

УДК 552.5(477.8)

Г.С. Компанець, М.С. Ковальчук

РЕЧОВИННИЙ СКЛАД ВІДКЛАДІВ НИЖНЬОДЕВОНСЬКОЇ ЧЕРВОНОКОЛІРНО-ТЕРИГЕННОЇ ФОРМАЦІЇ ВОЛИНО-ПОДІЛЛЯ

G.S. Kompanets, M.S. Kovalchuk

SUBSTANTIAL COMPOSITION OF THE DEPOSITS OF THE LOWER DEVONIAN RED-COLOUR-TERRIGENIOUS FORMATION IN VOLYN-PODILLYA

Досліджено речовинний склад відкладів різного типу нижньодевонської червоноколірно-теригенної формації Волино-Поділля з урахуванням геохімічних (як окиснювальних, так і відновних) середовищ, що утворилися в результаті ущільнення та цементації осадового матеріалу, який відкладався в різних фаціальних зонах дністровського палеобасейну – руслах рік, заплавах, озерах-стариках алювіальної рівнини. У формуванні осадів в різних середовищах осадконакопичення дністровського палеобасейну основну роль відігравав гідродинамічний режим цих середовищ.

Ключові слова: Волино-Поділля, дністровський палеобасейн, фаціальні зони, русла рік, заплава, озера-старики.

The substantial composition of sediments of lower-devonian red-colour terrigenous subformation of Volyno-Podillya, that was formed in the different facial zones of paleobasin – river-beds, holms, oxbows of alluvial plain, in oxidative and reductive environments, is investigated. The hydrodynamic conditions of environments played a pivotal role in forming of sediments in the different environments of accumulation of them in Dniesterian paleobasin.

Key words: Volyno-Podillya, Dniesterian paleobasin, facial zones, river-beds, holm, oxbows.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Нижньодевонська (дністровська серія) червоноколірно-теригенна формація сформувалася в компенсаційному пришовному Боянецькому прогині, закладення якого пов'язане з початком орогенної стадії розвитку галцид, яка збігається з пізньокаледонською фазою орогенезу (на рубежі лохківського та празького віків). На базі Боянецького прогину розвинувся Львівський палеозойський прогин і «поглинув» його. В результаті сформувався нижній поверх Львівського палеозойського прогину, складений нижньою молазою (дністровська серія).

Уявлення про умови формування нижньодевонської (дністровська серія) червоноколірно-теригенної формації дуже різноманітні і суперечливі. Більшість дослідників умови седиментації відкладів цієї формації пов'язують з існуванням значних за площею континентальних прісноводних водоймищ, деякі розглядають ці відклади як алювіально-дельтові, еолові, прибережно-континентальні та прибережно-мілководні утворення. Наша точка зору (Д.П. Хрущов, Г.С. Компанець, Л.І. Константиненко, М.С. Ковальчук) на умови седиментації червоноколірних відкладів дещо відрізняється від наведених. У межах Подільського Придністров'я у відкладах дністровської серії нами (Геологическая история...,1993; Компанець, Ковальчук, 1999; Хрущов, Компанець, 1988) на основі літолого-фаціальних досліджень, які базують-

ся на вивченні та аналізі комплексу седиментаційних ознак, в тому числі текстур, гранулометричного та речовинного складу порід ідентифіковано лише алювіальні фації: русел, заплав та застійних озер-стариків. У статті викладено результати всебічного дослідження гранулометричного та речовинного складу (одних із найбільш вагомих критеріїв діагностики фаціальних умов формування відкладів) порід дністровської серії – продукту тих тектонічних процесів та палеогеографічних умов осадконакопичення, які панували на території Волино-Поділля в ранньому девоні впродовж пізньолохівського, празького та емського віків.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дністровську серію складають пісковики (до 23% її об'єму), алевроліти та породи змішаного складу (займають проміжне положення між пісковиками та алевролітами, візуально не відрізняються від останнього, виокремлюються тільки гранулометричним аналізом) – 37% об'єму, аргіліти (до 40% об'єму), що перешаровуються між собою; інколи в розрізі цієї серії трапляються дрібні лінзи гравелітів.

Породи дністровської серії переважно червоноколірні, поширення сіроколірних різновидів порід у розрізі серії обмежене. Характерною особливістю утворень серії є їх строкатість – в червоноколірних різновидах порід відмічаються плями зеленувато-сірого та зеленуватого кольору, а

в сірих, зеленувато-сірих – червоноколірні плями. Така строкатість пов'язана з безкарбонатним оглеєнням порід, яке відбувалось на стадії діагезу (Шумлянський В.А., 1984).

Іншою важливою ознакою відкладів дністровської серії є їх некарбонатність. Підвищений уміст карбонатів (аутигенний кальцит) відмічається лише в уламкових породах, які тяжіють до ерозійної покрівлі серії – контакт з відкладами ланівської світи (середній девон): доломіти, ангідрити, поодинокі прошарки вапняків, пісковиків, алевролітів, аргілітів.

Дністровський палеобасейн являв собою значну за площею алювіальну рівнину, де локальні фаціальні обстановки седиментації (русла рік, заплави, озера-старики) постійно змінювалися в часі і просторі, що характерно (Геотектоника..., 1990) для палеоландшафту рівнинної латерально мігруючої річкової системи і супутнього комплексу численних застійних озер-стариків. Утворення руслової фації складають лише 10% об'єму дністровської серії. У них виокремлено відклади пристрижневої частини русел – пісковики (100%), зрідка гравеліти, прируслової відмілини русел – пісковики (до 90%), породи змішаного складу (до 5%), аргіліти (до 5%). Фації заправ сягають близько 30% об'єму серії. Тут виділяють відклади прируслових валів – пісковики (100%), прирічної зони заправ – пісковики, алевроліти, породи змішаного складу та аргіліти, внутрішньої зони заправ – алевроліти, породи змішаного складу, аргіліти, спорадично пісковики. Відклади озер-стариків домінують у розрізі дністровської серії і складають близько 60% її об'єму – це переважно алевроліти; в нижній частині розрізу цих фацій зрідка відмічаються прошарки пісковиків і порід змішаного складу.

Речовинний склад утворень дністровської світи у різні часи досліджувався Є.К. Лазаренком, Г.М. Бровковим, К.Є. Гуревичем, Є.О. Зав'яловою, О.В. Хижняковим, В.В., Нарбутасом Л.І. Константином, Д.П. Хрущовим, Г.С. Компанець, І.С. Дзюбою, М.С. Ковальчуком. Авторами статті досліджено речовинний склад відкладів різного типу нижньодевонської червоноколірно-теригенної формації, що утворилися в результаті ущільнення та цементації осадового матеріалу, який відкладався в різних фаціальних зонах дністровського палеобасейну – руслах рік, заплавах, озерах-стариках алювіальної рівнини з урахуванням геохімічних (як окиснювальних, так і відновних) середовищ. При цьому необхідно зважити на те, що дністровські відклади зазнали постседиментаційних перетворень, що призвело до деякої зміни розмірів уламків зерен мі-

нералів, їх форми, взаємовідношеннях і просторової орієнтації, тобто їх структура дещо видозмінена і відрізняється від структур, які притаманні незмінним осадовим породам. У результаті проведених досліджень було встановлено таке.

Пристрижневі гравеліти зазвичай поліміктові. До 50% об'єму уламкової частини порід складають напівобкатані, кутасто-округлі уламки карбонатних порід (доломітизовані пелітоморфні й органігенні вапняки) і добре обкатані уламки кварцитів і кварцу, котрі зазвичай оточуються темнобурими залізистими облямівками («сорочками»). Решта кластичної маси складена дрібнозернистим піщаним матеріалом. Цементуюча маса представлена залізо-глинисто-кременистими агрегатами. У верхніх частинах розрізу дністровської серії в гравелітах з'являється вторинний доломітовий цемент.

Пристрижневі пісковики сіроколірні, іноді оглеєні, добре відсортовані, структура псамітова, середньозерниста, зрідка крупнозерниста, вторинна структура – механо-конформнозерниста. Теригенна частина порід складає близько 95% їх об'єму і представлена в основному кварцом (до 98% об'єму теригенної частини), відмічаються мусковіт (до 1%), поодинокі зерна плагіоклазів (кислі плагіоклази), ортоклазів, мікрокліну, біотиту, хлориту, акцесорних мінералів (турмалін, циркон, рутіл, анатаз, монацит, сфен, магнетит, лейкоксен, гранати, амфіболи, піроксени) та рідкісні уламки аргілітів, кварцитів, слюдисто-кварцових сланців, ефузивів. Цемент пристрижневих пісковиків (до 5% об'єму цих порід) полімінеральний. До складу цементу входять переважно мінерали групи гідролуд та хлоритів, аутигенні мінерали: вторинні кварц, карбонати (кальцит), теригенна домішка, яка містить кварц та польові шпати. Тип цементу, як правило, контактний, часто регенераційний.

Пісковики прируслових відмілин русел здебільшого червоноколірні, поширення сіроколірних, зеленувато-сірих різновидів більш обмежене, часто строкаті – оглеєні, середньовідсортовані, структура алевритопсамітова, середньо-дрібнозернисті, дрібнозернисті, вторинна структура – механо-конформнозерниста. Середній діаметр уламків (Q_2) сягає 0,13 мм. За співвідношенням псамітових (>60% об'єму порід), алевритових (до 30%) і пелітових (<10%) частин – це алевритові пісковики.

Мінеральний склад пісковиків цього фаціального типу суттєво не відрізняється від мінерального складу пристрижневих пісковиків. У цих відкладах більш

високий уміст цементуючої маси (до 15% об'єму породи) та дещо інший її мінеральний склад. У сіроколірних різновидах (як і в сіроколірних пристрижневих пісковиках) цемент хлорито-гідрослюдистий з теригенною домішкою (кварц, польові шпати) – первинний, карбонатний – вторинний, кварцовий (мозаїчно-бластичні агрегати, регенераційні облямівки) – вторинний, зрідка каолінітовий (розвивається по гідрослюдах) – вторинний; у червоноколірних різновидах – переважно залізисто-хлорито-гідрослюдистий з теригенною домішкою (кварц, польові шпати). Тип цементу здебільшого поровий та контактний, менш поширені плівковий та регенераційний типи. Кристалокласти та літокласти кородовані цементом з різною інтенсивністю. Особливо активно вони заміщуються карбонатами: в деяких випадках залишаються лише релікти уламків.

Деякі сіроколірні пісковики вміщують вуглефіковану органічну речовину. Більшість відомих у відкладах дністровської серії мідних рудопроявів типу мідистих пісковиків локалізуються в таких пісковиках. Рудні мінерали – а це найбільш поширені малахіт, азурит, халькозин і рідкісні ковелін, куприт, борніт, халькопірит, пірит, галеніт – займають місце між кристалокластами і цементують їх.

Хімічний склад руслових пісковиків, в тому числі мідистих, суттєво не змінюється як у розрізі, так і по площі розвитку дністровської серії. Середній уміст основних хімічних компонентів у нерудних руслових пісковиках становить (в %): SiO_2 – 84,0; TiO_2 – 0,52; Al_2O_3 – 6,33; Fe_2O_3 – 1,44; FeO – 0,49; MnO – 0,096; MgO – 1,20; CaO – 1,52; Na_2O – 0,95; K_2O – 1,0; P_2O_5 – 0,053; $\text{C}_{\text{заг}}$ – 0,23; $\text{CO}_{2\text{ карб.}}$ – 0,39; $\text{C}_{\text{орг.}}$ – 0,06; $\text{SiO}_{2\text{ аморф.}}$ – 0,86; в мідистих (в %): SiO_2 – 83,3; TiO_2 – 0,50; Al_2O_3 – 7,16; Fe_2O_3 – 0,91; FeO – 1,1; MnO – 0,06; MgO – 2,17; CaO – 0,70; Na_2O – 0,88; K_2O – 1,27; P_2O_5 – 0,09; $\text{C}_{\text{заг}}$ – 0,18; $\text{CO}_{2\text{ карб.}}$ – 0,26; $\text{C}_{\text{орг.}}$ – 0,09; $\text{SiO}_{2\text{ аморф.}}$ – 1,12. У мідистих пісковиках значення вмісту таких хімічних компонентів, як FeO , MgO , більш високе, а Fe_2O_3 , CaO – більш низьке.

Значення оксидного коефіцієнта (співвідношення $\text{Fe}_2\text{O}_3 / \text{FeO}$), який побічно визначає ємність минулого відновного процесу, в нерудних пісковиках становить понад 3, що свідчить про формування цих відкладів у сильно окиснювальному середовищі, а в мідистих менше за 1 – відклади формувались у відновному середовищі, утворенню якого сприяла органічна речовина, що на певних ділянках прируслової відмілини русел накопичувалася в псамітових осадах у більш значній кількості.

Пісковики прируслових валів заплав червоноколірні (переважно), сіроколірні, строкаті (оглеєні), сортування кристалокластів у них дещо гірше аніж у пісковиках прируслових відмілин, структура алеврито-псамітова, дрібнозерниста, вторинна структура механо-конформнозерниста.

У пісковиках цього фаціального типу відмічається такий же комплекс мінералів, що і в руслових. При цьому дещо збільшується вміст цементуючої маси (до 20% об'єму породи) і, відповідно, кількість тих мінералів, що входять до складу цементу.

У деяких сіроколірних пісковиках прируслових валів відмічається фрагментарне скупчення вуглефікованої органічної речовини.

Пісковики як прирічної, так і внутрішньої зон заплав червоноколірні (переважно), сіроколірні, часто строкаті (оглеєні), відсортовані дещо гірше, аніж пісковики прируслових валів.

Мінеральний склад цих відкладів ідентичний мінеральному складу вище описаних пісковиків, змінюється тільки кількісне співвідношення вмісту уламкової і цементуючої маси: вміст цементу коливається від 20 до 40% об'єму породи.

Частина рудопроявів міді в дністровській серії локалізується в заплавних (прирічна зона) сіроколірних пісковиках з домішкою вуглефікованої органічної речовини, в яких встановлена така ж асоціація рудних мінералів, як і в мідистих пісковиках прируслової відмілини русел.

Хімічний склад пісковиків заплав майже ідентичний хімічному складу руслових пісковиків. Середнє значення вмісту основних хімічних компонентів в цих відкладах становить (в %): SiO_2 – 79,01; TiO_2 – 0,61; Al_2O_3 – 8,13; Fe_2O_3 – 1,88; FeO – 1,1; MnO – 0,13; MgO – 1,63; CaO – 1,56; Na_2O – 1,2; K_2O – 1,3; P_2O_5 – 0,086; $\text{C}_{\text{заг}}$ – 0,106; $\text{CO}_{2\text{ карб.}}$ – 0,97; $\text{C}_{\text{орг.}}$ – 0,06; $\text{SiO}_{2\text{ аморф.}}$ – 0,01.

Речовинний склад пісковиків озер-стариків, які тільки зрідка відмічаються в розрізі цієї фації, суттєво не відрізняється від речовинного складу пісковиків заплав.

Породи змішаного складу русел переважно сіроколірні, зрідка трапляються і червоноколірні різновиди, строкаті (оглеєні), погано відсортовані. За кількісним співвідношенням пелітових, алевритових і псамітових фракцій виокремлено такі типи порід змішаного складу: піщанисті алевритоглини і глинисті алеврито-пісковики. Середній діаметр кристалокластів складає 0,07–0,08 мм.

У руслових породах змішаного складу відмічається той же комплекс мінералів, що і в пісковиках. Зрідка рудопрояви міді локалізуються і у від-

кладах цього типу, для яких характерна присутність вуглефікованої органічної речовини.

Хімічний склад порід змішаного складу русел, загалом, не відрізняється від хімічного складу як руслових, так і заплавних пісковиків: змінюється лише середнє значення вмісту Fe_2O_3 (0,65%) і FeO (0,53%) – при формуванні цих відкладів відбулася зміна геохімічної обстановки від слабо окиснювальної до слабо відновної.

Породи змішаного складу заплав сіркоколірні, оглеєні, характеризуються більш гіршою відсортованістю, ніж руслові породи змішаного складу. За кількісним співвідношенням псамітових, алевритових і пелітових фракцій виокремлено такі типи цих порід: піщанисті алеврито-глини, алевритисті глино-пісковики, глинисті алеврито-пісковики. Середній діаметр уламків (Q_2) змінюється від 0,025 до 0,065 мм.

Речовинний склад порід змішаного складу заплав близький до речовинного складу цього ж типу відкладів, що формувалися в руслах рік.

Значення модуля $\text{Fe}_2\text{O}_3 / \text{FeO}$ в породах змішаного складу заплав, яке становить 0,6, свідчить про слабо відновне середовище формування цих осадових утворень і що органічної речовини було відносно мало. Це є причиною слабкого розвитку процесів відновлення.

Породи змішаного складу озер-стариків червоноколірні, строкаті (оглеєні). За своїми структурними і мінерало-петрографічними особливостями суттєво не відрізняються від порід цього типу русел та заплав. Виокремлено два типи цих відкладів: піщанисті алеврито-глини, середній діаметр уламків (Q_2) яких становить 0,035 мм (для порівняння: в руслових – 0,07 мм, у заплавних – 0,043 мм) і глинисті алеврито-пісковики, значення Q_2 яких сягає 0,047 мм (в руслових – 0,08 мм, у заплавних – 0,065 мм).

Середній уміст деяких хімічних компонентів у породах змішаного складу озер-стариків дещо інший, аніж у відкладах цього типу заплав. Середнє значення вмісту SiO_2 становить (в %) 70,4 (більш низьке значення у порівнянні із значеннями у вище описаних породах); TiO_2 – 0,54; Al_2O_3 – 11,17 (дещо вище значення); Fe_2O_3 – 3,28 (достатньо високе значення); FeO – 1,32 (дещо вище значення); MnO – 0,08; MgO – 2,17; CaO – 1,11; Na_2O – 1,36; K_2O – 3,52 (вище значення); $\text{C}_{\text{заг}}$ – 0,33; CO_2 карб. – 0,09; $\text{C}_{\text{орг}}$ – 0,18; SiO_2 аморф. – 0,54.

Значення оксидного коефіцієнта в породах змішаного складу цього фаціального типу, що становить 2,5, свідчить про формування цих відкладів у сильно окисному геохімічному середовищі.

Алевроліти прирічної зони заплав переважно червоноколірні, поширення сіркоколірних різновидів обмежене, строкаті (оглеєні). За кількісним співвідношенням псамітових (до 23%), алевритових (>60%) і пелітових (17%) фракцій ці алевроліти класифікуються як глинисто-піщанисті алевроліти. Породи середньовідсортовані, структура псамоалевритова, крупно-середньозерниста, дрібнозерниста.

Мінеральний склад алевролітів тільки дещо відрізняється від мінерального складу пісковиків і порід змішаного складу: в них відмічається більш високий вміст слюд та польових шпатів. Цемент становить 15–40% об'єму цих відкладів. Тип цементу базальний, поровий, контактний.

Хімічний склад алевролітів прирічної зони заплав суттєво не відрізняється від хімічного складу вище описаних уламкових порід. Середнє значення основних хімічних компонентів становить (в %): SiO_2 – 75,57; TiO_2 – 0,65; Al_2O_3 – 10,90; Fe_2O_3 – 1,65; FeO – 0,96; MnO – 0,066; MgO – 1,71; CaO – 1,32; Na_2O – 1,02; K_2O – 2,23; P_2O_5 – 0,18; $\text{C}_{\text{заг}}$ – 0,175; CO_2 карб. – 0,125; $\text{C}_{\text{орг}}$ – 0,05; SiO_2 аморф. – 0,76.

В алевролітах прирічної зони заплав значення вмісту SiO_2 дещо нижче, а Al_2O_3 дещо вище, ніж у руслових і заплавних пісковиках та породах змішаного складу, що свідчить про більш високий вміст у них глинистих мінералів.

Значення оксидного коефіцієнта в алевролітах прирічної зони заплав змінюється від 1 до 2, що характерно для середовища накопичення осадків зі слабо окиснювальною і окиснювальною геохімічною обстановкою.

За своїми мінерало-петрографічними особливостями алевроліти внутрішньої зони заплав ідентичні алевролітам прирічної зони заплав, але відрізняються текстурою (грудкуваті на відміну від алевролітів прирічної зони).

Алевроліти озер-стариків в основному червоноколірні, зрідка сіркоколірні, строкаті (оглеєні). У цих породах значно переважають алевритові фракції (>60%), псамітові складають 18%, пелітові – 22%: це піщано-глинистий алевроліт. Ці відклади середньовідсортовані, крупно-середньозернисті, дрібнозернисті. Середній діаметр уламків мінеральних зерен (Q_2) не перевищує 0,045 мм.

Мінеральний склад алевролітів озер-стариків практично ідентичний мінеральному складу алевролітів прирічної зони заплав: зменшується тільки вміст кварцу та збільшується кількість глинистих мінералів, що підтверджується даними хімічного аналізу. Середнє значення основних хіміч-

них компонентів у цих породах становить (в %): SiO_2 – 63,82 (значно нижче значення); TiO_2 – 0,93; Al_2O_3 – 17,75 (вище значення); Fe_2O_3 – 1,92; FeO – 1,63; MnO – 0,058; MgO – 3,16 (вище значення); CaO – 1,12; Na_2O – 0,67; K_2O – 3,69 (вище значення), P_2O_5 – 0,10; $\text{C}_{\text{зар.}}$ – 0,21; CO_2 карб. – 0,07; $\text{C}_{\text{орг.}}$ – 0,14; SiO_2 аморф. – 0,48.

Аргіліти прируслової відмілини русел сіроколірні, оглеєні. За співвідношенням пелітових (до 88%), алевритових (до 10%) та псамітових (2%) фракцій це «чисті» алевроліти. Структура цих порід пелітова, вони добре відсортовані. Середній діаметр уламків мінеральних зерен сягає 0,003 мм. Основна маса аргілітів складається з гідрослюд та хлоритів, як виняток трапляються каолініти. Мінеральний склад теригенної частини цих відкладів ідентичний мінеральному складу теригенної складової уламкових порід.

Частина мідепроявів, які приурочені до фацій прируслової відмілини русел, локалізуються також і в сіроколірних аргілітах зі значною домішкою вуглефікованої органічної речовини. Мідна мінералізація в них найбільш інтенсивна. Наявність сульфідів міді (в основному халькозину) в цих аргілітах свідчить про достатньо сильне відновне середовище формування цих відкладів, для якого характерна присутність сірководню.

Аргіліти прирічної зони заплав червоноколірні (переважно) та сіроколірні, строкаті (оглеєні). Домішка псамітових частинок в них зовсім незначна (до 2%), алевритових – 5–10%, вміст пелітових частинок досягає 93%. Це «чисті» аргіліти. Структура порід пелітова, вони добре відсортовані. Ступінь дисперсності відкладів більш висока, ніж руслових аргілітів: Q_2 становить 0,002 мм.

Мінеральний склад аргілітів прирічної зони заплав суттєво не відрізняється від мінерального складу аргілітів прируслової відмілини русел: тільки в основній масі перших дещо вищий вміст глинистих мінералів.

Рудопрояви міді, які приурочені до фацій прируслової зони заплав, локалізуються не тільки в пісковиках і породах змішаного складу, але й у аргілітах. Для цих аргілітів, як і для всіх мідистих порід, характерна наявність вуглефікованої органічної речовини і формування в досить сильному відновному середовищі.

Речовинний склад аргілітів внутрішньої зони заплав майже ідентичний речовинному складу вище описаних аргілітів.

Для аргілітів, на відміну від уламкових порід, характерний більш низький вміст SiO_2 , достатньо високий TiO_2 , високий вміст Al_2O_3 , Fe_2O_3 і FeO (в сумі

4,69%), K_2O . Загалом, середній вміст хімічних компонентів в аргілітах становить (в %): SiO_2 – 55,46; TiO_2 – 1,13; Al_2O_3 – 21,60; Fe_2O_3 – 2,61; FeO – 2,08; MnO – 0,053; MgO – 3,17; CaO – 1,49; Na_2O – 0,75; K_2O – 4,85; P_2O_5 – 0,125; $\text{C}_{\text{зар.}}$ – 0,23; CO_2 карб. – 0,02; $\text{C}_{\text{орг.}}$ – 0,2; SiO_2 аморф. – 0,51.

При дослідженні речовинного складу уламкових та глинистих порід дністровської серії особлива увага приділялась вивченню глинистих мінералів цих порід, які є показниками умов осадоконакопичення та умов вивітрювання в областях зносу. Дослідженнями з'ясовано, що глиниста фракція (<0,001 мм) цих порід представлена мінералами групи гідрослюд (60–80% об'єму фракції) та хлоритів (20–40%). Серед неглинистих мінералів виявлені кварц та польові шпати (в середньому 2–4%).

У породах дністровської серії розповсюджені діоктаедричні гідрослюди, про що свідчить величина співвідношення інтенсивності першого та другого базальних рефлексів: 2,5–3,0. Породи різних типів та різної фаціальної належності вміщують гідрослюди, які відрізняються ступенем кристалічності. Наприклад, гідрослюди глинистої фракції, яка виділена з пісковиків руслових фацій, більш деградовані, ніж гідрослюди алевролітів і аргілітів фаціальних зон заплав та озер-стариків. Вони мають низьку інтенсивність рефлексів, ширшу основу дифрактометричних кривих. Простежується певна асиметричність дифрактометричних піків та відхилення в бік малих кутів. Гідрослюди порід фаціальних зон заплав та озер-стариків мають чіткі сильні рефлекси при 1,0; 0,5 та 0,33 нм. Різний ступінь кристалічності гідрослюд відкладів русел, з одного боку, та заплав і озер-стариків – з іншого, пов'язаний із впливом хімічно активних вод та особливостями їхньої фільтрації через породи різного петрографічного складу на стадії катагенезу.

Глинисті мінерали групи хлоритів наявні в глинистій фракції порід дністровської 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 відрізняються від подібних співвідношень типових магнезійних та залізистих хлоритів. Ймовірно, у відкладах дністровської серії поряд із триоктаедричними хлоритами є ди- чи дитриоктаедричні різновиди. І хоча Al-хлорити взагалі порівняно рідкісні мінерали, однак їх часто виявляють саме в червоноколірних товщах в асоціації з гематитом (Котельніков, Конюхов, 1986).

Результати хімічного аналізу глинистої фракції відкладів дністровської 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 (11,30%). Уміст інших породотвірних оксидів коливається в таких межах (в %): 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.

Електронномікроскопічні дослідження дозволили встановити, що зерна мінералів групи гідрослюд мають неправильну, ізометричну і пластинчасту різного ступеня досконалості форму. Форми зерен деяких гідрослюд дуже подібні до форм зерен недосконалих каолінітових мінералів. Ймовірно, це псевдоморфози каолініту по гідрослюдах, які виникають на стадії катагенезу.

На підставі результатів вивчення дисперсності глинистих мінералів порід дністровської серії встановлено 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 – $65 \text{ м}^2/\text{г}$. Ці значення не виявляють будь-якої тенденції до збільшення або зменшення залежно від петрографічного та фаціального типів порід, що свідчить про достатньо високу стійкість глинистих мінералів у процесі їх переносу та осадження в ріках, заплавах та озерах-стариках дністровського палеобасейну. Склад глинистої фракції порід дністровської серії суттєво не змінюється в просторі та часі.

Дослідження органічної речовини уламкових та глинистих порід, в тому числі мідистих, дністровської серії, дозволили встановити, що органіка впливала на біохімічні процеси, які відбувалися в осадах різних фаціальних зон, та сприяла утворенню певного геохімічного середовища в них.

Загалом, відклади червоноколірно-теригенної формації бідні на органічну речовину: її вміст змінюється від 0,014 до 0,29%. За морфологічними особливостями і характером контакту з мінеральною масою порід виокремлено два типи органічної речовини. Перший тип – це органічна речовина, яка присутня в сіроколірних різновидах порід у вигляді вуглефікованих частинок різних розмірів: від крупних (0,1–2,0 мм) до тонкоподрібнених (<0,1 мм). Вуглефіковані частинки мають кутасті обриси та чітку межу з мінеральною масою. Розподілені в породах як хаотично, так і орієнтовані паралельно шаруватості. До другого типу органічної речовини належить молекулярно- та колоїдно-

дисперсна органічна речовина. Цей тип найбільш поширений в осадових породах. Накопичення в осадах органічної речовини другого типу, яке потім успадковувалося породами, зумовлене здатністю глинистих мінералів – гідрослюд і хлориту – легко сорбувати розчинену органічну речовину.

ВИСНОВКИ

За результатами дослідження речовинного складу відкладів нижньодевонської червоноколірно-теригенної формації Волино-Поділля встановлено таке.

Мінеральний склад теригенної складової та цементуючої маси уламкових і глинистих порід різної фаціальної належності достатньо одноманітний, що свідчить про домінування одного постійного джерела постачання осадового матеріалу. Основними областями зносу впродовж пізньолохівського, пражського та емського віків раннього девону були Волинське (Ковельське) підняття, західний і південно-західний схили Українського щита, де розмивалися уламкові, глинисті і карбонатні породи венду та нижнього палеозою.

Гранулометричний склад, структури порід і кількісне співвідношення вмісту уламкової та цементуючої маси в породах суттєво залежать від типу порід, їх фаціальної належності. Відповідно, у формуванні осадів у різних умовах осадконакопичення (русла рік, заплави, озера-старики) в дністровському палеобасейні суттєву роль відігравав гідродинамічний режим певної фаціальної зони, в даному випадку глибина потоку, швидкість потоку, його турбулентність і т.п.

Склад глинистих мінералів дністровської серії тільки частково відображає умови формування кір вивітрювання в областях зносу, в основному він успадкований. Глинисті мінерали в процесі їх переносу та осадження в ріках, заплавах та озерах-стариках дністровського палеобасейну не змінюються, про що свідчить вивчення їх дисперсності.

Аналіз співвідношення відкладів дністровської серії, які формувалися в окиснювальному та відновному геохімічному середовищах, дозволяє стверджувати, що накопичення органічної речовини в дністровському палеобасейні було мінімальним: у розрізі дністровської серії значно переважають червоноколірні відклади, що формувалися в слабо окисному, окисному та сильно окисному середовищах. Сіроколірні різновиди, поширення яких в цій серії обмежене, утворювалися у слабо відновному і відновному середовищах, локально – у сильно відновному з сірководнем, де формувалися мідисті породи.

Загалом, речовинний склад відкладів нижньо-девонської червоноколірно-терригенної формації Волино-Поділля свідчить про те, що області розми-

ву, шляхи транспортування, клімат та умови нагромадження осадової речовини в дністровському палеобасейні змінювались незначно.

REFERENCES

- The geological history of the territory of Ukraine. Paleozoic [executive editor P.D. Tsegelnyuk], 1993. Kyiv, *Naukova Dumka*. 199 p. (In Russian).
- Geotektonika Volyn-Podolia [executive editor I.I. Chebanenko], 1990. Kyiv, *Naukova Dumka*. 244 P. (In Russian).
- Kompanets G.S., Kovalchuk M.S., 1999. Lithology and copper-bearing sediments of the Lower Devonian series Dniester Lviv Palaeozoic Trough. *Scientific Papers of the Institute of Fundamental Research*. Kyiv, pp. 83-94. (In Ukrainian).
- Khrushchov D.P., Kompanets G.S., 1988. Lithology halogen and red-colored formations Carpathians foredeep. Kyiv, *Naukova Dumka*, 196 p. (In Russian)
- Shymlynsky V.A., Sergeev I.P., Suschuk E.G., 1984. Diagenetic accumulation of copper in the red beds of the Lower Devonian Transnistria. Composition, origin and location of sedimentary rocks and ores. Kyiv, *Naukova Dumka*, pp. 149-156. (In Russian).
- Геологическая история территории Украины. Палеозой / [отв. ред. П.Д. Цегельнюк]. – Київ : Наукова думка, 1993. – 199 с.
- Геотектоника Волино-Подолли / [отв. ред. И.И. Чебаненко]. – Київ : Наукова думка, 1990. – 244 с.
- Компанець Г.С. Літологія і міденосність відкладів дністровської серії нижнього девону Львівського палеозойського прогину / Г.С. Компанець, М.С. Ковальчук // Зб. наук. праць Ін-ту фундамент. досліджень. – Київ, 1999. – С. 83–94.
- Хрущов Д.П. Литология галогенных и красноцветных формаций Предкарпатья / Д.П. Хрущов, Г.С. Компанец. – Київ: Наукова думка, 1988. – 196 с.
- Шумлянський В.А. О диагенетическом накоплении меди в красноцветных отложениях нижнего девона Приднестровья / В.А. Шумлянський, И.П. Сергеев, Е.Г. Сушук // Состав, происхождение и размещение осадочных пород и руд. – Київ : Наукова думка, 1984. – С. 149–156.

Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна
kms1964@ukr.net

Рецензент: Д.П. Хрущов

Г.С. Компанець, М.С. Ковальчук

Вещественный состав отложений нижедевонской красноцветно-терригенной формации Волино-Подолли

Исследован вещественный состав отложений различного типа нижедевонской красноцветно-терригенной формации Волино-Подолли с учётом геохимических (как окислительных, так и восстановительных) условий, которые образовались в результате уплотнения и цементации осадочного материала, откладывавшегося в разных фациальных зонах днестровского палеобасейна – руслах рек, поймах, старичных озёрах аллювиальной равнины. В формировании осадков в разных средах осадконакопления днестровского палеобасейна основную роль сыграл гидродинамический режим этих сред.

Ключевые слова: Волино-Подоллия, днестровский палеобасейн, фациальные зоны, русла рек, пойма, старичные озёра.