba

¹*Institute of Geological Sciences NASU, O. Hontchara st. 53a, UA – 01601 Kyiv;*

²*SSC of Environmental Radiogeochemistry, Acad. Palladin av., 34, UA – 01680 Kyiv*

The paper gives the results of X-ray spectroscopy, electronic microscopy and chemical analysis of the finest fraction (< 0,001 mm) of the rocks of Dnister series as well as the results of their dispersity degree study. The chlorite-hydromicas nature of clay material is revealed. The allotigenic origin of clay minerals is defined. It is shown that the degree of hydromicas crystallinity depends on the sedimentation conditions. The regularities of microelement distribution in the clay matrix have been studied.

Key words: clay mineral, chlorite, hydromica, Dnister series, Devonian, Lviv Depression.

Стаття надійшла до редколегії 01.12.2000