

О. А. Матішук, асистент кафедри економічної й соціальної географії
та методики викладання
(Державний вищий навчальний заклад Криворізький педагогічний інститут
“Криворізького національного університету”), matischuk@gmail.com

ПАЛЕОГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КОНГЛОМЕРАТОВМІСНИХ ТОВЩ КРИВОРІЗЬКОЇ СТРУКТУРИ

На основі методик О. Предовського, Н. Страхова, В. Голов'юнка та ін. зроблено спробу реконструювати кліматичні умови й умови осадконакопичення метатеригенних порід Криворізької структури. Використання формаційного аналізу дало змогу визначити ймовірні джерела розміщення уламкового матеріалу й шляхи його транспортування.

Ключові слова: палеогеографія, метаконгломерати, Криворізька структура, палеотектонічний режим, палеокліматичні умови.

Постановка проблеми. З одного боку, конгломерати містять інформацію стосовно процесів осадконакопичення, кліматичних і палеогеографічних умов на ранніх стадіях розвитку Землі, а з іншого, як показує світова геологічна практика, – це перспективні щодо пошуків промислових концентрацій золота, урану й алмазів породні комплекси. Прикладом останнього можуть слугувати конгломерати Вітватерсранда Південної Африки й Таркви Республіки Гана [1, 3]. На території Європи докембрійські конгломерати відомі з-поміж породних комплексів Українського й Балтійського щитів Східноєвропейської платформи, де вони утворюють природні виходи на денну поверхню, доступні для всебічного вивчення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вагомий внесок у дослідження конгломератів УЩ загалом і Кривбасу зокрема впродовж 80–90 рр. ХХ сторіччя зробив І. Паранько в співавторстві з В. Рябенком, Т. Міхницькою, Г. Яценком, Є. Сливком, Б. Малюком [12, 15–18, 27]. Роботи присвячено складу й будові метаморфізованих формацій Кривого Рогу.

Наприкінці 90-х – початку 2000-х років вийшли друком праці М. Дерябіна [6, 7], в яких породи скелюватської світи було розглянуто з погляду гідротермальнометасоматичного (флюїдального) походження, що фіксує зони фільтрації (шви розломів) кременисто-залізистих флюїдних потоків.

Виклад основного матеріалу. Новокриворізька світа, що залягає в основі розрізу криворізької серії, розвинута переважно в центральній і південній частинах Кривбасу, де її утворення закартовано вздовж східного борту Криворізької структури від широти Девладівської зони розломів до шахти ім. К. Лібкнехта, а також розкрито низкою свердловин у межах замикання Основної синклінали, на простяганні Лихманівської структури й у районі Інгулецького рудника. Головні складники світи являють собою хлоритовмісні (кварц-хлоритові, кварц-серіцит-хлоритові, хлорит-біотитові), біотит-амфіболі, біотитові й біотит-кварцові сланці. До другорядних належать кварц-амфібол-біотитові, гранат-амфіболі сланці, сланцеві конгло-

мерати, сланцеві гравеліти й пісковики. Характерна риса світи – невитриманість складу асоціацій порід у вертикальному й латеральному напрямках, але за обов’язкової участі в їхній будові хлоритовмісних сланців, що й дає змогу об’єднувати, на перший погляд, різномірні розрізи в одну світу.

Відомо, що відношення Al:Ti в континентальних відкладах перевищує 40, знижуючись у морських осадах; відношення V:Cu завжди менше за одиницю в континентальних фаціях і більше – у морських; відношення V:Zr у продуктах континентальної седиментації змінюється від 0,12 до 0,4. Аналіз співвідношень елементів-індикаторів порід новокриворізької світи, які використовують під час відновлення умов осадконакопичення [2, 8, 19, 28], свідчить, що процес літогенезу відбувався в морській водоймі (табл. 1). Перевідклались, цілком імовірно, не тільки кори, розвинені на території сьогодношньої Криворізької структури, але й кори віддалених зеленокам’яних порід, що засвідчує переважання в породах калію над натрієм, що з погляду седиментології [21] можна трактувати довготривалим перенесенням розмитого матеріалу. Процес перевідкладення кори, цілком

імовірно, був викликаний зародженням власне криворізького етапу тектонічної діяльності, що настав після завершення формування утворень Середньопріп’ятьовського структурно-формаційного комплексу й проявився (на початкових стадіях) у різкому й короткочасному опущенні дна палеобасейну.

Це підтверджує наявність невеликих потужностей новокриворізької світи й дуже низький ступінь зрілості хлоритовмісних сланців, який визначено способом використання відношень $Al_2O_3:Na_2O$, $K_2O:Na_2O$ [1], величини яких відповідно дорівнюють 22,04 і 2,96, що характерно для областей з відносно активізованим тектонічним режимом [13]. Формування сланцевих конгломератів, які заповнили утворені в східній частині Криворізької структури каньйоноподібні западини, очевидно, є результатом прояву найвищого ступеня активізації тектонічного режиму на початкових стадіях криворізького тектогенезу. Присутність у верхніх частинах розрізу новокриворізької світи кварцових пісковиків як більш високозрілих осадових і поступове збільшення їхньої потужності вгору за розрізом свідчить про тектонічну стабілізацію району до кінця формування зазначеної світи.

Таблиця 1. Величини відношень елементів-індикаторів і фаціальні умови осадконакопичення порід новокриворізької світи

Порода й відношення елементів-індикаторів	Величина відношення	Умови осадконакопичення
Сланці кварц-слюдисті (кварц-хлорит-біотитові, кварц-серицит-біотитові) (30 ан.)		
Al : Ti	12,8	морські
Zr : Cu	2,76	морські
V : Cu	4,00	морські
V : Zr	1,81	морські
Сланці хлорит-амфіболові, амфібол-хлоритові (15 ан.)		
Zr : Cu	1,65	морські
V : Cu	4,29	морські
V : Zr	2,60	морські

На формування теригенних утворень великий вплив має клімат [24]. Результати зіставлення петрохімічних характеристик порід світи за методом В. К. Голов'юнка [5] не тільки свідчать про їхнє формування в умовах спекотного й вологого клімату, але й підтверджують висловлене вище припущення щодо формування осадів у перехідних, від континентальних до прибережно-морських, умовах (рис. 1А). Точки сланців окреслюють поле між морськими глинами й глинами засолених лагун і озер аридного клімату, тяжіючи при цьому до глин морських і засолених лагун аридного клімату (див. рис. 1А). На схожість сланців світи з морськими глинами спекотного аридного клімату вказують і результати

порівняння їхніх хімічних складів із середнім кларковим складом породоутворювальних окислів у магматогенних породах (рис. 2А).

Вивчення мінералого-петрографічних особливостей пісковиків [27] показало повнішу їхню схожість з такими самими нижньої частини розрізу скелюватської світи, що свідчить про поступовий характер контакту між світами й вказує на безперервність розрізу. На ділянках розвитку сланцевих конгломератів вгору за розрізом уламкової пачки розмір сланцевої гальки зменшується й одночасно в складі галькового матеріалу з'являється галька кварцу, кількість і частота якої поступово збільшується до покрівлі розрізу. Вод-

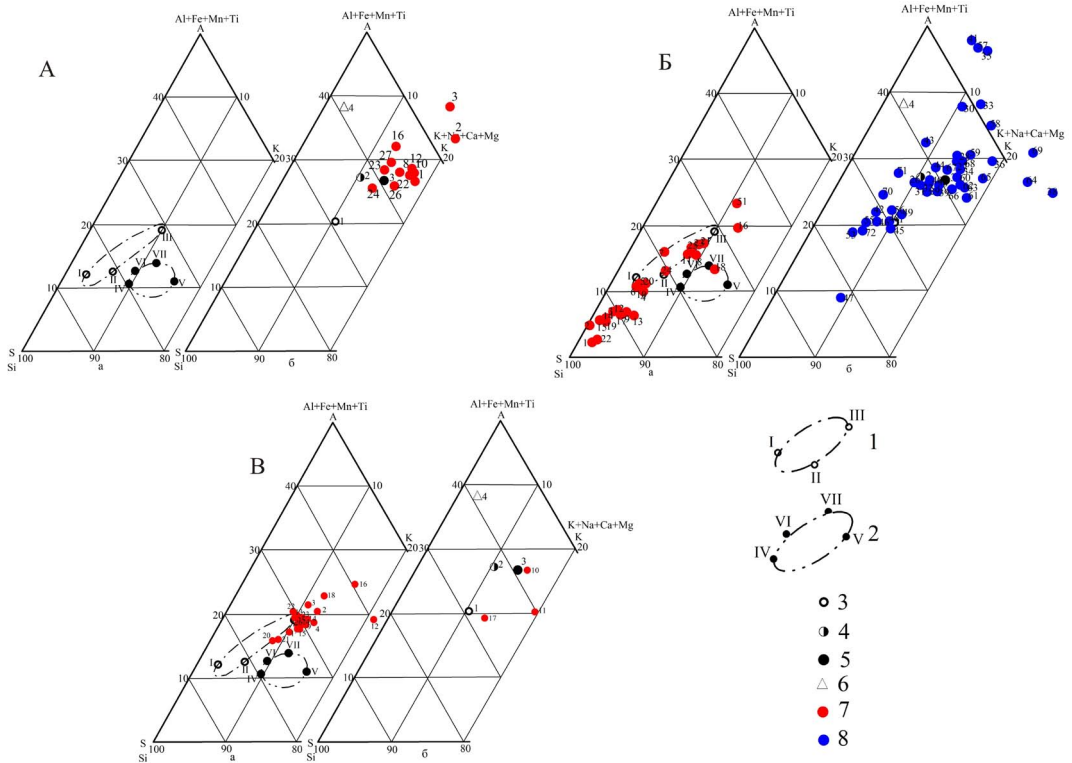


Рис. 1. Діаграма порівняння складу пісковиків (а) і сланців (б) новокриворізької (А), скелюватської (Б) і глеюватської (В) світи з “еталонними” типами пісків і глин різних кліматичних зон:

1 – поле пісків гумідного клімату: I – континентальні, II – прибережно-морські, III – пелагічні; 2 – поле пісків аридного клімату: IV – континентальні, V – лагунні, VI – прибережно-морські, VII – пелагічні. Глини: 3 – континентальні холодного й помірно холодного клімату; 4 – морські; 5 – морські й засолених лагун і озер аридного клімату; 6 – континентальні вологого й спекотного клімату. Фігурні точки: 7 – пісковики, 8 – сланці

ночас у тому самому напрямку кількість хлориту в цементі зменшується, бо його витісняє кварцовий матеріал, що разом із серицитом становить основний породотворювальний мінерал цементу псамітів скелюватської світи. Ці дані також свідчать на користь поступової зміни утворень новокриворізької світи породними асоціаціями скелюватської.

Формування відкладів новокриворізької світи відбувалося завдяки перевідкладенню кори вивітрювання порід середньопридніпровського комплексу в умовах морського басейну з рисами трансгресивного типу осадконакопичення за помірно активізованого тектонічного режиму, що проявився у формуванні каньйоноподіб-

них западин, які заповнилися сланцевими конгломератами (рис. 3).

Прогинання дна басейну в період накопичення новокриворізької світи компенсувалося підняттям території на схід від Криворізької структури, що приводило до утворення гірської країни з добре розвинутою мережею водотоків та характерним для них підвищеним гідродинамічним режимом, про що свідчить наявність великогалькових конгломератів у складі теригенних порід скелюватської світи.

Розпочатий на завершальній стадії формування новокриворізької світи етап тектонічної стабілізації району тривав і під час утворення нижньої підсвіти скелюватської світи. Це підтверджує як олі-

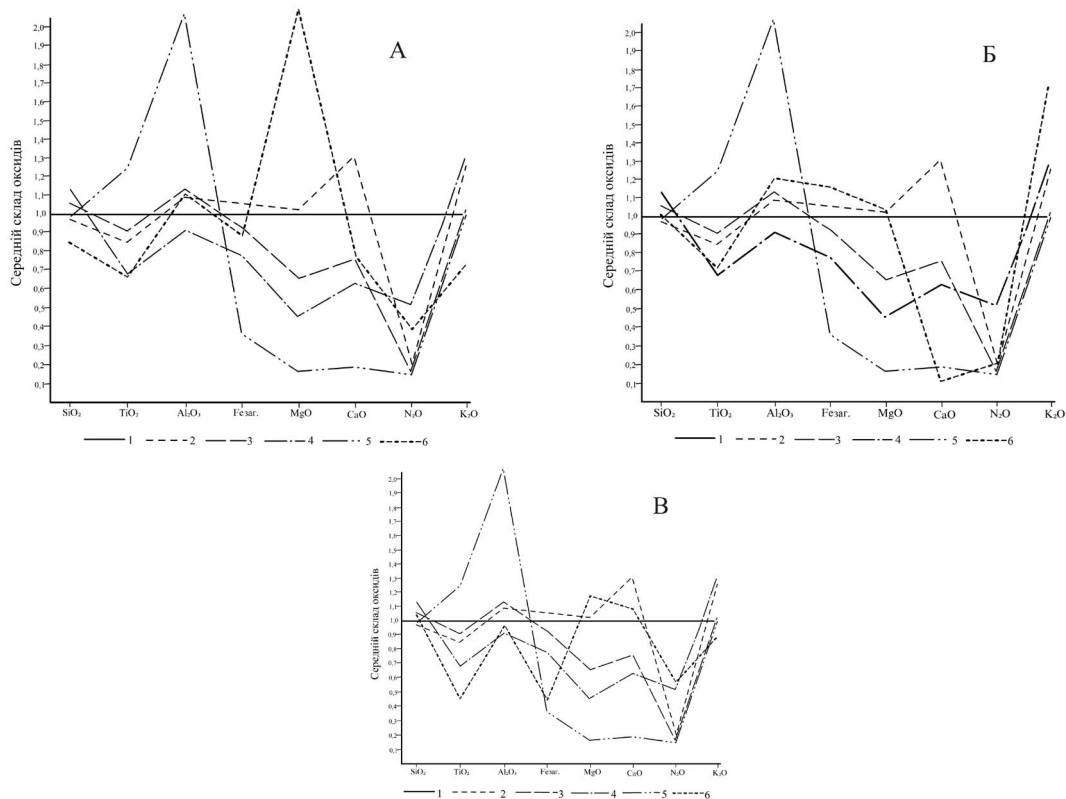


Рис. 2. Співвідношення середніх хімічних складів різних генетичних типів глин і сланців новокриворізької (А), скелюватської (Б) і глеюватської (В) світи:

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

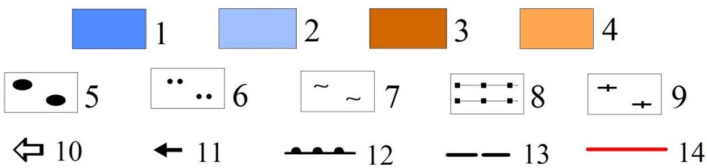
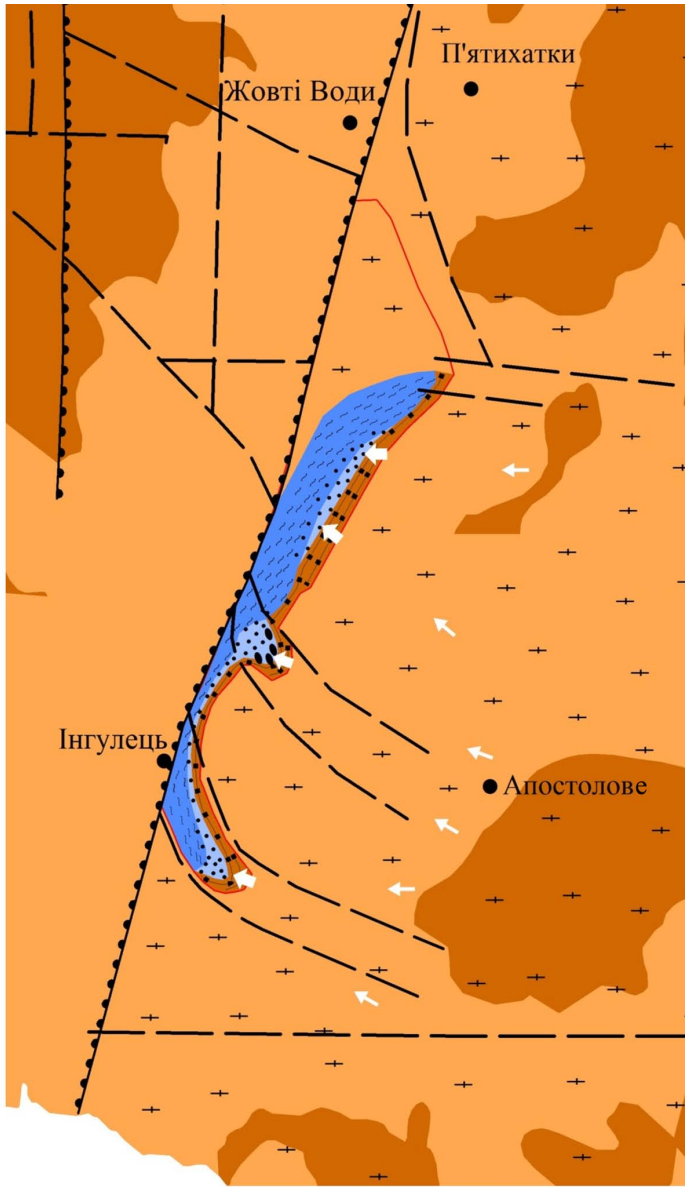


Рис. 3. Палеогеографічна схема Криворіжжя на час формування метатеригенних порід новокриворізької світи:

1 – море глибоке; 2 – море мілке, прибережна частина; 3 – височини; 4 – низовини; 5 – конгломерати; 6 – пісковики; 7 – сланці; 8 – породи Криворізької структури; 9 – породи середньопридніпровського й сурсько-токівського комплексів; 10 – головні напрями зносу уламкового матеріалу; 11 – допоміжні напрями зносу уламкового матеріалу; 12 – розломи мантийного закладення; 13 – корового закладення; 14 – контур Криворізької структури

гоміктовий склад теригенних порід світи, так і результати зіставлення коефіцієнтів інтенсивності вивітрювання – W й осадової диференціації – d [4] з такими самими різними типами зон тектонічних режимів (табл. 2).

Розраховані величини параметрів W і d для верхньої підсвіти скелюватської світи вказують на те, що стабілізований режим на межі двох підсвіт змінився помірно активізованим. Зростання ролі тектонічної активізації в період накопичення осадів другої підсвіти підтверджується також низьким ступенем зрілості глинистого матеріалу ($Al_2O_3 : Na_2O = 23,3$; $K_2O : Na_2O = 6,85$) і збільшенням, порівняно з підстильними олігоміктовими псамітами, алюмокремнієвого модуля від 0,07, що свідчить про хороший ступінь диференціації псамітів нижньої підсвіти, до 0,09 у псамітах і 0,32 у пелітах верхньої підсвіти.

Поєднання високих значень коефіцієнтів інтенсивності вивітрювання й порівняно низького ступеня осадової диференціації можливе тільки за існування змінних; континентальних (пролювіальних, алювіальних) і прибережно-морських умов осадконакопичення [13]. Це підтверджує будова світи, в якій беруть участь як утворення прибережної зони (конгло-

мерати, гравеліти), так і “пелагічні” відклади, представлені сланцями, а також отримані під час спроби відновити умови осадконакопичення із застосуванням методу Н. М. Страхова [25], який базується на аналізі розподілу елементів у так званому “ідеальному профілі” (рис. 4А), з якого видно, що вміст більшості елементів наростає від псамітів до пелітів, витримуючи в цілому закономірність, властиву “ідеальному профілеві” осадового циклу, тобто від прибережної зони (конгломерат, гравеліт) до “пелагічної”. Розподіл елементів у “ідеальному профілі” можна охарактеризувати як згладжений, перехідний від нерегульованого до впорядкованого типу, притаманний алювіально-пролювіальним відкладам, згодом перерозподіленим у прибережних умовах [25], про що свідчать два піки максимальних значень елементів – у конгломератах і сланцях (рис. 4А).

Установлюючи характер уламконакопичення з використанням співвідношень елементів-індикаторів, ми отримали аналогічні результати [10, 11, 26]. Їхній аналіз (табл. 3) свідчить про формування порід у перехідній зоні. Ураховуючи те, що в прибережній зоні максимальна седиментація проявлена в гирлах і дельтах великих рі-

Таблиця 2. Зіставлення наближеного кількісного оцінення інтенсивності вивітрювання й ступеня осадової диференціації для метаосадових товщ різних палеотектонічних режимів і утворень скелюватської світи

Типи зон тектонічних режимів	Параметри за О. О. Предевським [20]		Параметри утворення скелюватської світи	
	W	d	W	d
Стабілізовані прогини	80	17	96*	
Помірно активізовані прогини	58	2,4	79**	2,55
Середнього й сильного ступеня активізовані прогини	40	1,6	–	–
Помірно активізовані підняття	48	1,6	–	–

Примітки: W – інтенсивність вивітрювання,

d – ступінь осадової диференціації,

* нижня підсвіта,

** верхня підсвіта.

чок [21], а також той факт, що потужність скелюватської світи зменшується вглиб басейну, можна припустити дельтове формування конгломератів цієї світи.

Інтенсивність вивітрювання багато важить, коли формуються теригенні утворення, і прямо залежить від кліматичних умов [24]. Результати зіставлення петрохімічних характеристик порід світи за методом В. К. Головбонка [5] не тільки свідчать про їхнє формування в умовах спекотного й вологого клімату, але й підтверджують висловлене вище припущення стосовно формування осадів у перехідних, від континентальних до прибережно-морських, умовах і відносно високого ступеня зрілості псамітів (рис. 1Б).

Пісковики обох підсвітів (рис. 1Б) утворюють перекриття полів, витягнуті вздовж поля пісків гумідного клімату. При цьому спостерігаємо відхилення пісковиків ниж-

ньої підсвіти в бік точки середнього складу континентальних пісків, а поля фігуративних точок пісковиків верхньої підсвіти – у бік точки пісків прибережно-морських і пелагічних фацій. Точки тонковідмучених утворень світи (сланців) окреслюють поле між континентальними глинами спекотного й вологого клімату й морськими глинами аридних зон, тяжіючи при цьому до морських утворень (рис. 1Бб). На схожість сланців світи з морськими глинами спекотного аридного клімату вказують і результати порівняння їхніх хімічних складів із середнім кларковим складом породоутворювальних окислів у магматогенних породах (рис. 2Б) вологого й спекотного клімату.

Переважно кварцовий, олігоміктовий склад теригенних порід нижньої підсвіти скелюватської світи дає змогу зіставляти її з мономіктовою й олігоміктовою літо-

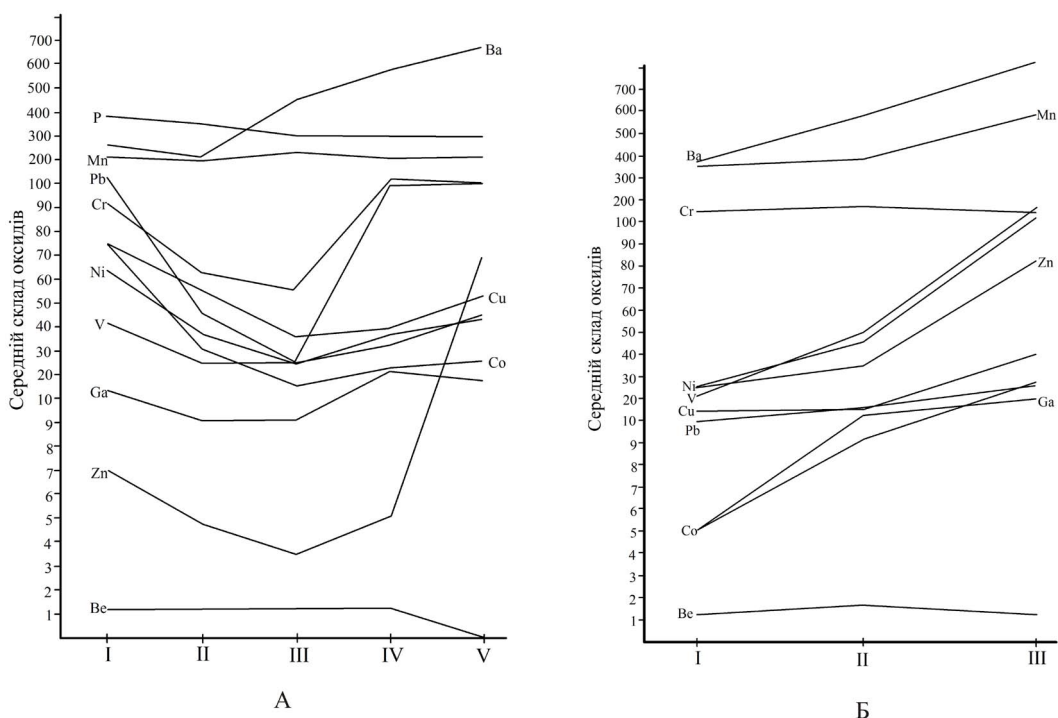


Рис. 4. Розподіл середніх значень елементів у метаосадових породах скелюватської (А) і глеюватської (Б) світи:

Скелюватська світа: I – конгломерати, II – гравеліти кварцові (нижня підсвіта), III – гравеліти польовошпат-кварцові (верхня підсвіта), IV – пісковики, V – сланці філітові. Глеюватська світа: I – конгломерати, II – пісковики, III – сланці

генетичними формаціями, що утворюються в умовах екваторіального клімату [24], а верхньої підсвіти – з мезоміктову літогенетичною асоціацією, характерною для зон із субтропічним кліматом.

Розпочата на завершальному етапі формування новокриворізької світи й проявлена в початковому періоді формування скелюватської світи стабілізація тектонічного режиму спільно з кліматичними умовами, яким властиві риси спекотного й вологого клімату, зумовили підвищення інтенсивності вивітрювання в областях живлення потоків, що спричинило формування теригенних порід кварцового складу нижньої підсвіти скелюватської світи. Прогинання дна басейну в період

накопичення новокриворізької світи компенсувалося підняттям території на схід від Криворізької структури, що приводило до утворення гірської країни з добре розвинутою мережею водотоків і характерним для них підвищеним гідродинамічним режимом, про що свідчить наявність крупногалькових конгломератів у складі теригенних порід скелюватської світи. Перешарування конгломератів з уламками дрібніших фракцій (гравелітами, пісковиками) свідчить про періодичність надходження грубоуламкового матеріалу в басейн осадконакопичення, що пов'язано, очевидно, як з вертикальними коливаннями території, так і зі зміною інтенсивності гідродинамічного режиму водотоків завдя-

Таблиця 3. Величини відношень елементів-індикаторів і фаціальні умови осадконакопичення порід скелюватської світи

Породи, відношення елементів-індикаторів	Величини відношень	Умови осадконакопичення
Конгломерати		
V : Cu	0,56	континентальні
V : Zr	0,27	континентальні
Гравеліти (нижня підсвіта)		
Al : Ti	33,2	прибережно-морські
V : Cu	0,45	континентальні
V : Zr	0,12	континентальні
Гравеліти (верхня підсвіта)		
Al : Ti	43,67	континентальні
V : Cu	0,72	континентальні
V : Zr	0,23	континентальні
Пісковики		
Al : Ti	39,03	прибережно-морські
V : Cu	2,67	морські
V : Zr	0,35	морські
Сланці		
Al : Ti	21,84	морські
V : Cu	2,22	морські
V : Zr	0,33	морські

ки періодичному випаданню атмосферних опадів (зливових дощів), характерних для зон субтропічного клімату. Ділянки розвитку дельтових утворень скелюватської світи просторово збігаються з ділянками розвитку сланцевих конгломератів ново-криворізької світи, що сформувалися в каньйоноподібних западинах, тобто дельти палеопотоків ніби успадкували структурний план раніше закладених западин, що дає змогу припустити напрямок русел, які, безсумнівно, було приурочено до зон тектонічних розломів, що обмежують западини. Така закономірність під час палеогеографічних реконструкцій дозволяє відносно точно обмежити джерела живлення потоків уламковим матеріалом.

Основна частина псамітів світи, згідно з петрохімічними перерахунками, належить до калішпатових різновидів, тобто для неї характерне переважання калію над натрієм, що свідчить про приналежність материнських порід до утворень з підвищеною калієвістю (величини петрохімічних параметрів A і F [20] доводять, що коли формувалися аркози й грауваки світи, розвивалися породи середнього, кислого й основного складу). Аналіз розрізів структурно-формаційних комплексів, розвинених на схід від басейну осадконакопичення, вказує на те, що розвивалися, цілком імовірно, породи середньопридніпровського комплексу, що об'єднує відклади зеленокам'яних структур, у будові яких беруть участь метаморфізовані вулканіти основного, середнього й кислого складу, теригенні породи (кварцити, метапісковики) [22, 23] і гранітоїди сурсько-токівського інтрузивного комплексу. Кластогенний матеріал зносили палеопотоки, напрямком течії яких збігався з напрямком простягання зеленокам'яних структур (рис. 5). Це можна підтвердити, порівнюючи дані абсолютного віку циркону з конгломератів світи (3 020–2 340 млн років) і порід середньопридніпровського комплексу (3 200–2 800 млн років) [28].

На відміну від вищеописаних світ, глеюватська світа належить до типу власне конгломератових. Це підтверджує наяв-

ність великих потужностей конгломератових тіл, приналежність їх до головних членів світи, обов'язкова присутність у будові асоціацій конгломератів і пісковиків. Останні одночасно цементують гальковий матеріал.

Основою для світи є асоціація поліміктових конгломератів і граувакових пісковиків, що утворюють своєрідні лінзоподібні тіла, витягнуті вздовж простягання Криворізької структури. Для внутрішньої будови тіл характерна зміна потужності не тільки за простяганням, а й навхрест 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 в складі світи пісковиків і сланцевих порід, що приводить до зміни асоціації конгломерат + пісковик на пісковиково-сланцеву, яка складає елементарну асоціацію порід верхньої підсвіти й змінює за простяганням нижню (конгломератову) підсвіту.

Аналогічну картину спостерігаємо й у межах західної частини Ганівського району з різницею лише в тому, що зміна грубоуламкових асоціацій на пісковиково-сланцеві відбувається із заходу на схід.

Характер будови світи й спрямоване заміщення конгломерато-пісковикової асоціації тонкозернистішими літотипами порід дає змогу припускати, що конгломерати – це утворення конусів виносу й прибережних дельт. Як відомо [21], в міру віддалення від джерел зносу грубоуламкові галечники конусів виносу переходять у прибережні відклади дельт; при цьому зазвичай берегова лінія зміщується в бік моря так, що грубоуламкові відклади, наступаючи, перекривають і заміщають прибережно-морські. На “змішані” змінні умови формування відкладів світи вказують також величини співвідношень груп елементів-індикаторів (табл. 4). Підтвердити первинно седиментаційну природу утворень світи може характер розподілу елементів у літологічному ряді кон-

гломерат-піскови́к-сланець. На рис. 4Б представлено результати масових спектральних аналізів порід зазначеного ряду. Наростання вмісту елементів від конгломератів до піскови́ків загалом підпоряд-

ковано відомій закономірності, властивій “ідеальному профілеві” нормального осадового циклу [14]. Здебільшого вміст елементів зростає від континентальної й прибережної зони (конгломерати) до

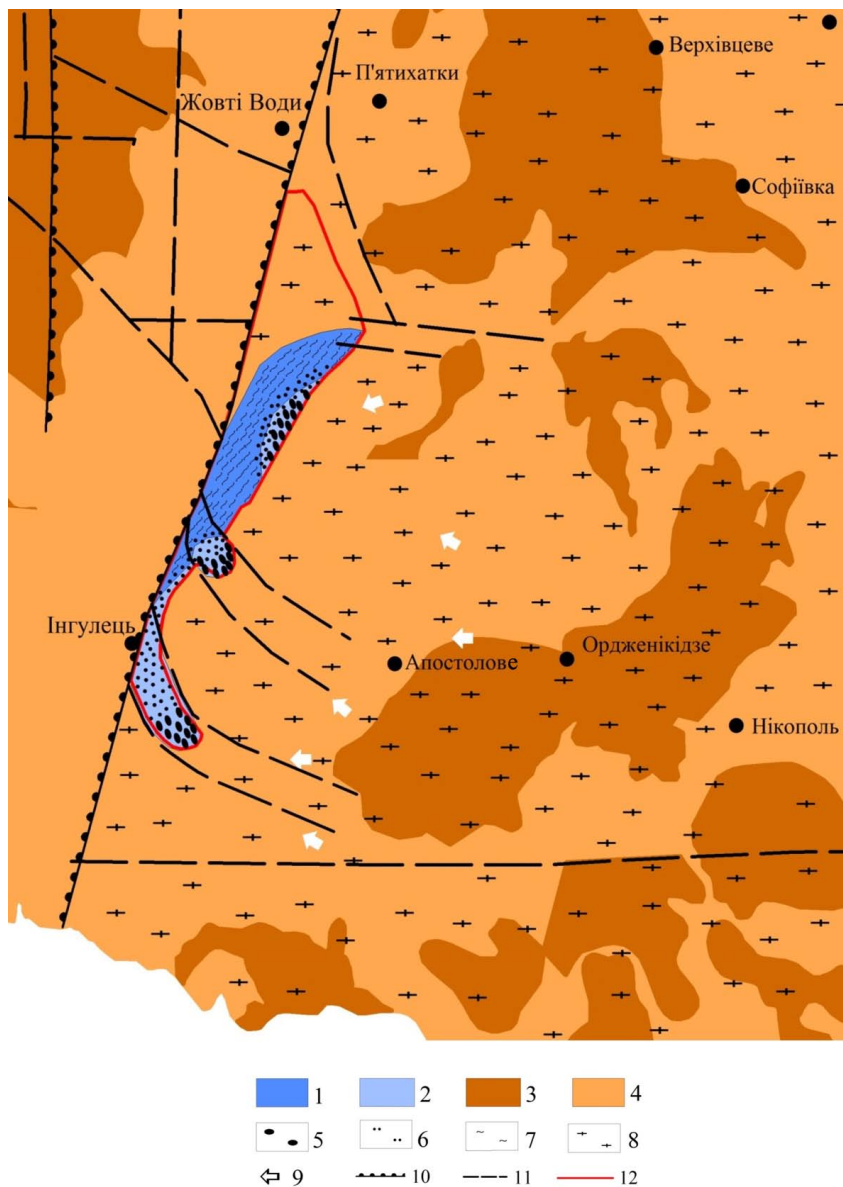


Рис. 5. Палеогеографічна схема Криворіжжя на час формування метатеригенних порід скелюватської світи:

1 – море глибоке; 2 – море мілке, прибережна частина; 3 – області інтенсивного знесення; 4 – області додаткового знесення; 5 – конгломерати; 6 – піскови́ки; 7 – сланці; 8 – породи середньопридніпровського й сурсько-токівського комплексів; 9 – головні напрями зносу уламкового матеріалу; 10 – розломи мантійного закладення; 11 – корового закладення; 12 – контур Криворізької структури

Таблиця 4. Величини відношень елементів-індикаторів і фаціальні умови осадконакопичення порід глеуватської світи

Порода й відношення елементів-індикаторів	Величини відношень	Умови осадконакопичення [10, 11, 26]
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

“пелагічної” (сланці). Розподіл елементів у “ідеальному профілі” має, на думку Н. М. Страхова [25], риси контрастного підтипу впорядкованого типу, що, в першу чергу, передбачає тривале й інтенсивне вивітрювання в областях знесення олігоміктового теригенного матеріалу й хороше сортування.

Однак поліміктовий склад конгломератів, приналежність пісковиків до граувак, 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. У такому разі встановлений характер розподілу елементів, мабуть, можна пояснити тим, що більшість з них у підвищеному стані перенесли водні потоки з притаманною їм підвищеною гідродинамічною енергією і перевідклали в “пелагічній” зоні басейну осадконакопичення. Такі умови можливі тільки під час активного тектонічного режиму, супутнього швидкого формування западини на одних ділянках і горотворення на інших.

Установлення палеотектонічного режиму під час осадконакопичення порід глеуватської світи способом зіставлення коефіцієнтів W і d з тими, що розробив О. О. Предовський для метаосадкових товщ областей різних тектонічних режимів [20], свідчить про формування порід світи в прогинах, для яких характерний середній і сильний ступінь активізації (табл. 5).

Поряд з тектонічним режимом, а також у взаємодії з ним, великий вплив на поведінку елементів у осадковому процесі й на характер складу теригенних утворень має кліматичний чинник. Щоб відновити палеокліматичні умови, ми порівняли хімічний склад порід світи й аналогічних утворень відомих тектонічних і кліматичних умов постдокембрійського часу [5, 14].

Як видно з рис. 1Ва, фігуративні точки на діаграмі САК утворюють поле, паралельне полю аридних пісків, і перекривають поле пісків гумідної зони, що вказує на риси відмінностей клімату часів формування утворень світи від клімату пізніших геологічних епох, однак при цьому спостерігаємо риси подібності з помір-

Таблиця 5. Зіставлення наближеного кількісного оцінення інтенсивності вивітрювання й ступеня осадової диференціації для метаосадових товщ областей різних палеотектонічних режимів і утворень глеюватської світи

Типи зон тектонічних режимів	Параметри за О. О. Предовським [20]		Параметри відкладів глеюватської світи	
	W	d	W	d
Стабілізовані прогини	80	17		
Помірно активізовані прогини	58	24		
Середнього й сильного ступеня активізовані прогини	40	1,6	50,77	0,55
Помірно активізовані підняття	48	1,6		

Примітки:

W – інтенсивність вивітрювання,

d – ступінь осадової диференціації.

ним кліматом гумідних зон. Більш чітко ці ознаки виявляємо, коли аналізуємо хімічний склад пелітів світи. На рис. 1B6 фігуративні точки сланців розподілено між точкою усереднених складів морських глин, засолених лагун і озер аридного клімату й континентальних глин холодного й помірнохолодного клімату. Аналогічні результати отримуємо й порівнюючи хімічний склад пелітів світи й еталонів глин із середніми кларковими вмістами породотворювальних окислів у магматогенних породах (рис. 2B). Ці висновки не суперечать іншим геологічним даним. Основною рисою складу світи є поліміктовий склад її порід, що дає змогу паралелізувати глеюватську світу з поліміктовою літогенетичною (“кліматичною”) формацією, яку виділив В. М. Синицин [24], і яка властива помірному клімату гумідних зон. Проте, як відомо [14, 24], поліміктові формації характерні для тектонічно активних областей, вони фіксують найактивніші зрушення в межах районів знесення уламкового матеріалу, чим, очевидно, і можна пояснити таку контрастність, що її отримуємо, порівнюючи утворення світи з еталонами порід кліматичних зон на наведених діаграмах.

Таким чином, породи світи формувалися у відносно глибокому водному ба-

сейні, про що свідчать потужність світи й показники реконструкції окисно-відновних умов ($Fe_2O_3:FeO$), які вказують на належність осадів до глибоководних утворень [13], величини яких дорівнюють для псамітів 0,28; для пелітів – 0,25.

Формування басейну осадконакопичення було зумовлене підвищенням тектонічної активності району, унаслідок якої відбулося різке опускання центральної частини Криворізької структури й підйом Саксаганських складчастих структур (східний борт Саксаганського району) на південному сході й Західноганівських смуг на північному заході. Це підтверджує й формування двох великих конусів виносу, для яких характерні протилежні напрямки знесення уламкового матеріалу (рис. 6). У першу чергу розвивалися породи світ криворізького комплексу, які залягають нижче, про що свідчить наявність гальки цих порід у нижніх частинах розрізу світи. Однак верхів'я палеопотоків, мабуть, досягали на південному сході ділянок розвитку порід аульського й середньопридніпровського комплексів, а на північному заході – інгуло-інгулецького, на що вказує присутність порід зазначених комплексів у складі галькового матеріалу верхніх частин розрізів світи (гальки плагію-, мікроклін-плагіоклазових гранітів і їхніх

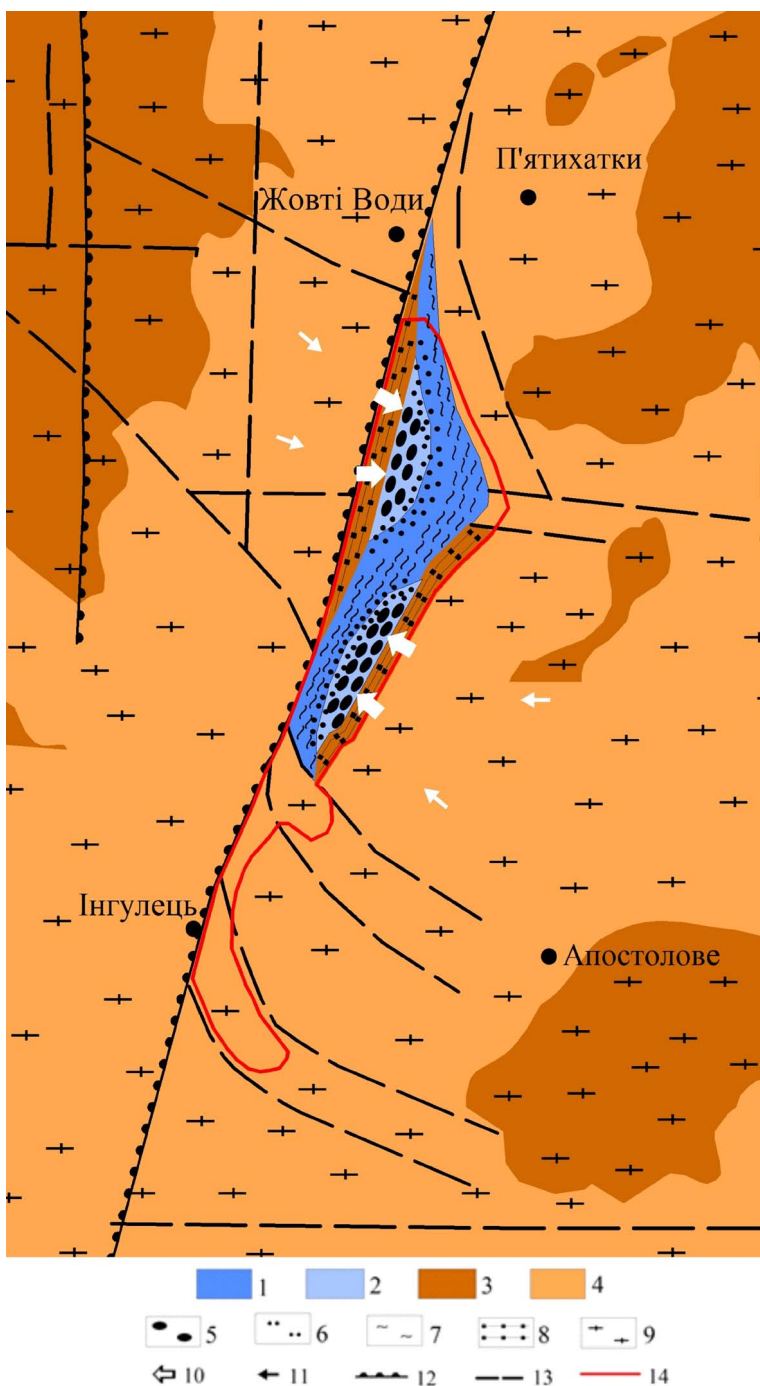


Рис. 6. Палеогеографічна схема формування глеюватської світи:

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

мігматитів, амфіболітів, кислих ефузивів та ін.). Для палеопотоків був характерний підвищений гідродинамічний режим, вони були здатні переносити великі (до валунів) уламки, а дрібніший матеріал – транспортувати в підвішеному стані.

Наявність двох роз'єднаних джерел уламкового матеріалу й різних областей живлення для формування саксаганського й анівського розривів світи суперечить твердженням про належність басейну осадконакопичення до западин передгірського типу, що утворюється на завершальному, орогенному етапі розвитку геосинкліналі [9]. Формування западини, очевидно, обумовлено рухами, викликаними посиленням тектонічної активності району, брилових гірських споруд північно-західної частини Інгульського мегаблока (Інгулецька брила) і Саксаганського куполу на південному сході, що привело в кінцевому підсумку до формування грабеноподібного басейну, обмеженого розломами й заповненого теригенним матеріалом.

Висновки. У ранньому протерозої на території Криворіжжя існувало три потужні палеоріки зі змінним гідродинамічним режимом. Одна впадала в Криворізький палеобасейн з півдня в районі м. Інгулець; друга протікала з південного сходу на північний захід, її русло лежало між смт Широке та м. Апостолове, а гирло було на території сьогодинського житлового масиву Південного ГЗК; русло третьої характеризувалося субширотним простяганням і проходило південніше населеного пункту Веселі Терни (район шахти ім. В. І. Леніна).

Наявність таких конусів виносу підтверджується фаціальним заміщенням порід новокриворізької світи скелюватською. Породи утворилися в морських умовах (новокриворізька світа) з поступовим переходом до прибережно-морських і континентальних, які змінювалися протягом формування скелюватської світи.

Палеокліматична реконструкція показала, що породи новокриворізької світи утворилися в умовах аридного клімату.

Породи скелюватської світи формувалися у двох різних кліматичних умовах: нижня підсвіта утворилася в умовах гумідного клімату, а верхня – в умовах аридного клімату.

Проте лишається невизначеним питання джерела надходження кварцитової гальки скелюватської світи, яка займає до 50 % об'єму породи метаконгломератових товщ. Адже території на схід від Криворізької структури, які найімовірніше виступали джерелами уламкового матеріалу, являють собою в основному магматичні породи й метаморфічні в умовах зеленосланцевої фації.

Породи глеюватської світи утворилися в умовах від континентальних до морських, що підтверджує співвідношення елементів-індикаторів і фаціальних умов, а також розподіл середніх значень елементів у породах світи. Породи сформувалися з двох великих конусів виносу, що характеризуються протилежними напрямками знесення уламкового матеріалу.

Палеокліматична реконструкція глеюватської світи показала, що породи утворилися в умовах гумідного клімату.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Белевцев Р. Я.* *Метаморфическая зональность Криворожского бассейна*//Геол. журнал. – 1970. – № 30. – С. 25–38.
2. *Белевцев Я. Н., Белевцев Р. Я.* *Геологическое строение и железные руды Криворожского бассейна.* – Киев: Наукова думка, 1981. – 47 с.
3. *Белевцев Я. Н., Калев Г. И.* *Главнейшие черты металлогении докембрийских щитов*//Металлогения Украины и Молдавии. – Киев: Наукова думка, 1974. – С. 16–21.
4. *Букович И. П.* *Геологическое строение и реконструкция палеовулканизма Овручского грабена (северо-западная часть Украинского щита): автореф. дис. канд. геол.-минерал. наук.* – Киев, 1903. – 26 с.
5. *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*// *Проблемы осадочной геологии докембрия.* – М.: Недра, 1966. – Вып. 1. – С. 17–32.

6. *Дерябин Н. И.* О происхождении пород скелеватской свиты Кривбасса/Геол. журнал. – 1995. – № 2. – С. 110–115.

7. *Дерябин Н. И.* О скелеватской свите (комплексе) Кривбасса/Геол. журнал. – 2008. – № 2. – С. 100–107.

8. *Доброхотов М. Н., Берзенин В. З., Бойко Л. Ф.* и др. Корреляционная стратиграфическая схема докембрийских образований Украинского щита/Геол. журнал. – 1981. – № 4. – С. 6–13.

9. *Каляев Г. И.* Тектоника докембрия Украинской железорудной провинции. – Киев: Наукова думка, 1965. – 205 с.

10. *Катченков С. М.* Малые элементы в осадочных породах и нефтях. – Л.: Гостоптехиздат, 1959. – 271 с.

11. *Кейт М. Л., Дегенс Э. Т.* Геохимические индикаторы морских и пресноводных осадков// Геохимические исследования. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1961. – С. 55–84.

12. *Малюк Б. Г., Паранько И. С.* Застосування нетрадиційних методів геологічних досліджень для кореляції вулканогенно-осадочних відкладів/Геологічний журнал. – 1992. – № 3. – С. 127–136.

13. *Мележик В. А., Предовский А. А.* Геохимия раннепротерозойского литогенеза (на примере северо-востока Балтийского щита). – М.: Наука, 1982. – 208 с.

14. *Негруца Т. Ф.* Палеогеография и литогенез протерозоя области сочленения карелид и беломорид. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1979. – 254 с.

15. *Паранько И. С.* Конгломераты в формациях Криворожской структуры//Материалы 3-й конф. молодых ученых Ин-та геологии и геохимии горючих ископаемых АН УССР. – Львов, 1986. – Т. I. – Геология. – С. 33–38.

16. *Паранько И. С.* Докембрийские конгломератсодержащие и конгломератовые формации Украинского щита/Геол. журнал. – 1987. – Вып. 47. – № 5. – С. 83–92.

17. *Паранько И. С., Михницкая Т. П.* Этапы геологического развития и стратиграфия Криворожской структуры. – Киев, 1991. – 51 с.

18. *Паранько И. С., Рябенко В. А.* Конгломераты в формациях Украинского щита. – Киев, 1990. – 55 с.

19. *Писемский Г. В.* Предварительные результаты изучения золотоносности докембрийских конгломератов в районах Кривого Рога и Курской магнитной аномалии//Проблема металлоносности древних конгломератов на территории СССР. – М.: Наука, 1969. – С. 101–113.

20. *Предовский А. А.* Реконструкция условий седиментогенеза и вулканизма раннего докембрия. – Л.: Наука, 1980. – 152 с.

21. *Рухин Л. Б.* Основы литологии. – Л.: Недра, 1969. – 703 с.

22. *Сиворонов А. А., Берзенин В. З., Малюк В. И.* и др. Метаморфизованные вулканогенные формации раннедокембрийских зеленокаменных поясов Украинского щита. Ст. 1. Состав и строение/Геол. журнал. – 1961. – Вып. 41. – № 5. – С. 22–28.

23. *Сиворонов А. А., Смоголюк А. Г., Коллий В. Д., Сирота М. Г.* Метаморфизованные вулканогенные и осадочно-вулканогенные формации зеленокаменных поясов Среднего Приднепровья и Карелии. – Киев, 1984. – 72 с.

24. *Синицын В. М.* Введение в палеоклиматологию. – М.: Недра, 1967. – 232 с.

25. *Страхов Н. М.* Основы теории литогенеза. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – Т. 2. – 374 с.

26. *Шов Э. М.* Геология кавказского и крымского флиша//Литология и полезные ископаемые. – 1971. – № 3. – С. 84–101.

27. *Яценко Г. М., Паранько И. С.* Конгломераты и стратиграфическое расчленение докембрия Украинского щита/Геол. журнал. – 1990. – № 6. – С. 11–21.

28. *Этингоф И. М., Вилинская Я. П., Берзенин В. З.* и др. Корреляционная региональная стратиграфическая схема докембрийских (довендских) образований//Стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских образований Украинского щита для геологических карт масштаба 1:50 000 (1:25 000). Объяснительная записка. – Киев, 1986. – С. 6–55.

REFERENCES

1. *Belevcev R. Ja.* Metamorphic zonation of Krivoy Rog Basin/Geologicheskij zhurnal. – 1970. – № 30. – P. 25–38. (In Russian).

2. *Belevcev Ja. N., Belevcev R. Ja.* Geologic structure and iron ores Krivoy Rog Basin. – Kiev: Naukova dumka, 1981. – 47 p. (In Russian).

3. *Belevcev Ja. N., Kaljaev G. I.* The main features of the metallogeny of Precambrian shields/Metallogenija Ukrainy i Moldavii. – Kiev: Naukova dumka, 1974. – P. 16–21. (In Russian).

4. *Bukovich I. P.* Geologic structure and reconstruction paleovulkanizma Ovruchsky graben (north-western part of the Ukrainian shield): avtoref. diss. kand. geol.-mineral. nauk. – Kiev, 1903. – 26 p. (In Russian).

5. *Golovenok V. K.* Lithology and paleogeography of clay and clastic strata of middle Proterozoic Baikal mountain region in connec-

tion with the tasks of forecasting the spread of alumina raw materials and ancient placers// *Problemy osadochnoj geologii dokembrija*. – Moskva: Nedra, 1966. – Iss. 1. – P. 17–32. (In Russian).

6. *Derjabin N. I.* On the origin of of rocks skelevatskoy suite Kryvbas//*Geologicheskij zhurnal*. – 1995. – № 2. – P. 110–115. (In Russian).

7. *Derjabin N. I.* About skelevatskoy suite (complex) Kryvbas//*Geologicheskij zhurnal*. – 2008. – № 2. – P. 100–107. (In Russian).

8. *Dobrohotov M. N., Berzenin V. Z., Bojko L. F.* i dr. Correlation stratigraphic scheme Precambrian formations of the Ukrainian shield//*Geologicheskij zhurnal*. – 1981. – № 4. – P. 6–13. (In Russian).

9. *Kaljaev G. I.* Tectonics of Precambrian Ukrainian iron ore province. – Kiev: Naukova dumka, 1965. – 205 p. (In Russian).

10. *Katchenkov S. M.* Small chemical elements in sediments and oils. – Leningrad: Gosptekhizdat, 1959. – 271 p. (In Russian).

11. *Kejt M. L., Degens Je. T.* Geochemical indicators in marine and freshwater sediments// *Geohimicheskie issledovanija*. – Moskva: Izdatel'stvo inostrannoj literatury, 1961. – P. 55–84. (In Russian).

12. *Maliuk B. I., Paranko I. S.* The use of non-traditional methods of environmental studies to correlate volcanic-sedimentary deposits//*Geologicheskij zhurnal*. – 1992. – № 3. – P. 127–136. (In Ukrainian).

13. *Melezhhik V. A., Predovskij A. A.* Geochemistry of the Early Proterozoic lithogenesis (for example, the north-east of the Baltic Shield). – Moskva: Nauka, 1982. – 208 p. (In Russian).

14. *Negruca T. F.* Paleogeography and lithogenesis Proterozoic junction area Karelides and Belomoro. – Leningrad: Izdatel'stvo Leningradskogo universiteta, 1979. – 254 p. (In Russian).

15. *Paranko I. S.* Conglomerates formations in Krivoy Rog structure//*Materialy 3-j konferencii molodyh uchjonyh Instituta geologii i geohimii gorjuchih iskopaemyh AN USSR*. – Lvov, 1986. – V. I. – Geologija. – P. 33–38. (In Russian).

16. *Paranko I. S.* The Precambrian conglomerates and won a conglomerate formation of the Ukrainian shield//*Geologicheskij zhurnal*. – 1987. – Iss. 47. – № 5. – P. 83–92. (In Russian).

17. *Paranko I. S., Mihnickaja T. P.* Stages of development of geological structure and stratigraphy of Krivoy Rog. – Kiev, 1991. – 51 p. (In Russian).

18. *Paranko I. S., Rjabenko V. A.* Conglomerates in the formations of the Ukrainian shield. – Kiev, 1990. – 55 p. (In Russian).

19. *Pisemskij G. V.* Preliminary results of the study of Precambrian gold-bearing conglomerates in the areas of Krivoj Rog and Kursk Magnetic Anomaly//*Problema metallonosnosti drevnih konglomeratov na territorii SSSR*. – Moskva: Nauka, 1969. – P. 101–113. (In Russian).

20. *Predovskij A. A.* Reconstruction of the conditions of sedimentation and volcanism Early Precambrian. – Leningrad: Nauka, 1980. – 152 p. (In Russian).

21. *Ruhin L. B.* Basics of lithology. – Leningrad: Nedra, 1969. – 703 p. (In Russian).

22. *Sivoronov A. A., Berzenin B. Z., Maljuk V. I.* i dr. Metamorphosed volcanogenic formations of early Precambrian greenstone belts of the Ukrainian shield. Article 1. The composition and structure//*Geologicheskij zhurnal*. – 1961. – Iss. 41. – № 5. – P. 22–28. (In Russian).

23. *Sivoronov A. A., Smogoljuk A. G., Kolij V. D., Sirota M. G.* Metamorphosed volcanic and sedimentary-volcanic formations greenstone belts of the Middle Dnieper and Karelia. – Kiev, 1984. – 72 p. (In Russian).

24. *Sinicyn V. M.* Introduction to paleoclimatology. – Moskva: Nedra, 1967. – 232 p. (In Russian).

25. *Strahov N. M.* Fundamentals of the theory lithogenesis. – Moskva: Izdatel'stvo AN SSSR, 1960. – V. 2. – 574 p. (In Russian).

26. *Shov Je. M.* Geology of the Caucasus and Crimea flag//*Litologija i poleznye iskopaemye*. – 1971. – № 3. – P. 84–101. (In Russian).

27. *Jacenko G. M., Paranko I. S.* Conglomerates and stratigraphic division of the Precambrian of the Ukrainian shield//*Geologicheskij zhurnal*. – 1990. – № 6. – P. 11–21. (In Russian).

28. *Jetingof I. M., Vilinskaja Ja. P., Berzenin B. Z.* i dr. The correlation of Precambrian regional stratigraphic scheme (dovendskih) formations//*Stratigraficheskie shemy dokembrijskih i fanerozojskih obrazovanij Ukrainського shhita dlja geologicheskikh kart masshtaba 1:50000 (1:25000)*. Objasnitelnaja zapiska. – Kiev, 1986. – P. 6–55. (In Russian).

Рукопис отримано 7.12.2015.

А. А. Матищук, Государственное высшее учебное заведение
Криворожский педагогический институт “Криворожского национального университета”, matischuk@gmail.com

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОНГЛОМЕРАТВМЕЩАЮЩИХ ТОЛЩ КРИВОРОЖСКОЙ СТРУКТУРЫ

На основе методик А. Предовского, Н. Страхова, В. Головенко и др. сделана попытка реконструкции климатических условий и условий осадконакопления метатеригенных пород Криворожской структуры. Использование формационного анализа позволило определить вероятные источники поступления обломочного материала и пути его транспортировки.

Ключевые слова: палеогеография, метаконгломераты, Криворожская структура, палеотектонический режим, палеоклиматические условия.

О. А. Matishchuk, State Higher Educational Institution Kryvyi Rih Pedagogical Institute, “Kryvyi Rih National University”, matischuk@gmail.com

PALEO GEOGRAPHIC FEATURES OF FORMATION CONGLOMERATE ENCLOSED ROCKS KRIVOROZHSKAYA STRUCTURE

Paleogeographic reconstructions of metaterigenous species is based on the following methods: comparison of intensity factors of weathering and sedimentary differentiation A. Predovskogo, the method of N. Strahova - “ideal profile”; the attitude indicator elements and depositional facies conditions - the conditions of sedimentation. Using techniques SAK V. Golovonka and by comparing the chemical composition of rocks with an average composition of rock-forming oxides Clarke in magmatic rocks took place the reconstruction of climatic conditions of sedimentation suite. Using the formation analysis allowed to determine the likely sources of clastic material and ways of transportation.

In early Proterozoic Kryvorizhzhya existed in the territory of three powerful paleoreeks with varying hydrodynamic regime. One conspicuous in Krivoy Rog paleobasin the south near the city Inhulets; second flowed from south-east to north-west and it was located between the town back on track. Shiroke and city Apostolove, but the mouth was located on the territory of today's residential area of Southern Mining; channel characterized sublatitudinal third strike and held south of the settlement Veseli Terni.

The presence of alluvial fans confirmed facies rocks replacement novokryvorizkoyi suite skelyuvatskoyu. The rocks formed in marine conditions of arid climate – novokryvorizka suite, with a gradual transition to the coastal-marine and continental that varied during the formation skelyuvatskoyi suite.

The rocks hleyuvatskoyi suite formed in conditions of continental to marine, as evidenced by indicators and ratios of elements facies conditions and proof is the distribution of average values of elements in rocks suite. The rocks formed from two large alluvial fans that are characterized opposite directions demolition sediments.

Keywords: paleogeography, metaconglomerates, Krivorozhskaya structure, paleotectonic mode, paleoclimatic conditions.