

УДК: 551.82(477.63)

О. Матишук, асист.
Криворізький педагогічний інститут
ДВНЗ "Криворізький національний університет"
пр. Гагаріна, 54, м. Кривий Ріг, 50086, Україна
E-mail: matischuk@gmail.com

ПАЛЕОГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МЕТАТЕРИГЕННИХ ВІДКЛАДІВ ГЛЕЮВАТСЬКОЇ СВИТИ КРИВОРІЗЬКОЇ СТРУКТУРИ

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол.-мін. наук, проф. В.В. Шевчуком)

Палеогеографічна реконструкція глеюватської світи проводилася на основі таких методик: зіставлення коефіцієнтів інтенсивності вивітрювання та осадової диференціації О.О. Предовського, метод М.М. Страхова – "ідеальний профіль", відношення елементів-індикаторів і фаціальні умови осадконакопичення. За допомогою методики В.К. Головенька і в результаті порівняння хімічного складу порід глеюватської світи із середнім кларковим складом породоутворюючих окислів в магматогенних породах здійснено спробу реконструкції кліматичних умов осадконакопичення світи. Використання формаційного аналізу дозволило визначити ймовірні джерела надходження уламкового матеріалу та шляхи його транспортування.

Використовуючи вказані методики було виявлено, що породи глеюватської світи утворилися в прибережно-морських умовах, морський басейн осадконакопичення був мілководний з низьким ступенем солоності – прісноводна водойма. Зіставлення наближених кількісних оцінок інтенсивності вивітрювання та ступеня осадової диференціації для метаосадових товщ областей різних палеотектонічних режимів і утворень глеюватської світи та результатів застосування інших методик показало, що породи формувалися в умовах помірно активного ступеня активізації прогинання Криворізької структури.

Не менш важливим фактором, який вплинув на формування порід, є клімат. Застосування різних методик для реконструкції палеокліматичних умов дало різні результати. Одні методики показали, що породи сформувалися в умовах гумідного клімату, а інші, що в умовах аридного. Спираючись на ці дані можна припустити, що породи формувалися в перехідних кліматичних умовах між гумідними й аридними.

Формування басейну осадконакопичення було зумовлено підвищенням тектонічної активності району, в результаті якого відбулося різке опускання центральної частини Криворізької структури. Надходження уламкового матеріалу відбувалося з двох протилежних джерел: східний борт Саксаганського району на південному сході та Західно-Ганівських смуг на північному заході.

Ключові слова: палеогеографія, метаконгломерати, глеюватська світа, палеотектонічний режим, палеокліматичні умови.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Перші відомості про конгломерати глеюватської світи наведено в роботах М.І. Світальського [19]. У Саксаганському рудному районі Кривбасу конгломерати світи описано Р.І. Ткач та ін., у Ганівському районі вони вивчалися М.Т. Рягузовим, Г.М. Струєвою і М.Н. Довгань [10-11, 19]. При вивченні грубоуламкового матеріалу теригенних утворень глеюватської світи в гальці карбонатних порід було встановлено рештки мікроорганізмів імовірно верхньопротерозойського й молодшого віку.

Протягом 90-х рр. дослідженням глеюватської світи займалися Г.І. Каляєв, Г.М. Яценко, І.С. Паранько [3, 10, 11, 19]. Ними було досліджено будову й речовинний склад метаосадових відкладів Криворізької структури загалом і глеюватської світи зокрема. Також у роботах І.С. Паранька і Г.М. Яценка було комплексно досліджено палеогеографічні умови формування глеюватської світи.

Останніми роками виходять праці В.В. Покалюка зі співавторами [1, 6, 12-13], роботи містять мінералогічно-петрографічну та стратиграфічну характеристику глеюватської світи за даними надглибокої свердловини. Крім того, на основі літохімічних даних охарактеризовано палеокліматичні умови формування Криворізької структури й, зокрема, глеюватської світи.

Формулювання цілей статті та постановка завдань. Нами було здійснено спробу детальнішого дослідження конгломератовмісних товщ криворізької структури та, на основі літохімічних даних, детальніше відтворення палеогеографічних умов денудації та акумуляції, а також джерел надходження уламкового матеріалу. Також метою було детальніше дослідити тектонічну активність регіону під час формування глеюватської світи.

Будова світи. На основі парагенетичного принципу виділення формацій, І.С. Паранько і Г.М. Яценко [11, 19] виділяють дві формації, що формують латеральний ряд: метаконгломератову моласоїдну та метапісковиково-сланцеву. Їм відповідають нижня й верхня підсвіти глеюватської світи, відповідно. Перша представлена асоціацією поліміктових конгломератів і грауваккових пісковиків, яким підпорядковані сланці. У будові елемента-

ртарного парагенезису другої беруть участь такі самі пісковики й сланці біотитового, кварц-біотитового, кварц-польовошпат-біотитового складу, розвинені в Саксаганському районі Кривбасу, та їх амфіболовмісні різновиди, характерні для Аннівського району.

Основний вигляд світи формує асоціація поліміктових конгломератів і грауваккових пісковиків, що утворюють своєрідні лінзоподібні тіла, витягнуті по простяганням Криворізької структури. Внутрішня будова тіл характеризується зміною потужності не тільки по простяганням, а й вхрест нього, при цьому поперечний профіль має асиметричну будову. У Саксаганському районі східна частина складена конгломератами й пісковиками з переважанням перших. У напрямку до Криворізько-Кременчуцького розлому відбувається поступове збільшення у складі світи пісковиків і сланцевих порід, що приводить до зміни асоціації конгломерат+пісковик пісковиково-сланцевою, що складає елементарну асоціацію порід верхньої підсвіти, яка змінює по простяганням нижню (конгломератову) підсвіту.

Аналогічна картина спостерігається й у межах Ганівського району, західна частина, різниця проявляється лише в тому, що зміна грубоуламкових асоціацій пісковиково-сланцевими відбувається із заходу на схід [10-11, 19].

Результати досліджень та їх обговорення. Як відомо [15], з віддаленням від джерел зносу грубоуламкові галечники конусів виносу переходять у прибережні відклади дельти; при цьому зазвичай берегова лінія зміщується в бік моря так, що грубоуламкові відклади, наступаючи, перебивають і заміщають прибережно-морські. На "змішану" змінну обстановку формування відкладів світи вказують також величини співвідношень груп елементів-індикаторів (табл. 1). Підтвердженням первинно седиментаційної природи утворень світи може бути характер розподілу елементів у літологічному ряді конгломерат-пісковик-сланець. На рис. 1 наведено результати масових спектральних аналізів порід зазначеного ряду (табл. 2). Нарощування значень вмісту елементів від конгломератів до пісковиків, у цілому,

підпорядковується відомій закономірності, властивій "ідеальному профілю" нормального осадового циклу [9]. У більшості випадків вміст елементів збільшується від континентальної та прибережної зон (конгломерати) до "пелагічної" (сланці). Розподіл елементів у "ідеальному

профілі" носить, згідно з М.М. Страховим [17], риси контрастного підтипу упорядкованого типу, що, в першу чергу, передбачає тривале й інтенсивне вивітрювання в областях знесення теригенного матеріалу та хороше сортування.

Таблиця 1

Величини співвідношень елементів-індикаторів і фаціальні умови осадконакопичення порід глеюватської світи (на основі даних [19])

Порода та відношення елементів-індикаторів	Величини відношень	Умови осадконакопичення [4-5, 18]
Конгломерати		
V : Cu	1,33	Морські
V : Zr	0,16	Континентальні
Пісковики		
Al : Ti	39,17	Прибережно-морські
V : Cu	2,94	Морські
V : Zr	0,36	Континентальні
Zr : Cu	8,18	Континентальні
Сланці		
Al : Ti	32,75	Морські
V : Cu	3,79	Морські
V : Zr	0,99	Морські
Zr : Cu	3,85	Континентальні

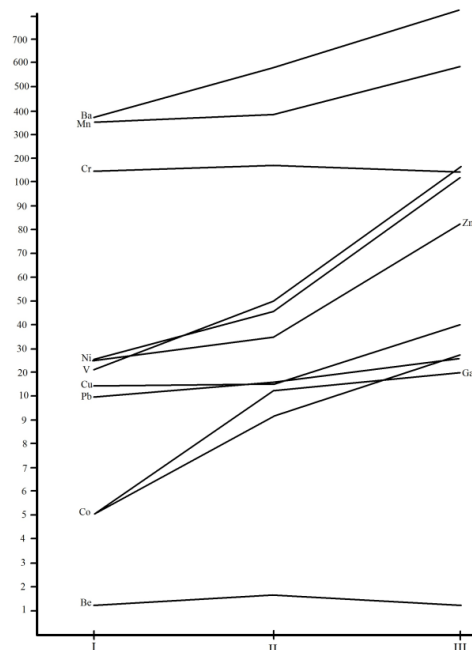


Рис. 1. Розподіл середніх значень елементів у метасадкових породах глеюватської світи (на основі даних табл. 2): I – конгломерати, II – пісковики, III – сланці

Таблиця 2

Середній вміст елементів у породах глеюватської світи (ум. од.) [19]

Елементи	Конгломерати	Пісковики	Сланці
Mn	355	394	568
V	20	50	148
Cr	132	157	143
Cu	15	17	39
Ni	26	46	121
Co	5	9	27
Ba	379	591	1300
Be	1,3	1,6	1,3
Ga	5	11	17
Pb	10	13	23
Zn	27	35	80

Використання відношення Fe/Mn як індикатора положення осадків на фаціальному профілі басейну показало, що значення відношення Fe/Mn у осадових породах зменшується зі збільшенням глибини та з переходом від шельфових фацій до пелагічних, що обумовлено поглинанням осадовими утвореннями Mn із морської води й

осіданням основної маси заліза в прибережно-морських обстановках. А зростання величини відношення Fe/Mn указує на обміління й опріснення басейну. Середнє відношення Fe/Mn для глеюватської світи, розраховане за 22 аналізами, становить 179,96 (min – 6,9, max – 529,16). Дані результати показують, що породи глеюватської світи

ти утворилися в прибережно-морських умовах з домінуванням теригенного матеріалу [7].

На палеосолоність басейну осадконакопичення вказує відношення C/S , запропоноване Р. Бернером і Р. Райсвеллом [7]. Розраховане для глеюватської світи, середнє відношення C/S – 71,39, що, за даними авторів, вказує на сильно опріснену воду в басейні осадконакопичення.

Однак, поліміктовий склад конгломератів, приналежність пісковиків до граувакк, низький ступінь зрілості пелітів світи ($Al_2O_3 : Na_2O$; $K_2O : Na_2O$ дорівнюють відповідно 6,99 і 1,71), а також відносно високі значення алюмокремнієвого модуля (для пісковиків – 0,17; для сланців – 0,23) суперечать цьому. В даному випадку, встановлений характер розподілу елементів, мабуть,

можна пояснити перенесенням більшості з них в завислому стані водними потоками, що мають підвищену гідродинамічну енергію, і перевідкладенням в "пелагічній" зоні басейну осадконакопичення. Така обстановка можлива тільки при активному тектонічному режимі, під час якого відбувалося швидке формування западини на одних ділянках і горотворення на інших.

Встановлення палеотектонічного режиму при осадконакопиченні порід глеюватської світи шляхом зіставлення коефіцієнтів W і d з такими, розробленими О.О. Предовським для метаосадових товщ областей переважання різних тектонічних режимів [14], свідчить про формування порід світи в прогинах, що характеризуються середнім і сильним ступенем активізації (табл. 3).

Таблиця 3

Зіставлення наближених кількісних оцінок інтенсивності вивітрювання та ступеня осадової диференціації для метаосадових товщ областей різних палеотектонічних режимів і утворень глеюватської світи

Типи зон за тектонічним режимом	Параметри за О.О. Предовським [14]		Параметри відкладів глеюватської світи [10, 11]	
	W	d	W	d
Стабілізовані прогини	80	17		
Помірно активізовані прогини	58	2,4		
Середньою та сильною мірою активізовані прогини	40	1,6	50,77	0,55
Помірно активізовані підняття	48	1,6		

Примітки: W – інтенсивність вивітрювання; d – ступінь осадової диференціації. Параметри розраховуються за формулами: $W = A_{cp} + K_{cp}$, де A – часткова глиноземистість ($Al_2O_3 - (K_2O + Na_2O + CaO)$); K – співвідношення лугів ($K_2O - Na_2O$); $d = (A_{пл} / F_{пс}) * 1000$, де $A_{пл}$ – середнє значення параметру A для метапелітів, $F_{пс}$ – середнє значення параметру F для метаспелітів ($(Fe_2O_3 + FeO + MgO) / SiO_2$).

Підтвердженням висловленого вище припущення про ступінь активізації території Криворізької структури під час формування порід глеюватської світи є діаграми

М. Бхатія (рис. 2). Більшість точок попадає на кордон двох полів: активних континентальних окраїн і пасивних окраїн, але з переважанням перших.

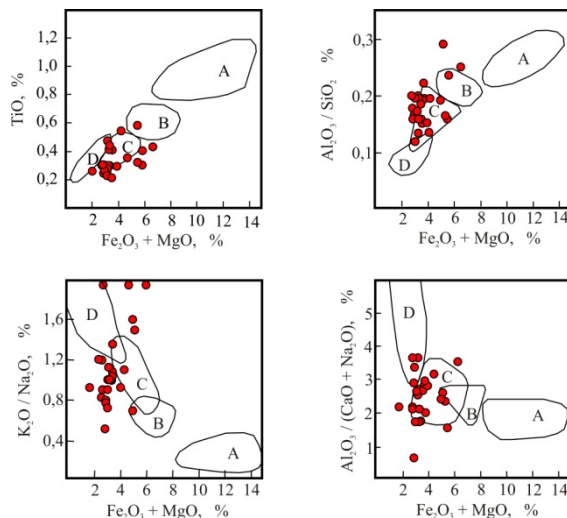


Рис. 2. Діаграми М. Бхатія для реконструкції тектонічних обстановок формування порід глеюватської світи (авторські, на основі даних [19]):

А – пісковики молодих (океанічних) острівних дуг; В – пісковики зрілих (приконтинентальних) острівних дуг; С – пісковики з обстановок активних континентальних окраїн; D – пісковики пасивних окраїн

Разом з тектонічним режимом, у взаємодії з ним, великий вплив на поведінку елементів у осадовому процесі, а також на характер складу теригенних утворень, має кліматичний фактор. З метою відновлення палеокліматичних умов проводилося порівняння хімічного складу порід світи та аналогічних утворень відомих тектонічних та кліматичних обстановок постдокембрієвського часу [2, 9].

Як видно з рис. 3а, фігуративні точки на діаграмі SAK утворюють поле, паралельне полю аридних пісків, і перекривають поле пісків гумідної зони, що вказує на риси відмінності клімату часу формування утворень світи від клімату пізніших геологічних епох, однак при

цьому спостерігаються риси подібності з помірним кліматом гумідних зон. Більш чітко ці ознаки виявляються при аналізі хімічного складу пелітів світи. На рис. 3б фігуративні точки сланців розподіляються між точкою усередненого складу морських глин, засолених лагун і озер аридного клімату та континентальних глин холодного й помірно холодного клімату. Аналогічні результати отримано й при порівнянні хімічного складу пелітів світи з середнім хімічним складом різних генетичних типів глин і сланців (рис. 4).

Основною рисою складу світи є поліміктовий склад її порід, що дозволяє паралелізувати глеюватську світу з поліміктовою літогенетичною ("кліматичною") формації-

єю, виділеною В.М. Синіциним [16], яка властива помірного клімату гумідних зон. Проте, як відомо [9, 16], поліміктові формації характерні для тектонічно активних областей, фіксуючи найбільш активні зрушення в ме-

жах районів знесення уламкового матеріалу, чим, очевидно, й можна пояснити таку контрастність, отриману при порівнянні утворень світи з еталонами порід кліматичних зон на наведених діаграмах.

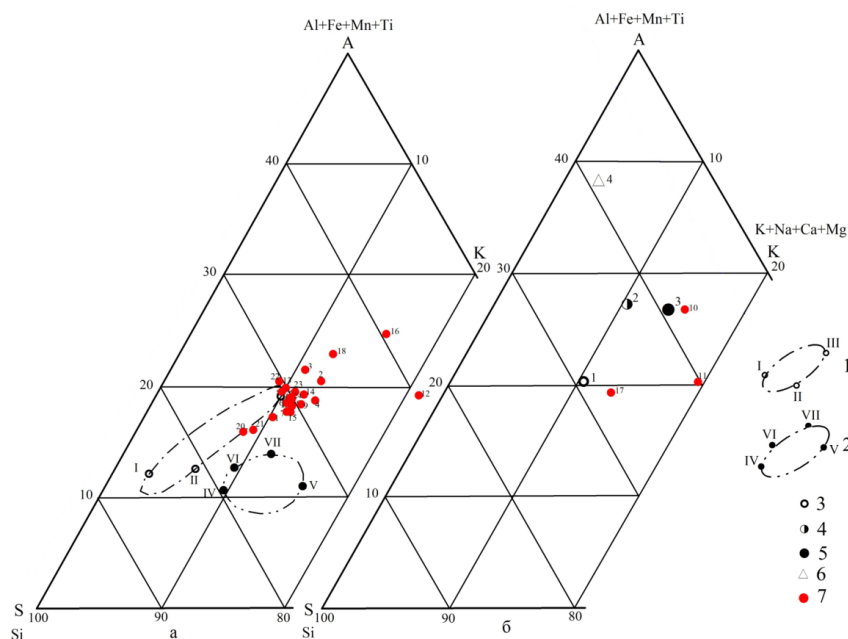


Рис. 3. Діаграма порівняння складу пісковиків (а) і сланців (б) глеюватської світи з "еталонними" типами пісків і глин різних кліматичних зон (на основі даних [19]):

1 – поле пісків гумідного клімату: I – континентальні, II – узбережно-морські, III – пелагічні; 2 – поле пісків аридного клімату: IV – континентальні, V – лагунні, VI – узбережно-морські, VII – пелагічні. Глини: 3 – континентальні холодного й помірно холодного клімату, 4 – морські, 5 – морські та засолених лагун і озер аридного клімату, 6 – континентальні вологого й жаркого клімату; 7 – фігуративні точки

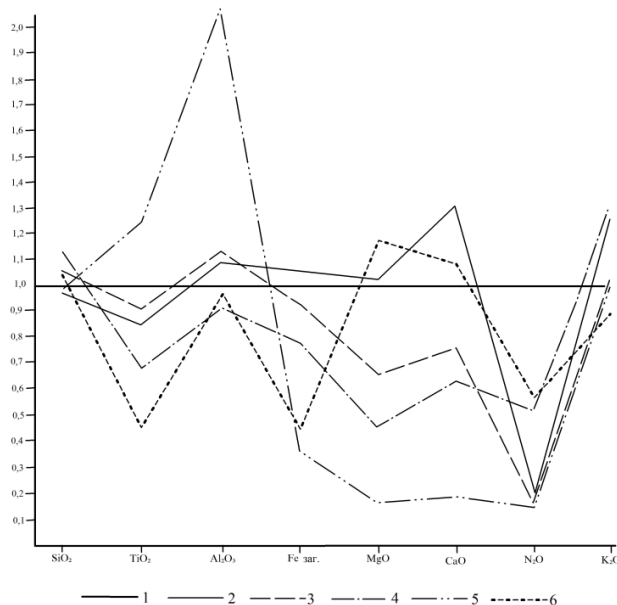


Рис. 4. Співвідношення середнього хімічного складу різних генетичних типів глин і сланців глеюватської світи (на основі даних [14]):

1 – середній хімічний склад магматичних порід, за Кларком і Вашингтоном; 2 – глини морські, засолених лагун і озер аридного клімату; 3 – морські глини; 4 – континентальні глини жаркого й помірно холодного клімату; 5 – континентальні глини жаркого й вологого клімату; 6 – сланці глеюватської світи

На протипагу зазначеним вище методикам з реконструкції палеокліматичних умов, які використовувались в інших роботах [7], було використано ще дві методики: розрахунку хімічного індексу вивітрювання (рис. 5) ($CIW = 100 \cdot Al_2O_3 / (Al_2O_3 + CaO + Na_2O)$) і побудови палеокліматичної діаграми Л. Саттнера і П. Датта (рис. 6) [7].

Використання цих методик дало результати, протилежні попереднім. Вони показують, що породи глеюватської світи утворилися в умовах аридного клімату. Можливо, така розбіжність результатів свідчить, що породи формувалися в проміжних між гумідними й аридними палеокліматичними умовами.

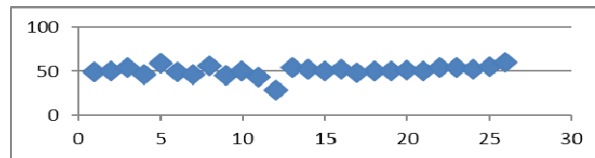


Рис. 5. Хімічний індекс вивітрювання (CIW) порід глеюватської світи (авторський, на основі даних [19]):
CIW до 70 – аридний клімат, CIW від 70 – гумідний клімат

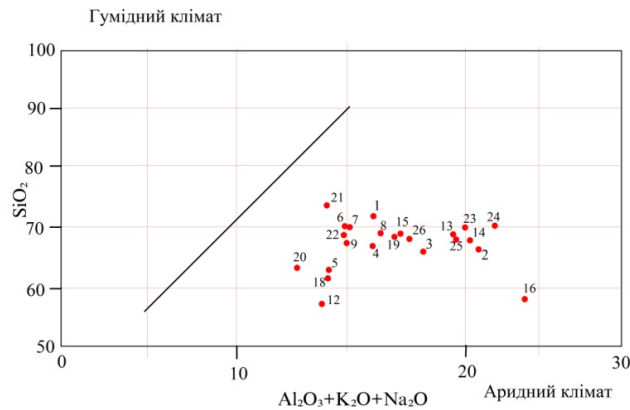


Рис. 6. Палеокліматична діаграма Л. Саттнера і П. Датта для порід глеюватської світи (авторська із залученням даних [19])

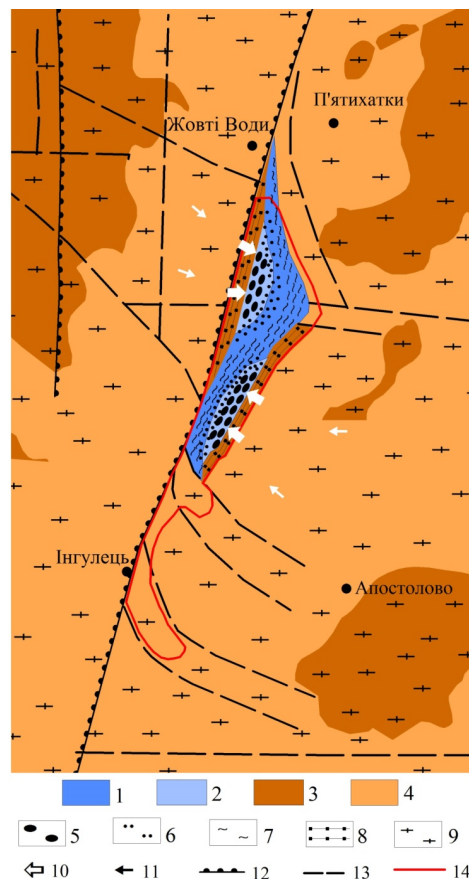


Рис. 7. Палеогеографічна схема формування глеюватської світи (на основі даних [11]):

1 – море мілке, прибережна частина, 2 – море глибоке, 3 – території додаткового знесення, 4 – території інтенсивного знесення, 5 – конгломерати, 6 – пісковики, 7 – сланці, 8 – породи криворізької структури, 9 – породи інгуло-інгулецького та середньопридніпровського комплексів, 10 – головні напрямки зносу уламкового матеріалу, 11 – другорядні напрямки зносу уламкового матеріалу, 12 – розломи мантийного закладання, 13 – розломи корового закладання, 14 – контур Криворізької структури

Формування басейну осадоконакопичення було зумовлене підвищенням тектонічної активності району, в результаті якої відбулося різке опускання центральної частини Криворізької структури та здіймання східного борту Саксаганського району на південному сході й Західно-Ганівських смуг на північному заході. Підтвер-

дженням цьому є формування двох великих конусів виносу, що характеризуються протилежними напрямками знесення уламкового матеріалу (рис. 7). У першу чергу, розмивалися породи світ криворізького комплексу, що залягають нижче, свідченням чого є наявність гальки цих порід у нижніх частинах розрізу світи. Однак,

верхів'я палеопотоків, мабуть, досягали на південному сході ділянок розвитку порід аульського і середньопридніпровського комплексів, а на північному заході – інгуло-інгулецького, про що свідчить присутність порід зазначених комплексів у складі галечного матеріалу верхніх частин розрізів світи (гальки плагіо-, мікроклін-плагіоклазових гранітів і їх мігматитів, амфіболітів). Палеопотоки характеризувалися підвищеним гідродинамічним режимом, здатні були переносити великі (до валунів) уламки, а більш дрібний матеріал транспортувати в завислому стані.

Наявність двох роз'єднаних джерел уламкового матеріалу [11] і різних областей живлення для формування саксаганського й іванівського розрізів світи суперечить твердженням про приналежність басейну осадоконакопичення до западин передгірського типу, що утворюються на заключному, орогенному, етапі розвитку геосинкліналі [3]. Формування западини, очевидно, обумовлене рухами, викликаними посиленням тектонічної активності району, брилових гірських споруд північно-західної частини (Інгулецька брила) та Саксаганського купола на південному сході, що привело в кінцевому результаті до формування грабенподібного басейну, обмеженого розломами й заповненого теригенним матеріалом.

Висновки. Породи глеєватської світи утворилися в прибережно-морських умовах, морський басейн був мілководний з низьким ступенем солоності – прісноводна водойма. Під час формування порід процес тектонічного опускання характеризувався активним і середнім ступенем активізації. Також, не менш важливим фактором, який вплинув на формування порід, був клімат. Застосування різних методик для реконструкції палеокліматичних умов показало різні результати. Одні методики показали, що породи сформувалися в умовах гумідного клімату, а інші, що в умовах аридного. Спираючись на ці дані, можна припустити, що породи формувалися в перехідних між гумідними й аридними кліматичних умовах. Надходження уламкового матеріалу відбувалося з двох джерел і мало протилежні напрямки: зі східного борту Саксаганського району на південному сході та Західно-Ганівських смуг на північному заході.

Список використаних джерел

1. Глеєватские метаконгломераты Кривбасса – континентальные молассы или прибрежно-бассейновые отложения? / Е. А. Кулиш, В. В. Покалюк, Н. С. Курлов, Ю. П. Мечников // Геохимия та екологія. Збірник наукових праць Інституту геохімії навколишнього середовища. – 2010. – № 18. – С. 7–26.
2. Головенко В. К. Литология и палеогеография глинистых и обломочных толщ среднего протерозоя Байкальской горной области в связи с задачами прогноза распространения глиноземистого сырья и древних россыпей / В. К. Головенко // Проблемы осадочной геологии докембрия. – М.: Недра, 1966. – Вып. 1. – С. 17–32.
3. Калыев Г. И. Тектоника докембрия Украинской железорудной провинции / Г. И. Калыев. – Киев: Наук. думка, 1965. – 205 с.
4. Катченков С. М. Малые химические элементы в осадочных породах и нефтях / С. М. Катченков // Тр. ВНИГРИ. – Л.: Гостоптехиздат, 1959. – Вып. 143. – 271 с.
5. Кейт М. Л. Геохимические индикаторы морских и пресноводных осадков / М. Л. Кейт, Э. Т. Дегенс // Геохимические исследования. – М.: ИЛ, 1961. – С. 55–84.
6. Коржнев М. Н. Метаосадочные петрохимические серии – критерий палеоклиматических реконструкций в раннем докембрии Криворожско-Кременчугской структурно-формационной зоны Украинского щита / М. Н. Коржнев, В. В. Покалюк // Доповіді Національної академії наук України. – 2013. – № 8. – С. 120–127.
7. Маслов А. В. Осадочные породы: методы изучения и интерпретация полученных данных. Учебное пособие / А. В. Маслов. – Екатеринбург: УГГУ, 2005. – 289 с.
8. Мележик В. А. Геохимия раннепротерозойского литогенеза (на примере северо-востока Балтийского щита) / В. А. Мележик, А. А. Предовский. – М.: Наука, 1982. – 208 с.
9. Негруца Т. Ф. Палеогеография и литогенез протерозоя области сочленения карелид и беломорид / Т. Ф. Негруца. – Ленинград: Изд-во Ленинградского университета, 1979. – 254 с.
10. Паранько И. С. Конгломераты в формациях Украинского щита / И. С. Паранько, В. А. Рябенко. – Киев, 1990. – 55 с.

11. Паранько И. С. Метакогломератовая и метапесчаниково-сланцевая формации верхней части разреза Криворожской структуры (глеєватская свита). Статья 2. Особенности происхождения формации / И. С. Паранько, Г. М. Яценко // Геологический журнал. – 1990. – № 5. – С. 124–129.
12. Покалюк В. В. Литохимия метакластогенных осадков верхов палеопротерозоя криворожского железорудного бассейна в аспекте палеогеографических и палеотектонических условий формирования / В. В. Покалюк, В. В. Сукач // Науковий вісник НГУ. – 2015. – № 2. – С. 14–23.
13. Покалюк В. В. Седиментогенез в раннем докембрии Криворожского железорудного бассейна: литохимические типы и MINLITH-нормативный состав метаосадков / В. В. Покалюк, В. В. Сукач // Науковий вісник НГУ. – 2014. – № 6. – С. 5–14.
14. Предовский А. А. Реконструкция условий седиментогенеза и вулканизма раннего докембрия / А. А. Предовский. – Ленинград: Наука, 1980. – 152 с.
15. Рухин Л. Б. Основы литологии / Л. Б. Рухин. – Л.: Недра, 1969. – 703 с.
16. Синицын В. М. Введение в палеоклиматологию / В. М. Синицын. – Москва: Недра, 1967. – 232 с.
17. Страхов Н. М. Основы теории литогенеза / Н. М. Страхов. – Москва: Изд-во АН СССР, 1960. – Т. 2. – 574 с.
18. Шов Э. М. Геология кавказского и крымского флиша / Э. М. Шов // Литология и полезные ископаемые. – 1971. – № 3. – С. 84–101.
19. Яценко Г. М. Метакогломератовая и метапесчаниково-сланцевая формации верхней части разреза Криворожской структуры (глеєватская свита). Ст. 1. Строение и состав / Г. М. Яценко, И. С. Паранько // Геологический журнал. – 1990. – № 4. – С. 86–95.

References

1. Kulish, E.A., Pokaljuk, V.V., Kurlov, N.S., Mechnikov, Ju.P. (2010). Gleevatские metakonglomeraty Krivbassa – kontinentalnye molassy ili pribrezhno-basseynovye otlozheniya? [Metaconglomerates of the Gleevat'skaya suite of the Kryvbass – continental molasses or near-shore deposits?] *Geokhimiia ta ekologiia. Collected papers of Institute of Environmental Geochemistry*, 18, 7–26. [in Russian].
2. Golovenok, V.K. (1966). *Lithology and paleogeography of clayey and clastic strata of middle Proterozoic Baikal mountain region in connection with the tasks of forecasting the spread of alumina raw materials and ancient placers*. In *Problems of sedimentary geology* (Vol. 1, pp. 17–32). Moscow: Nedra. [in Russian].
3. Kaliaev, G.I. (1965). *Tektonika dokembrija Ukrainskoj zhelezorudnoj provincii*. Kyiv: Naukova dumka. [in Russian].
4. Katchenkov, S.M. (1959). *Malye khimicheskie elementy v osadochnykh porodakh i neftiakh*. In *Trudy VNIIGRI*. (Vol. 143, 271 p.). Leningrad: Gostoptekhzdat. [in Russian].
5. Kate, M.L., Degenc, E.T. (1961). *Geochemical indicators of marine and freshwater sediments*. In *Geochemical studies* (pp. 55–84). Moscow: IL. [in Russian].
6. Korzhnev, M.N., Pokaljuk, V.V. (2013). *Metaosadochnye petrokhimicheskie serii – kriterii paleoklimaticheskikh rekonstrukcii v rannem dokembrii Krivorozhsko-Kremenchugskoi strukturno-formatcionnoi zony Ukrainского shchita*. *Dopovidi Natsionalnoy akademiyi nauk Ukrainy*, 8, 120–127. [in Russian].
7. Maslov, A.V. (2005). *Sedimentary rocks: methods of study and Interpretation the data obtained*. Ekaterinburg: UGGU, 289 p. [in Russian].
8. Melezhiuk, V.A., Predovsky, A.A. (1982). *Geochemistry of Proterozoic lithogenesis (for example, the north-east of the Baltic Shield)*. Moscow: Nauka, 208 p. [in Russian].
9. Negruca, T.F. (1979). *Paleogeografija i litogenez proterozoya oblasti sochlenenija karelid i belomorid*. Leningrad: Izd-vo Leningradskogo universiteta, 254 p. [in Russian].
10. Paranko, I.S., Ryabenko, V.A. (1990). *Conglomerate formations of the Ukrainian Shield*. Kyiv, 55 p. [in Russian].
11. Paranko, I.S., Yatsenko, G.M. (1990). *Metakonglomeratovaia i metapeschanikovo-slantcevaia formatcii verkhnei chasti razreza Krivorozhskoi struktury (gleevatskaia svita)* [Metaconglomerate and meta-sandstone-slate formation of the upper section of Krivoy Rog structure (Gleevat'sk suite)]. Article 2. *Osobennosti proiskhozhdeniia formatcii* [Formation origin characteristics]. *Geologicheskii Zhurnal - Geological Journal*, 5, 124–129. [in Russian].
12. Pokaljuk, V.V., Sukach, V.V. (2015). *Litokhimiia metaklastogennykh osadkov verkhov paleoproterozoya krivorozhskogo zhelezorudnogo basseina v aspekte paleogeograficheskikh i paleotektonicheskikh uslovii formirovaniia* [Lithochemistry of metaclastogenic sediments of upper Paleoproterozoic of Krivoy Rog iron-ore basin on aspects of paleogeographic and paleotectonic conditions of formation]. *Naukovyi visnyk NHU - Scientific Bulletin of National Mining University*, 2, 14–23. [in Russian].
13. Pokaljuk, V.V., Sukach, V.V. (2014). *Sedimentogenez v rannem dokembrii Krivorozhskogo zhelezorudnogo basseina: litokhimicheskie typy i MINLITH-normativnyi sostav metaosadkov* [Early precambrian sedimentogenesis of Krivoy Rog iron-ore basin: lithochemical types and MINLITH-standard mineral composition of metasediments]. *Naukovyi visnyk NHU - Scientific Bulletin of National Mining University*, 6, 5–14. [in Russian].

14. Predovsky, A.A. (1980). *Reconstruction of conditions of sedimentation and volcanism in the early Precambrian*. Leningrad: Nauka, 152 p. [in Russian].
15. Rukhin, L.B. (1969). *Osnovy litologii*. Leningrad: Nedra, 703 p. [in Russian].
16. Sinitsyn, V.M. (1967). *Introduction to paleoclimatology*. Moscow: Nedra, 232 p. [in Russian].
17. Strakhov, N.M. (1960). *Osnovy teorii litogeneza*. (Vol. 2, pp. 574.). Moscow: AN SSSR. [in Russian].

18. Shov, E.M. (1971). Geologiya kavkazskogo i krymskogo flisha. *Lithology and Mineral Resources*, 3, 84-101. [in Russian].
19. Yatsenko, G.M., Paranko, I.S. (1990). Metakonglomeratovaia i metapeschanikovo-slantcevaia formatcii verkhnei chasti razreza Krivorozhskoi struktury (gleevatskaia svita) [Metaconglomerate and meta-sandstone-slate formation of the upper section of Kryvoy Rog structure (Gleevatsky suite)]. "Article 1. Stroenie i sostav [The structure and composition]. *Geologicheskii Zhurnal - Geological Journal*, 4, 86-95. [in Russian].

Надійшла до редколегії 09.03.16

O. Matischuk, Assistant
Kryvyi Rih Pedagogical Institute, SHEI "Kryvyi Rih National University"
54 Gagarina Ave., Kryvyi Rih, 50086 Ukraine
E-mail: matischuk@gmail.com

HLEYUVATSKA SUITE IN KRYVORIZHSKA STRUCTURE: PALEOGEOGRAPHIC FEATURES AND GENESIS OF METATERRIGENOUS DEPOSITS

The paleogeography of Hleyuvatska suite is reconstructed based on the following techniques: comparison of weathering coefficients and aqueous differentiation suggested by O.O. Predovsky; an 'ideal section' method suggested by N.M. Strakhov, which means correlating indicator elements and depositional environment. Using V.K. Golovenka method and comparing Hleyuvatska suite chemistry with the average abundance of rock-forming oxides in magmatogenic rocks, there is made an attempt to reconstruct climatic conditions of the suite's deposition. Formation analysis made it possible to define probable sources of fragmentary material and ways of its transportation.

By using the methods stated above it is revealed Hleyuvatska suite rocks to have been formed in the coastal marine conditions; marine pool sedimentation being shallow water with a low degree of salinity, a freshwater reservoir, actually.

The comparison carried to approximate quantitative estimates of weathering and sedimentation intensity in meta-sedimentary strata of different paleotectonics relative to Hleyuvatska suite genesis and other techniques shows rocks to have been forming in conditions of moderate subsidence of the Kryvyi Rih structure.

Climate is proved to be another factor to affect rock genesis. The use of different methods to reconstruct paleoclimatic conditions yielded diverse findings. Some methods show the rocks to have been formed in conditions of humid climate, while others in arid one. Relying on these data it can be assumed that the rocks were formed in the transition climatic conditions, from humid to arid, in fact.

Sedimentary basin genesis resulted from an increase in tectonic activity within the affected area, as a result of which there was a dramatic lowering of the central part of the Kryvyi Rih structure. Sedimentations of clastic material came from two oppositely directed sources: the easternmost Saksahanskyi region in the south-east and West-Hanivskyi zones in the north-west.

Keywords: paleogeography, metaconglomerates, Hleyuvatska suite, paleotectonics, paleotectonic conditions.

A. Матишук, ассист.
Криворожский педагогический институт
ГБУЗ "Криворожский национальный университет"
пр. Гагарина, 54, г. Кривой Рог, 50086, Украина
E-mail: matischuk@gmail.com

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТАТЕРРИГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ГЛЕЕВАТСКОЙ СВИТЫ КРИВОРОЖСКОЙ СТРУКТУРЫ

Палеогеографическая реконструкция глееватской свиты проводилась на основе таких методик: сопоставление коэффициентов интенсивности выветривания и осадочной дифференциации А.А. Предовского, метода Н.М. Страхова – "идеальный профиль", метода отношения элементов-индикаторов и фациальных условий осадконакопления. С помощью методики В.К. Головенки и в результате сравнения химического состава пород глееватской свиты со средним кларковым составом породообразующих оксидов в магматогенных породах была предпринята попытка реконструкции климатических условий осадконакопления свиты. Использование формационного анализа позволило определить вероятные источники поступления обломочного материала и пути его транспортировки.

С использованием указанных методик было выявлено, что породы глееватской свиты образовались в прибрежно-морских условиях, морской бассейн осадконакопления был мелководным с низкой степенью солености – пресноводный водоем.

Сопоставление приближенных количественных оценок интенсивности выветривания и степени осадочной дифференциации для метаосадочных толщ областей различного палеотектонического режима и образований глееватской свиты и других методик, показало, что породы формировались в условиях умеренно активной степени активизации прогибания Криворожской структуры.

Также не менее важным фактором, который повлиял на формирование пород – это климат. Применение различных методик для реконструкции палеоклиматических условий показали разные результаты. Одни методики показали, что породы сформировались в условиях гумидного климата, а другие, в условиях аридного. Опираясь на эти данные можно предположить, что породы формировались в переходных климатических условиях между гумидным и аридным.

Формирования бассейна осадконакопления было обусловлено повышением тектонической активности района, в результате которой произошло резкое опускание центральной части Криворожского структурного прогиба. Поступления обломочного материала происходило с двух противоположно направленных источников: восточный борт Саксаганского района на юго-востоке и Западно-Ганновских полос на северо-западе.

Ключевые слова: палеогеография, метаконгломераты, глееватская свита, палеотектонический режим, палеоклиматические условия.