

О. В. Павлюк, В. В. Кислюк, В. М. Павлюк

Самородна мідь Могильнянської ділянки (Середнє Побужжя)

(Представлено академіком НАН України М. П. Щербаком)

Починаючи з 60-х років минулого століття, Могильнянська ділянка була предметом зацікавленості геологів на предмет таких корисних копалин, як нікель та хром, а на даний час ця територія додатково вивчається на наявність золотого зруденіння. При пошукових роботах Правобережною геологорозвідувальною експедицією, крім аномалій золота, у половині свердловин було встановлено аномальні вмісти (від 0,01% і більше) міді. Високі кількості самородної міді приурочені до нижніх частин ультрамафітів та їх контактів з мафітами. Зерна міді представлені переважно дендритами, октаедричними кристалами та зростками складних форм. Розміри кристалів коливаються від 0,1 до 1 см. Відновленню самородної міді, ймовірно, сприяє редуційна обстановка в потужних корах вивітрювання мафітів.

Могильнянська ділянка розташована в Середньому Побужжі на північно-східному облямуванні унікального Бандурівського гравітаційного максимуму — вірогідної архейської вулканічної структури [1] в ділянці контакту структури із західною частиною Синицівської “протоки” [2], або Тальнівського розлому у розумінні геологів-виробничників. Ця зона завширшки до 10 км розділяє Бандурівську структуру від Голованівської шовної зони.

Могильнянська ділянка вивчалася свердловинами при пошуках руд хрому А. Я. Древіним в 1963 р. та геологозйомочних роботах, проведених В. С. Костюченко (1990) і В. В. Кислюком (1998). Більшість свердловин зупинені в корі вивітрювання фундаменту, або пройшли по ньому лише кілька метрів. На даний час ділянка додатково вивчається Правобережною геологічною експедицією при пошукових роботах на золото.

Могильнянська ділянка має розміри 3,5–5,0 км (рис. 1) і чітко виділяється на карті магнітного поля як немагнітний блок з від’ємними значеннями поля від 0 до –500 нТл. Це додатково вказує на її спорідненість з Бандурівською структурою, яка також складена переважно низькомагнітними породами.

Головний породний фон структури складають роговообманково-гіперстенові кристалічні сланці й гранат-біотитові гнейси бузької серії неоархею (AR₃bg). В ядрі структури вони гранітизовані до мігматитів і гранітів побузького комплексу палеопротерозою (γmPR₁pb). В облямуванні структури розташовані габровидні піроксенвімісні амфіболіти, іноді з гранатом. Серед них свердловинами фіксуються вузькі лінзи апопіроксенітових ультрамафітів.

Ультрамафіти зустрінуті кількома свердловинами переважно у корах вивітрювання. Представлені горнблендитами і тремолітитами, імовірно, апопіроксенітовими. В розрізах окремих свердловин спостерігається часте чергування ультрамафітів і гранатвімісних амфіболітів. Максимальні потужності ультрамафітів зафіксовані у свердловинах 570 і 830, де вони досягають 25 і 24 м відповідно, причому обидві свердловини з цих порід не вийшли.

Амфіболіти піроксенвімісні — дрібнозернисті, ділянками середньо-крупнозернисті, зелено-темно-сірі породи, складаються з рогової обманки (95–85%), клінопіроксену (8–15%)

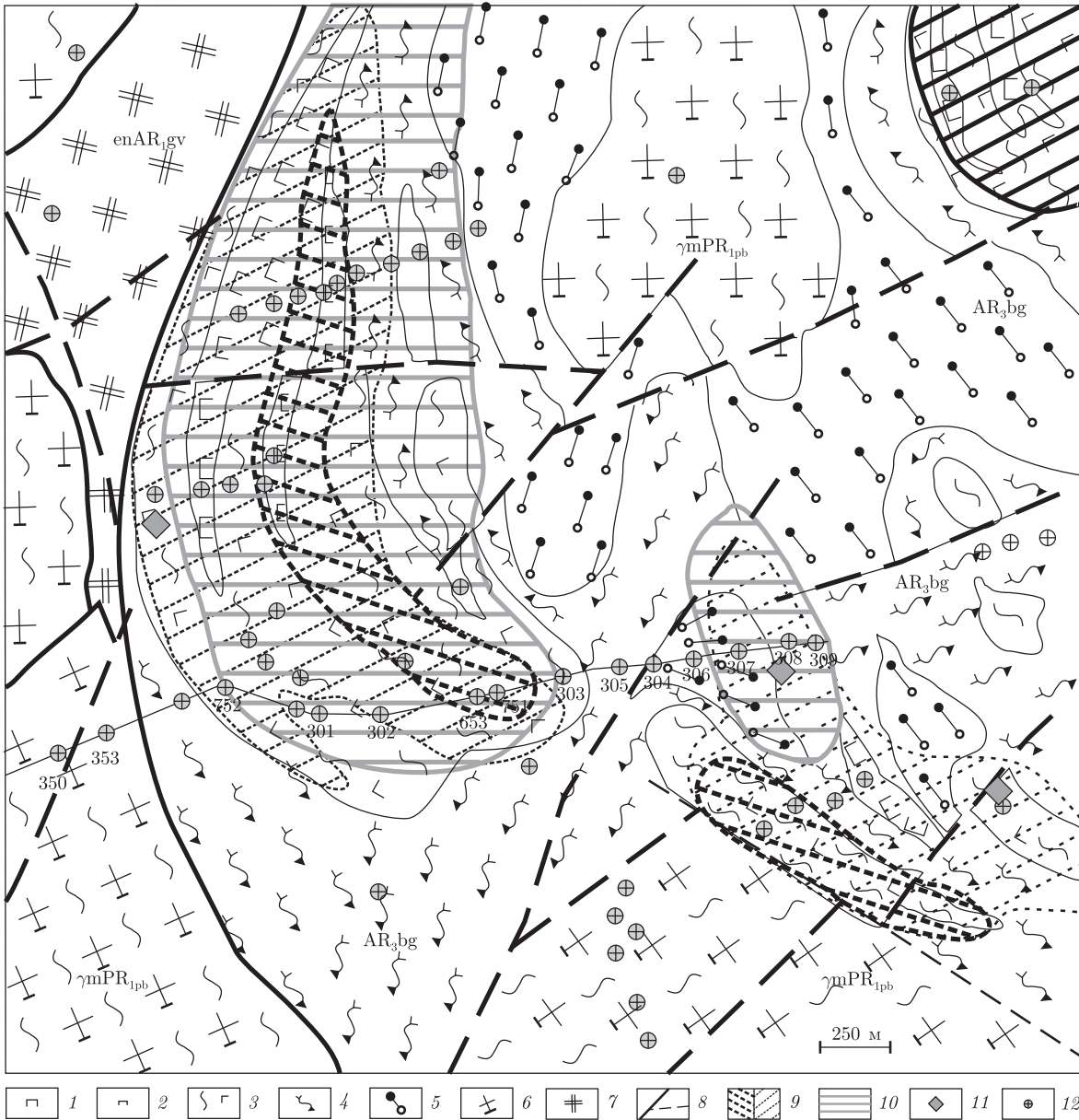


Рис. 1. Могильнянська ділянка мідно-благородного зруденіння.

Умовні позначення: 1 – ультрамафіти; 2 – піроксеніти; 3 – метагабродіи; 4 – кристалосланці гіперстен-біотит-роговообманкові; 5 – гнейси гранат-біотитові з силіманітом; 6 – граніти й мігматити біотитові; 7 – ендербіти та ендербіт-мігматити; 8 – розломи головні й другорядні; 9 – ділянки висококонтрастних аномалій міді у корах вивітрювання; 10 – ореоли золота; 11 – знахідки самородної міді в корах вивітрювання; 12 – бурові свердловини

і плагіоклазу (15–20%). У протолочках цих порід мінералогічним аналізом додатково фіксуються олівін (знаки), гіперстен (до 2%), а також в незначних кількостях – гранат, шпінель, сфен, апатит. Зафіксована також наявність в амфіболітах гнізд, складених агрегатами жовтого гранату розміром до 3 см. Породи місцями зберігають структурно-текстурні ознаки габродів. Гранатвмісні амфіболіти (еклогітоподібні породи) є характерною ознакою Бандурівської структури. Отже, Могильнянська структура є, найімовірніше, її сателітом.

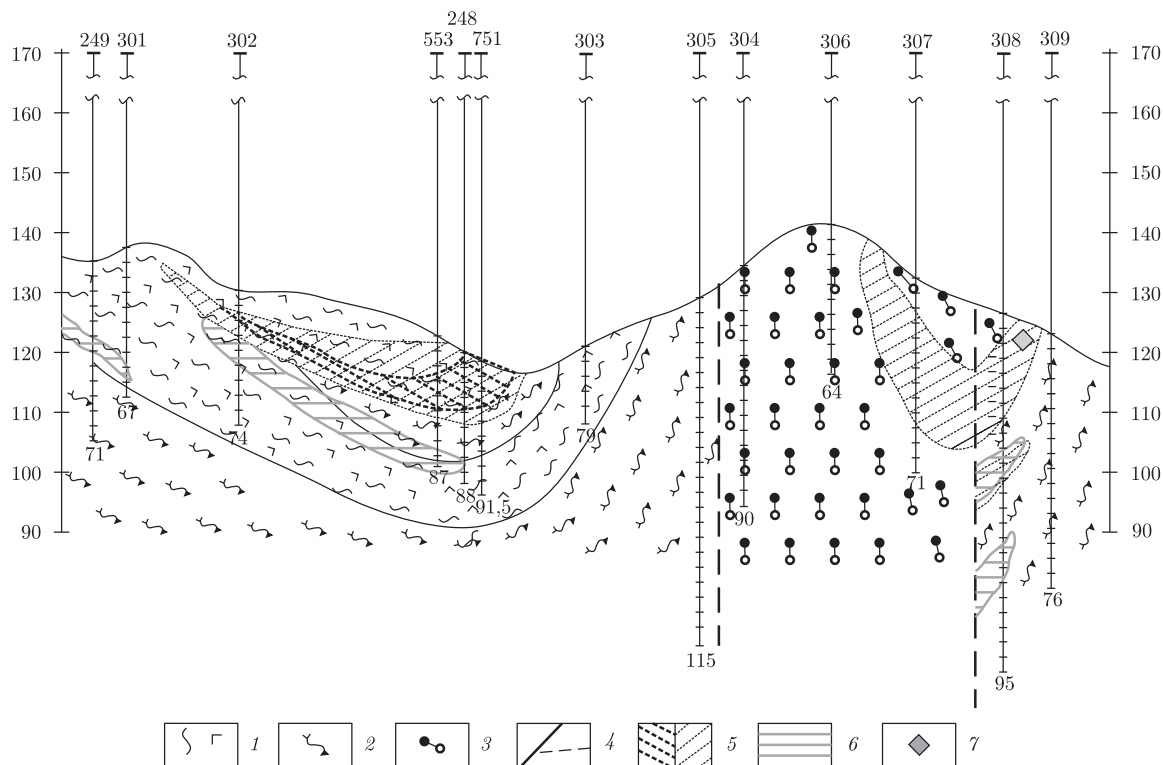


Рис. 2. Розріз уздовж Могильнянської ділянки.

Умовні позначення: 1 — мегагаброїди; 2 — кристалосланці гіперстен-біотит-роговообманкові; 3 — гнейси гранат-біотитові з силіманітом; 4 — розломи головні й другорядні; 5 — ділянки висококонтрастних аномалій міді в корах вивітрювання; 6 — ореоли золота; 7 — знахідки самородної міді у корах вивітрювання

Кристалосланці гіперстен-біотитові амфіболізовані розміщуються на контактах з амфіболітами і складають перехідні зони до гранат-біотитових гнейсів. У свердловинах, які розкрили лише кору вивітрювання, кристалосланці картуються за підвищеними у порівнянні із гнейсами, вмістами хрому, нікелю й титану.

Плагіогнейси біотитові, часто з гранатом і силіманітом, складають центральну частину грушоподібно-овальної Могильнянської структури. В ядрі її розміщені переважно двопольовошпатові гнейсограніти побузького комплексу палепротерозою, які часто містять релікти гнейсів.

Таким чином, вимальовується зональна будова Могильнянської структури: облямування її складене розшарованими мафіт-ультрамафітами, які до центра змінюються піроксеновими кристалосланцями, потім гнейсами і далі мігматит-гранітами. Виходячи з припущення, що вміст головних інертних породоутворюючих елементів — хрому, нікелю, кобальту, титану і цирконію істотно не змінюється при вивітрюванні породи (за винятком самих верхніх породи приповерхневих горизонтів), ми побудували на основі даних спектрального аналізу порід розріз через Могильнянську структуру (на розрізах бурових свердловин, що розкрили лише кори вивітрювання, рис. 2). Цей розріз вказує на відносно полого синклінальне залягання мафітів структури і додатково свідчить про її вірогідний вулканогенний генезис.

Характерними для усіх порід є інтенсивне і нерівномірне окварцювання, переважно прожилкового типу, озалізнення, карбонатизація та сульфідизація, переважно в зонах тріщинуватості. В таких зонах мінералогічними аналізами додатково фіксуються барит (до

1,9 кг/т), сидерит (до 12 кг/т), ільменіт і лейкоксен (до 2 кг/т). Саме перевага немагнітного ільменіту над магнітними піротином і магнетитом у породах ділянки визначає надзвичайно низьку магнітність мафітів, що є нетиповим для цієї частини Українського щита. Головними рудними елементами Могильнянської ділянки, які можуть стати корисними копалинами, є нікель, золото і мідь.

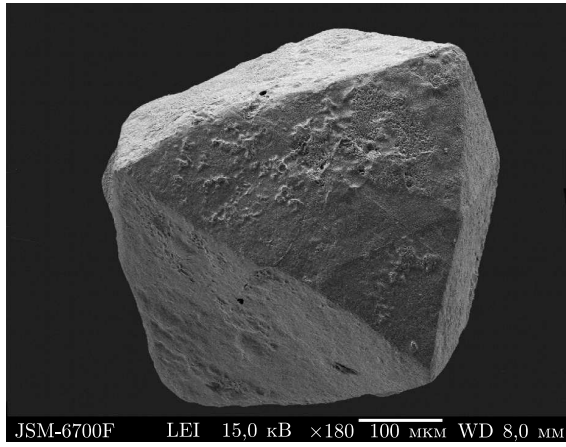
Золото: з часів відкриття Майського родовища золота і ряду інших великих золоторудних проявів у Синицівській зоні (вони розміщені південніше на віддалі 10–20 км), Могильнянська ділянка стала предметом пошукових робіт на цей метал. Тут у пробах більшості свердловин виявлені аномалії золота від 0,05 до 1,2 г/т, а приблизно в 30% свердловин — 0,1 г/т і більше. Золото тяжіє переважно до ультрамафіт-мафітових різновидів, але зустрічається також і в метасоматично і тектонічно змінених кислих породах. Відсутність великих вмістів золота не дозволяє на сьогодні продовжити його пошуки на глибину.

Мідь: метал є природним рудним елементом-супутником мафітових утворень, в тому числі й Середнього Побужжя. Але закономірності концентрування міді в мафітах та їх корях вивітрювання досі не встановлено, в першу чергу, через відсутність промислово-значущих вмістів. У межах Могильнянської ділянки мідь в аномальних (0,01% і більше) кількостях виявлена в 43 свердловинах, тобто у 89% усіх пробурених свердловин. З них у 5 свердловинах зафіксовані вмісти міді 0,05–0,3% (напівкількісний спектральний аналіз). Аномальні зони тяжіють переважно до нижніх частин ультрамафітів та їх контактів з мафітами, тобто в межах зовнішнього облямування структури. З міддю, згідно з даними спектрального аналізу, асоціює срібло й цинк, рідше нікель, миш'як, золото. З 12 мінералогічних проб кори вивітрювання, відібраних у межах ділянки, у трьох зафіксована самородна мідь у кількості від десятків знаків до 105 г/т. Вона має форму кубів та їх зростків, рідко дендритів розміром до 1 см (св. 308). Із самородною міддю асоціюють барит (до 1 кг/т) і шпінель (2,8 кг/т).

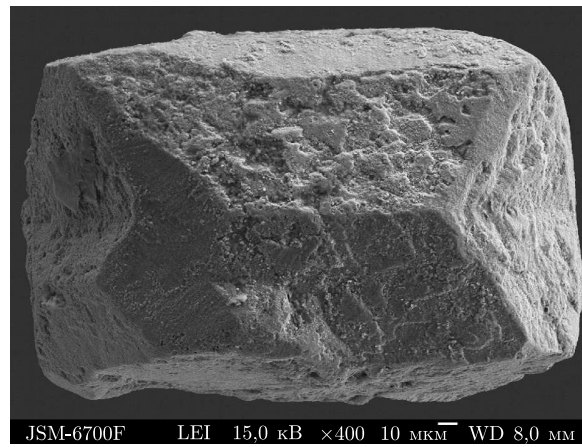
Необхідно відзначити, що самородна мідь і раніше фіксувалася в ході геологорозвідувальних робіт в цій частині Середнього Побужжя. Знахідки її задокументовано в межах Чемерпільської структури [3]. При геологічному картуванні Бандурівської структури Р. М. Довганем (1989) дендрити і кристали міді зустрінуті в трьох свердловинах, які розкрили гранатвмісні амфіболіти; в породах осадового чохла самородна мідь виявлена в окремих свердловинах, пробурених при геологічній зйомці Ятранської площі В. М. Бондаренком (1990) та пошуках графіту В. П. Ніколаєвським (1983) й І. В. Шепелем (1989), а також при пошуках руд золота геологічним підприємством “Кіровгеологія”. Це свідчить про значне поширення міденосних порід.

На первинні мінерали, з яких могла відновитися самородна мідь, вказують дані мінералогічного аналізу невивітрілих мафітів з кількох свердловин ділянки. Так, у свердловині 752 (див. рис. 1) в амфіболітах з гіперстеном і діопсидом виявлено халькопірит, халькозин, а також сульфід нікелю — нікелін, мілерит, герсдорфіт і льолінгіт. Серед інших сульфідів — пірит і піротин. В інших свердловинах виявлено лише халькопірит.

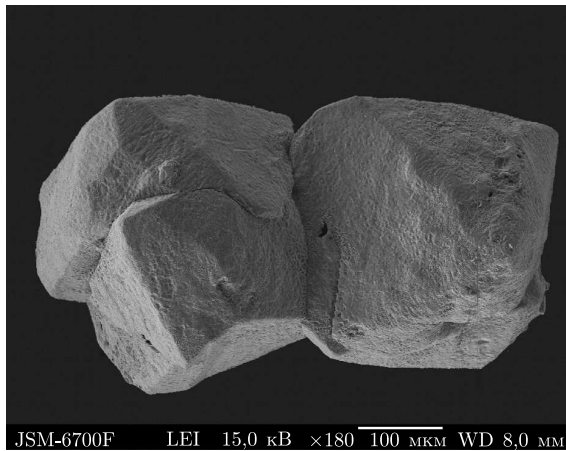
Детально досліджена нами самородна мідь з частини інтервалу свердловини 308 представлена пластинчастими дендритами різноманітної форми (рис. 3), кубічними, октаедричними кристалами та їх зростками. Серед кристалів міді також зустрічаються двійники зростання за шпінелевим законом. Розміри зерен самородної міді коливаються від 1 мм до 1 см. Кристали, як правило, не окиснені, лише деякі зерна покриті коричневою плівкою нальоту. За хімічним складом мідь виявилася дуже чистою (до 100% Cu). Жодних домішок зафіксовано не було.



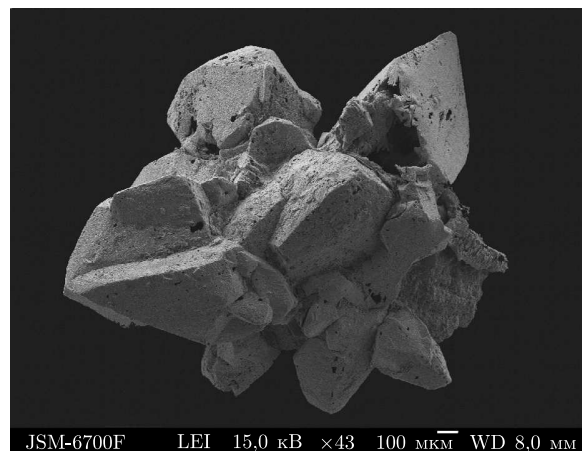
a



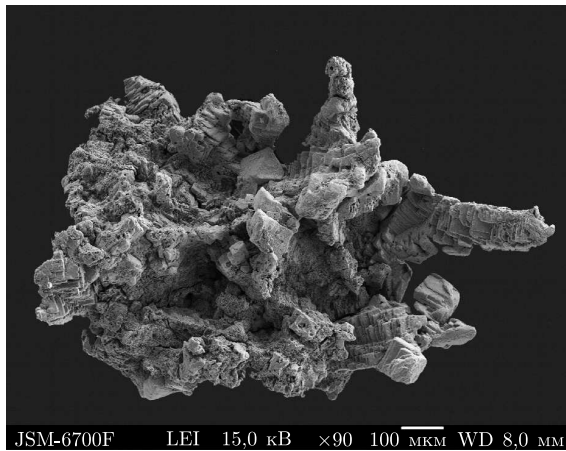
b



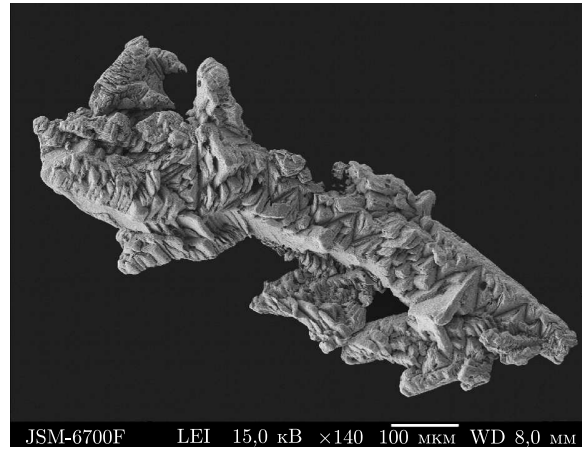
c



z



d



e

Рис. 3. Морфологія самородної міді

Відновленню міді з сульфідів, на наш погляд, сприяють потужні (30–50 м) кори вивітрювання мафітів, де при відсутності водообміну і нестачі кисню сульфідні розкладаються з утворенням сірчаної кислоти, яка сприяє утворенню і росту індивідів самородної міді. Додатковим фактором створення редукційної обстановки можуть бути пласти бурого вугілля, що перекиваються кору вивітрювання.

Прояви самородної міді Могильнянської структури, є, імовірно, частиною сульфідного мідно-нікелевого зруденіння у розшарованих мафітах — древніх неогархейських вулканітах. Враховуючи наявність у них золотого і нікелевого зруденіння, а також простий спосіб збагачення, доцільно привернути увагу геологів-пошуковців до цього й аналогічних йому проявів південно-західної частини Українського щита. Елементарні розрахунки показують, що при середніх вмістах міді 0,05%, середній потужності міденосної кори 15 м, ширині міденосної зони 300 м та її довжині 5 км (див. рис. 1; 2) ресурси міді можуть становити приблизно 28 тис. т.

1. Довгань Р. Н., Ентин В. А., Павлюк В. Н. Бандуровская палеовулканическая структура и связанные с ней перспективы алмазности // *Мінерал. ресурси України*. – 2006. – № 4. – С. 22–78.
2. Щербак І. Б. Петрологія Українського щита. – Львів: ЗУКЦ, 2005. – 102 с.
3. Квасниця І. В., Кислюк В. В. Багатогранники самородної міді рудопрояву Чемерпіль (Український щит) // *Геологія і генезис рудних родовищ України: сучасний стан, нові підходи, проблеми та рішення*. – Київ, 2004. – С. 200–202.

*Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення
НАН України ім. М. П. Семененка, Київ*

Надійшло до редакції 18.08.2008

O. V. Pavlyuk, V. V. Kyslyuk, V. M. Pavlyuk

Native copper of the Mohylnyanska region (Middle Pobuzhzhya)

Since the 1960s, the Mohylnyanska region was the subject of interest in such minerals as nickel and chrome ore, and now this territory is additionally studied for the presence of gold mineralization. During the survey by the Right-bank geological expedition, besides the anomalies of gold, an increased (0.01% and more) content of copper was determined in a half of wells. Considerable concentrations of the native copper belong to the lower parts of ultramafites and their contacts with mafites. Grains of copper are presented by dendrites, octahedral crystals, and their joints. The size of crystals varied from 0.1 to 1 cm. The development of the native copper was probably caused by the reductive environment in the thick crusts of the mafites weathering.