

О. Л. Александров, К. І. Деревська, В. О. Шумлянський

ПОСТДІАГЕНЕТИЧНІ ЗМІНИ ПОРІД КАРБОНУ ОЛЬХОВАТСЬКОЇ ПЛОЩІ ДОНБАСУ ЯК ІНДИКАТОР ГЕОДИНАМІЧНИХ УМОВ ЕПОХИ РУДОУТВОРЕННЯ

(Рекомендовано акад. НАН України П. Ф. Гожиком)

Изучение постдиагенетических изменений пород карбона проведено по серии профилей вкрест Главной антиклинали. Установлен наложенный характер изменений вследствие конвекции газовой фазы флюидов по проницаемым зонам после внедрения интрузии. Установлены значительная изменчивость палеогеодинамической обстановки вдоль Главной антиклинали и ее временная стабильность для района Михайловского рудопроявления золота от внедрения интрузии до завершения процессов рудообразования. Участок, на котором палеогеодинамическая обстановка сходна с детально изученной частью Михайловского рудопроявления золота, рекомендован для поисков золотого оруденения.

Study of the Carboniferous rocks eometamorphic alterations was carried out for the set of sections crossing the Main Anticline. It is defined that these alterations are derived from latent intrusive body as an additional source of heat. Palaeogeodynamical conditions appear strong variety along the Main Anticline; at the same time they show time stability from intrusion until the end of ore formation. Recommended area for detail golden ore prospecting appears to be the same with Mykhailivske golden ore occurrence in palaeogeodynamical conditions.

Вступ

Головна антикліналь Донецької складчастої споруди (ДСС), яка є основною структурою Ольховатської площі, наразі добре досліджена різними методами, в тому числі і тектонофізичними. Такі дослідження виконувались в різні роки у досить великому обсязі. Результати цих досліджень узагальнені та проінтерпретовані як на локальному рівні (для Ольховатсько-Волинцівської антикліналі [2, 5], Бобріківського золоторудного родовища [3], Єсаулівсько-Нагольчанського рудного вузла [11]), так і на регіональному рівні – для Головної антикліналі в складі ДСС [6, 7, 9 та ін.]. Наприклад, В. О. Привалов показує, що внаслідок зсувних рухів в південно-західному крилі Ольховатсько-Волинцівської антикліналі утворився пул-апарт, значна частина якого знаходиться в межах Ольховатської площі [6]. Виникнення пул-апарту сприяло вторгненню інтрузивного тіла саме в цьому місці. Проте на детальному рівні, попри загальні умови розтягнення, геодинамічні умови в цей час були не настільки однорідними. Це зумовлено досить складною геологічною будовою структур, які виглядають доволі

простими на геологічній карті масштабу 1:100 000 або дрібнішого. Тому визначення палеогеодинамічних умов на детальному рівні потребує застосування додаткових методів. В межах Ольховатської площі, на нашу думку, непрямим індикатором палеогеодинамічних умов можуть слугувати постдіагенетичні зміни порід.

П. В. Беличенко та його співавтори [2] на підставі комплексної інтерпретації тектонофізичних, геотермічних і гравіметричних даних відтворили палеогеодинамічні умови для різних етапів активізації Ольховатсько-Волинцівської антикліналі. В роботі відмічається, що давньокімерійська фаза активізації, з якою в межах Ольховатської площі пов'язані гідротермальна діяльність і, власне, рудоутворення, слабо відбивається у тектонофізичних даних порівняно з герцинською і ларамійською фазами. Водночас геотермічні дані добре моделюють герцинську і давньокімерійську фази і ніби "не помічають" ларамійську. На думку авторів, це пов'язано з переважанням прояву теплової або механічної енергії активізації. Таким чином, використання постдіагенетичних перетворень порід як індикатора палеогеодинамічних умов саме для давньокімерійської фази, впродовж якої переважали термальні події, є актуальним.

© О. Л. Александров, К. І. Деревська,
В. О. Шумлянський, 2012

Геологічна будова Ольховатської площі

Основною структурою є Ольховатсько-Волинцівська антикліналь – структура другого порядку в складі Головної антикліналі, яка в межах площі представлена Ольховатською та Волинцівською антикліналями третього порядку, що кулісоподібно заміщують одна одну в центральній частині площі. З Ольховатсько-Волинцівською антикліналлю межують Боково-Хрустальська та Чистяково-Сніжнянська синкліналі, відповідно з північного сходу та південного заходу. В межах Ольховатської площі на поверхню виходять відклади кам'яновугільної системи від амвросіївської світи C_2^0 в склепінні антикліналі до араукаритової світи C_3^3 в межах синкліналей. Основними розривними структурами є зона насувів Осьового розлому, яка ускладнює склепіння Головної антикліналі, а також січні Юнкомівський і Булавинський насуви. В межах площі знаходиться Михайлівський рудопрояв золота, описаний нами раніше [8, 10 та ін.].

Постдіагенетичні зміни порід Ольховатської площі

Породи карбону в межах Ольховатської площі зазнали регіональних змін ступеня пізнього катагенезу (III). Уздовж склепіння Ольховатсько-Волинцівської антикліналі та уздовж великих січних розломів відбулися зміни, що відповідають початковому катагенезу (>III). Локальні ділянки змін ступенів раннього (IV_1) та пізнього (IV_2) катагенезу спостерігаються уздовж склепіння Ольховатсько-Волинцівської антикліналі, на південно-західному її крилі та в районі Булавинського насуву. Зміни найбільшого ступеня (IV_2) в межах Ольховатської площі зафіксовані на поверхні лише в районі Булавинського насуву і на Михайлівському рудопрояві золота (рис. 1). Приуроченість більш інтенсивних змін, порівняно з регіональними, до проникних зон свідчить про їх накладений характер. Ці зміни викликані додатковим локальним джерелом тепла.

В нашій попередній статті [1] наведено геофізичні, геохімічні і літогенетичні ознаки прихованого інтрузивного тіла в районі Михайлівського рудопрояву золота. До літоге-

нетичних ознак на локальному рівні тут належить так званий "термальний купол" – субізометрична ділянка наближеного до поверхні фронту ізометаморфізму порід, виникнення якого спричинило теплове поле остигаючого інтрузиву. Над інтрузією виникла конвекційна комірка – флюїдний потік почав рухатись вгору. Насамперед відокремлювалась газова фаза флюїдів, використовуючи для руху переважно найбільш проникні зони. Максимальна температура змін (270°C для стадії пізнього катагенезу IV_2), а також той факт, що гідротермально-метасоматичні зміни накладені на постдіагенетичні [10], дають підставу стверджувати, що постдіагенетичні зміни підвищеного ступеня в проникних зонах є результатом діяльності саме газової фази флюїдного потоку.

Слідом за газовою фазою від флюїду, в якому в стані ізотопної рівноваги знаходилась суміш магматичних і басейнових вод, почали відокремлюватись гідротермальні розчини, які утворили дорудні березити (температура утворення $360\text{--}300^\circ\text{C}$). Наступна стадія процесу призвела до утворення донбасит-анкеритових метасоматитів ($300\text{--}260^\circ\text{C}$); в цю стадію відбувалось також відкладення золото-піритових руд на Михайлівському рудопрояві. Післярудні аргілізити утворились за температури $175\text{--}85^\circ\text{C}$.

Гідротермально-метасоматична та ізотопно-геохімічна зональність в межах Ольховатської площі нами детально описані раніше [4]. Ділянки поширення березитів (найбільш високотемпературних в межах площі метасоматитів) вказують на місця надходження гідротермальних розчинів, що підтверджується ізотопно-геохімічними даними. Ділянки найбільш інтенсивних постдіагенетичних змін порід добре просторово корелюються з полями поширення березитів, а в районі Михайлівського рудопрояву також з рудосупроводжувачами донбасит-анкеритовими метасоматитами. Це свідчить про часову стабільність геодинамічних умов від вторгнення інтрузії до закінчення процесу рудоутворення (останнє, принаймні, для району Михайлівського рудопрояву). Тобто, для Ольховатської площі постдіагенетичні зміни порід можуть слугувати непрямим індикатором палеогеодинамічних умов епохи рудоутворення.

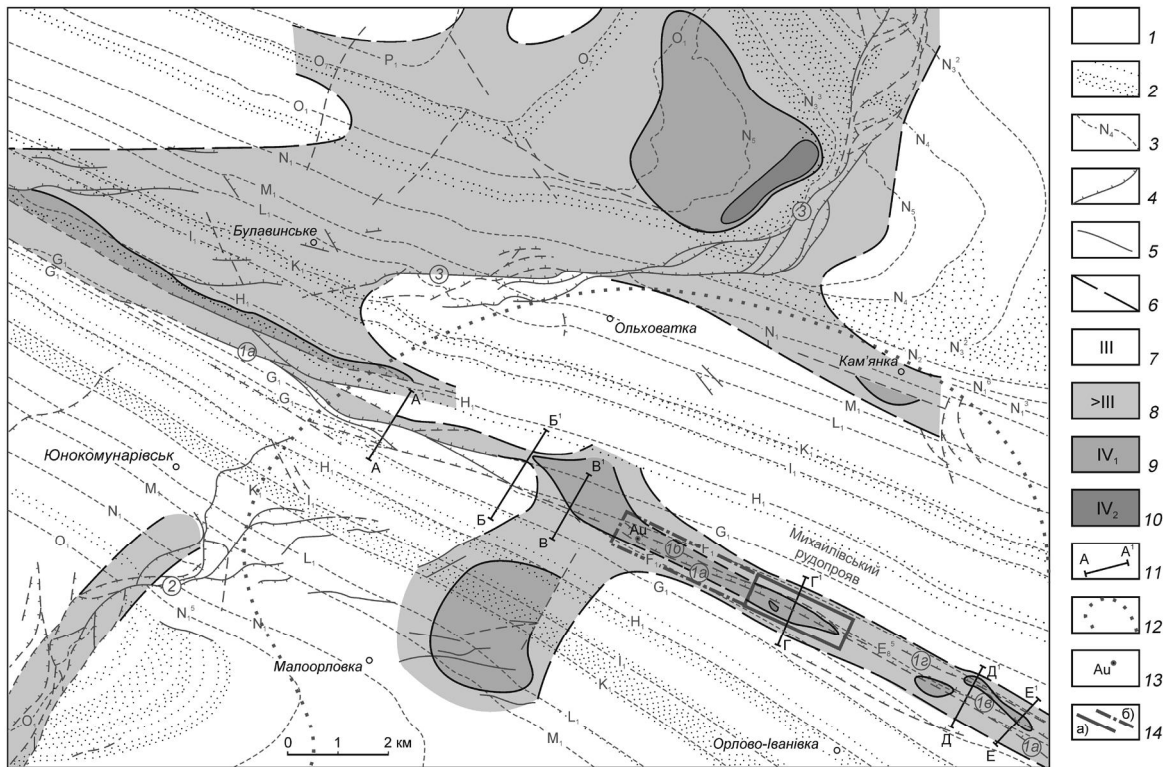


Рис. 1. Постдіагенетичні зміни порід карбону Ольховатської площі

1 – аргіліти; 2 – пісковики; 3 – горизонти маркуючих вапняків та їх індекси; 4 – насиви (1 – насиви зони Осьового розлому: 1а – Осьовий, 1б – Михайлівський, 1в – 2-й Грабівський, 1г – 3-й Грабівський; 2 – Юнкомівський; 3 – Булавинський); 5 – скиди; 6 – границі ділянок змін порід різного ступеня. Ступені змін порід: 7 – III; 8 – >III; 9 – IV₁; 10 – IV₂; 11 – лінії геологічних розрізів; 12 – проекція прихованого інтрузивного тіла на глибині [1]; 13 – знахідка пісковіку з вмістом золота 8,7 г/г; 14 – контур: а) розвіданої частини Михайлівського рудопрояву, б) прогнозу площі

Дослідження керн свердловин дозволили побудувати серію розрізів, які демонструють розподіл постдіагенетичних змін у приповерхневій частині, до глибин у перші сотні метрів (рис. 2). На розрізах А-А¹ та Б-Б¹ положення границь ділянок змін різного ступеня свідчить про відносну закритість розломів для руху глибинних флюїдів (носії тепла); натомість, максимальні зміни тяжіють до шару віровських пісковиків (найбільш потужний шар пісковиків, між горизонтом вапняків G₁ і пластом вугілля g₁), який, вірогідно, мав найвищу проникність в цілому розрізі. В районі розрізу В-В¹ Ольховатсько-Волинцівська антикліналь має доволі просту будову з одним порушенням в системі Осьового розлому, яке в цьому місці також було закритим для руху флюїдів. Про це свідчить дискордантне положення границь ділянок постдіагенетичних змін різного ступеня зі зміщенням максимуму в північно-східне крило антикліналі.

Розріз Г-Г¹ побудований через центральну частину Михайлівського рудопрояву золота. Тут ми спостерігаємо симетричний розподіл постдіагенетичних змін порід по відношенню до склепіння антикліналі, що свідчить про відкритість для конвекції усіх трьох розривів системи Осьового розлому. Стратифіковані рудні тіла спостерігаються у п'ятих горизонтах пісковиків в межах поля змін ступеня раннього метагенезу. Проте на східному фланзі рудопрояву, на відстані 3 км, палеогеодинамічні умови змінюються. Область максимальних змін порід на розрізі Д-Д¹ приурочена до 3-го Грабівського насиву, а ще через 1 км на південний схід, на розрізі Е-Е¹ – вже до 2-го Грабівського насиву. Поодинокі прояви мінералізації тут також тяжіють до поля змін ступеня раннього метагенезу (IV₁). Проте будова Ольховатсько-Волинцівської антикліналі відрізняється від такої на Михайлівському рудопрояві, і умови для конвекції, як бачимо, були не настільки

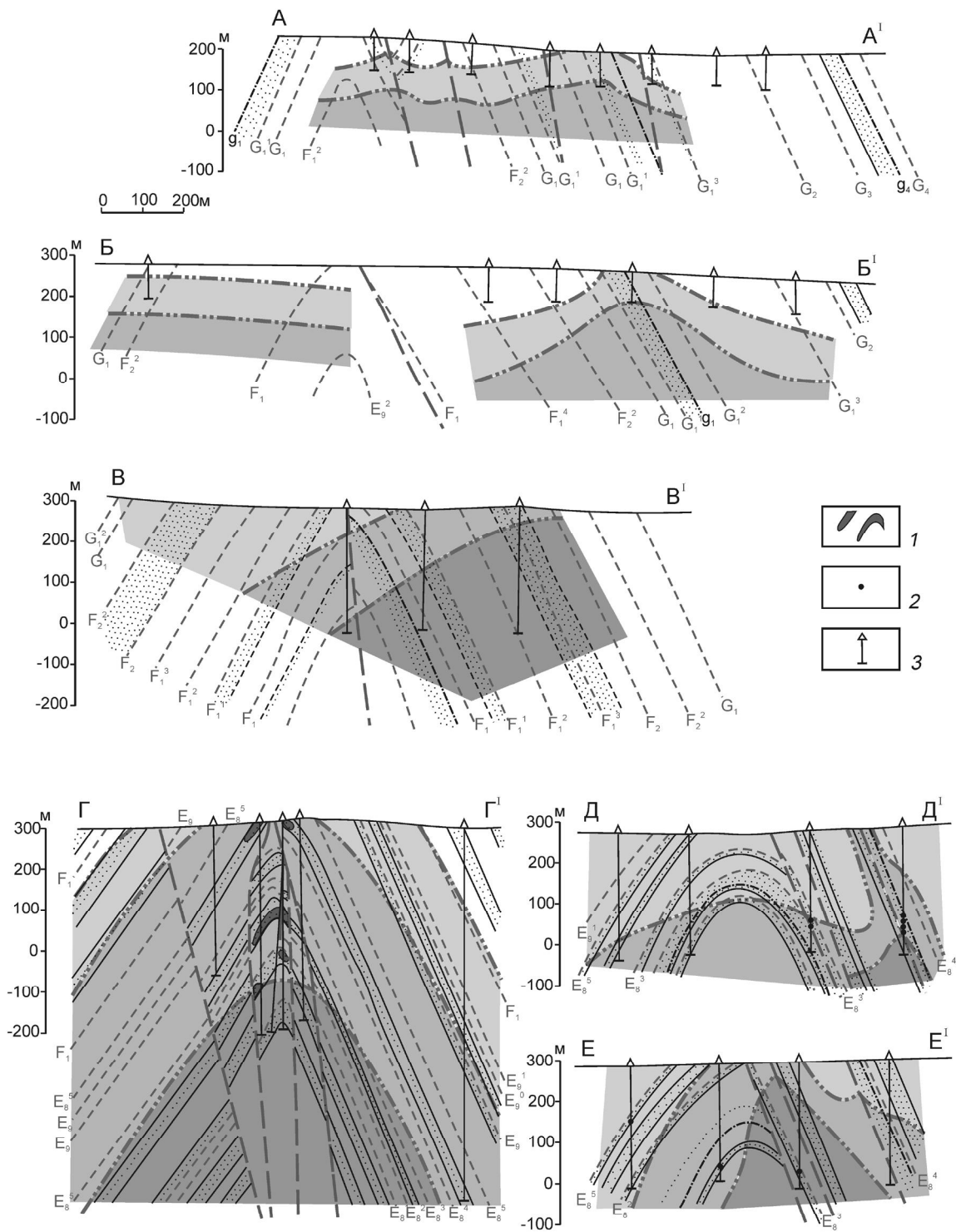


Рис. 2. Геологічні розрізи по лініях А-А¹ – Е-Е¹. Геологічний розріз Г-Г¹ – за В. Ф. Зарею (1998)
 1 – золото-піритові рудні тіла; 2 – знахідки мінералізації сульфідно-сульфосольної мінеральної асоціації [4]; 3 – розвідувальна свердловина. Інші умов. позначення див. на рис. 1

сприятливі. Суттєво відрізняється від Михайлівського рудопрояву також склад мінералізації. Тут вона представлена сульфідно-сульфосольною мінеральною асоціацією (температура утворення 250–175°C) [4], подібною до третьої мінеральної асоціації Бобріківського золото-поліметалічного родовища [10].

Тобто, палеогеодинамічні умови на детальному рівні характеризуються значною мінливістю на протязі 15–20 км уздовж Ольховатсько-Волинцівської антикліналі. Це обумовлено передусім значними відмінами в геологічній будові склепіння антикліналі на різних її ділянках, як ми бачимо на розрізах (рис. 2).

Значне за розмірами поле змін ступенів раннього і пізнього метазенезу в районі Булавинського насуву вивчене переважно геологічними маршрутами на поверхні. Пробурені поблизу свердловини показали, що насув тут має складну будову з декількома дуже похилими розривами, по яких відбувались неодноразові рухи, що призвело до декількох повторів одних і тих самих ритмів у колонках свердловин. Це природно зумовило виняткову проникність висячого боку насуву, в межах якого і спостерігається зазначене поле метазенетичних змін порід. Це дозволяє так само інтерпретувати зміни як результат діяльності гарячих глибинних флюїдів, пов'язаних з інтрузією. Подібне походження передбачається і для ділянки змін ступеня раннього метазенезу на південно-західному крилі Ольховатсько-Волинцівської антикліналі. Проникність для глибинних флюїдів тут забезпечували протяжний скид північно-східного простягання і численні малоамплітудні підкиди.

Висновки

Як бачимо, умови для руху газової фази глибинних флюїдів і наступних гідротермальних розчинів були досить мінливими на порівняно невеликих відстанях уздовж Ольховатсько-Волинцівської антикліналі, що передусім викликано мінливістю геологічної будови склепіння антикліналі. Найсприятливіші умови, як для руху флюїдів і гідротерм, так і для рудовідкладення, спостерігаємо на Михайлівському рудопрояві (профіль Г-Г¹). Тому для подальших детальних пошуків можна рекомендувати площу на західному фланзі

Михайлівського рудопрояву, де склепіння антикліналі має таку саму геологічну будову (три розриви зони Осьового розлому, два з яких простежуються на поверхні). Обґрунтованість такого прогнозу підвищується, якщо врахувати нашу знахідку на поверхні рекомендованої площі брили березитизованого пісковика, вміст золота в якому сягає 30 г/т за даними хіміко-спектрального аналізу (8,7 г/т підтверджено пробірним аналізом). Цьому прогнозу також сприяє те, що найбільшу кількість рудних тіл виявлено на крайньому західному профілі детально дослідженої частини Михайлівського рудопрояву, що дозволяє сподіватись на суттєве збільшення підрахованих ресурсів золота.

Список літератури

1. Александров О. Л., Деревська К. І., Шумлянський В. О. Приховані інтрузії центральної частини Донецької складчастої області та їх зв'язок з гідротермальним рудоутворенням // Геол. журн. – 2011. – № 4. – С. 33–41.
2. Беличенко П. В., Гинтов О. Б., Гордиенко В. В. и др. Основные этапы развития Ольховатско-Волинцевской антиклинали Донбасса в связи с ее рудоносностью (по тектонофизическим, геотермическим и гравиметрическим данным) // Геофиз. журн. – 1999. – **21**, № 2. – С. 69–84.
3. Беличенко П. В., Гинтов О. Б., Емец Е. С. и др. Тектонофизическая модель формирования Бобриковского золоторудного месторождения (Донбасс) // Там же. – 1997. – **19**, № 6. – С. 43–57.
4. Деревская Е. И., Безуглая М. В., Шумлянский В. А. и др. Литолого-минералогическая и геохимическая зональность в породах карбона Ольховатской площади (Центральный Донбасс) // Геохимия та рудоутворення. – 2004. – № 22. – С. 41–49.
5. Дудник В. А., Корчемагин В. А. Мезозойские поля напряжений в пределах Ольховатско-Волинцевской антиклинали Донбасса // Наук. пр. ДонНТУ. Сер. гірн.-геол. – 2004. – Вип. 81. – С. 83–91.
6. Привалов В. А. Принципиальная дислокационная зона Донбасса // Там же. – 2001. – Вип. 36. – С. 34–40.
7. Привалов В. О. Тектонотермальна еволюція Донецького басейну: Автореф. дис. ... д-ра геол. наук. – Дніпропетровськ, 2005. – 36 с.

8. Шумлянський В. А., Івантишина О. М., Деміхов Ю. І. *и др.* Золото-пиритовые руди Ольховатской антиклиналі: состав, условия образования, перспективы использования // Наук. пр. Ін-ту фундамент. досліджень. – К.: Знання України, 2000. – С. 104–121.
9. Шумлянський В. О., Александров О. Л., Новик В. А. Головна антикліналь Донбасу: тектонічний режим епохи рудоутворення, рудо-контролюючі структури і металогенічна зональність // Аспекти геології металевих і неметалевих корисних копалин: Зб. наук. пр. ІГН НАН України, присвячена пам'яті проф. В. І. Скаржинського. – К., 2002. – С. 39–54.
10. Шумлянський В. О., Деревська К. І., Дудар Т. В. *та ін.* Літогенез і гіпогенне рудоутворення в осадових товщах України. – К.: Знання України, 2003. – 272 с.
11. Шумлянський В. О., Загнітко В. М., Овчаренко В. О. *та ін.* Єсаулівсько-Нагольчанський рудний вузол (Центральний Донбас) // Наук. пр. Ін-ту фундамент. досліджень. – К.: Знання України, 2000. – С. 104–121.

Ін-т геол. наук НАН України, Київ
 Нац. наук.-природн. музей НАН України, Київ
 Ін-т фундамент. досліджень Укр. наук. асоц., Київ
 E-mail: alex2ce@gmail.com

Стаття надійшла
 02.07.12