

УДК 550.4:553.48

О. Великанова, канд. геол. наук  
Ю. Великанов, канд. геол.-мінералог. наук

## ДЕЯКІ ГЕОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ І РУДОНОСНІСТЬ УЛЬТРАБАЗИТІВ ДЕВЛАДІВСЬКОГО МАСИВУ (СЕРЕДНЄ ПРИДНІПРОВ'Я)

*(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол.-мінералог. наук, проф. В.М. Загнітком)*

*Наведено результати вивчення геохімічних особливостей і рудоносності ультрабазитів Девладівського масиву. Визначено перспективність Девладівського масиву щодо відкриття родовищ сульфідного нікелю, кобальту і міді.*

*The paper deals with geochemical characters and ore perceptivity of ultrabasic rocks of the Devladovo massif. A perspective of the Devladovo massif for discovery of deposits of sulfide nickel, cobalt and copper is suggested.*

**Вступ.** У зв'язку зі зростанням потреб сучасної промисловості на такі стратегічно важливі метали як Ni, Co, Cr і Cu, на сьогодні важливою проблемою є пошуки їх родовищ. Ці метали, як генетично, так і просторово часто пов'язані з ультраосновними та основними породами. У зв'язку з цим, з метою прогностичної оцінки на корисні копалини, було виконано детальні геохімічні дослідження ультрабазитів Девладівського масиву з використанням традиційних і сучасних петрологічних та геохімічних методів.

**Вихідні передумови та постановка завдання.** Раніше ультрабазити Девладівського масиву з різною мірою детальності були описані у працях З. Бурцевої зі співавторами [1], Є. Голуб зі співавторами [2], М. Ільвицького [3, 4], М. Семененка зі співавторами [5], З. Танатар-Бараша і М. Ільвицького [6, 7], Л. Шумлянського і О. Великанової [8] та інших дослідників. Однак комплекс питань геохімії, що стосуються перспектив рудоносності Девладівського масиву на ряд дефіцитних в Україні металів, залишився не дослідженим. Нам вдалося систематизувати наявні дані по геохімії, дослідити еволюцію геохімічних процесів, які відбувалися у товщі масиву і вели до формування аномальних концентрацій рудних елементів. Основним завданням виконаних досліджень було встановлення головних петрологічних і геохімічних особливостей ультрамафітів Девладівського масиву, а також оцінка їх рудно-геохімічної спеціалізації.

Девладівський масив знаходиться в межах Девладівської регіональної зони розломів. Масив складений перидотитами, габро-перидотитами, дунітами і піроксенітами. В краєвих частинах масиву, окрім серпентинітів, подекуди спостерігаються актиноліт-тремолітові і хлоритові сланці.

Вмісні породи в центральній частині масиву і на заході представлені амфібол-біотитовими гнейсами та мігматитами, на сході – рожево-сірими плагіоклаз-мікрокліновими порфіровидними демуринськими гранітами.

Дуніти і перидотити характеризуються високою магнетизальністю, залізистістю, низьким вмістом кремнезему, двоокису титану і лугів. За хімічним складом піроксеніти досить близькі до перидотитів, але відрізняються більш високим вмістом кремнезему, глинозему і лугів.

Виконані нами дослідження вказують, що за низкою петро- і геохімічних характеристик (підвищена магнетизальність, сумарна залізистість, високий вміст хрому і нікелю) ультраосновні породи Девладівського масиву близькі до глибинної гіпербазитової формації і співставні з гіпербазитами Уралу, Печенги і Воронезького кристалічного масиву, в яких встановлено промислові запаси сульфідних мідно-нікелевих руд.

За вмістом "малих" елементів ультраосновні породи Девладівського масиву характеризуються підвищеним вмістом Sc, V, Ti, Cr, Ni і Cu. Скандій концентрується в піроксенах і амфіболах, головними мінералами-носіями Ti і V є піроксени, амфіболи, ільменіт, магнетит і хром-

шпінеліди. У порівнянні з кларком для ультраосновних порід земної кори ультрабазити Девладівського масиву здебільшого містять більше Ti, Cr, Ni і Cu, менше Co, і близькі за фоновим вмістом V. Досить близький вміст елементів групи заліза мають ультраосновні породи момонського комплексу Воронезького масиву.

Головними рудними елементами в ультрабазитах Девладівського масиву, які мають пошуковий інтерес, є Ni, Co, Cr і Cu.

**Нікель.** Підвищеною нікеленосністю характеризуються ультраосновні породи масиву, але Ni знаходиться в розсіяному стані, накопичуючись в магнетитно-залізистих силікатах і, частково, сульфідах, зрідка утворюючи власні мінерали – пентландит, нікелін, мілерит, які спостерігаються у вигляді тонкорозсіяної вкрапленості.

Середній вміст Ni в ультраосновних породах регіону, за даними хімічних аналізів, приблизно однаковий для всіх петрологічних різновидів порід і складає 0,18–0,23 %, що близько до кларку. Високий вміст нікелю (до 1,1 %) встановлено в корі вивітрювання ультрабазитів.

Головними мінералами-носіями цього елемента є олівіни в незмінених різновидах ультраосновних порід і серпентини у змінених накладеними процесами. Окрім цих головних мінералів-носіїв, нікель у підвищених кількостях присутній в ромбічних піроксенах (0,08–0,13 %), актиноліті (0,01–0,10 %), магнетиті (0,02–0,14 %), піротині (до 0,6 %).

Ультраосновні породи масиву представляють також певний інтерес стосовно сульфідної нікеленосності. За даними фазового аналізу вміст нікелю в ультрабазитових породах варіює від 0,03 % до 0,07 %, складаючи, в середньому, 0,04 %. В породах масиву присутні епігенетичні асоціації піриту, піротину, халькопіриту, пентландиту, мілериту та нікеліну.

За деякими петро- і геохімічними параметрами ультраосновні породи Девладівського масиву виявляють схожість з коматіитами ілгарнського типу, з якими пов'язані родовища сульфідного типу, а також з ультрабазитами Південного Сходу Воронізького кристалічного масиву, в якому встановлено промислові запаси мідно-нікелевих руд.

Раніше виявлені пошуковими роботами родовища Девладівської ділянки оцінені, в основному, стосовно силікатного нікелю, оцінка ж перспектив щодо сульфідного нікелю практично не проводилася.

**Кобальт.** Середній вміст кобальту в незмінених і слабо серпентинізованих різновидах перидотитів вивченого масиву складає 0,023 %, піроксенітах – 0,01 %, серпентинітах – 0,018 %, що близько кларку. Підвищений вміст кобальту подекуди фіксується в актиноліт-тремолітових і хлоритових сланцях, а особливо в корі вивітрювання ультрабазитів.

Вміст кобальту в олівінах складає 0,001–0,004 %, в моноклінних піроксенах – 0,001–0,006 %; в ромбічних піроксенах – 0,001–0,007 %; в антигориті – 0,002 %, у магнетиті – до 0,015 %.

Власними мінералами кобальту є кобальтин і кобальт-пирит.

**Хром.** Присутній у породах в кількостях, які нерідко перевищують кларк в ультраосновних породах в 2–3 рази, але перспективних промислових скупчень не утворює. Вміст хрому в окремих інтервалах в перидотитах і серпентинітах, за даними хімічних аналізів, складає 0,2–0,69 %, а актиноліт-тремолітових сланцях – 0,4–0,48 %.

З власних мінералів хрому встановлений тільки хроміт, який формує розріджену вкрапленість добре огранених дрібних кристалів.

Підвищений вміст хрому фіксується в піроксенах (0,48–0,98 %), магнетиті (до 0,60 %), олівіні (0,21–0,38 %), актиноліті (0,19–0,26 %), хлоритах (0,02–0,28 %).

**Мідь** є поширеним елементом, але вміст і розподіл її в породах край нерівномірний.

Середній вміст міді в незмінених перидотитах складає 0,006 %, при серпентинізації виявлено зниження її концентрації. Мідь, здебільшого, концентрується у халькопириті, вміст якого в породах звичайно вельми незначний, до того ж його мінералізація характеризується нерівномірним розподілом. Мінералами-носіями Cu є також, пирит і піротин.

У кількостях 0,001–0,002 % Cu визначено в олівіні, а в магнетиті – до 0,005 %.

**Висновки.** На основі результатів досліджень кількісного вмісту Ni, Co, Cr і Cu та їх розподілу в породах і мінералах ультрабазитів Девладівського масиву необхідно констатувати, що, окрім відомих родовищ силікат-

ного нікелю і кобальту в ультрабазитах масиву, можна чекати виявлення рудопроявів і родовищ сульфідного нікелю, кобальту і міді. Результати проведених досліджень можуть бути використані при пошукових роботах в районах розвитку мафіт-ультрамафітових комплексів та розробці геохімічних і петрохімічних критеріїв прогнозування корисних копалин, пов'язаних з ультраосновними породами.

1. Бурцева З.А., Ильвицкий М.М., Колбанцев Р.В. и др. Геохимические особенности ультраосновных и основных пород интрузивных комплексов Украинского щита (в связи с оценкой их никеленосности). – Л., 1976.
2. Голуб Е.Н., Славуцкий М.Б., Бурцева З.А., Колбанцев Р.В. Ультрабазиты и базиты Девладовского комплекса центральной части Украинского щита // Базит-гипербазитовый магматизм и минералогия юга Восточно-Европейской платформы. – М., 1973.
3. Ильвицкий М.М. Дунит-гарцбургитовая формация Среднего Приднепровья // Геология и рудоносность юга Украины. – 1970. – Вып. 3.
4. Ильвицкий М.М. Генетическая классификация ультрамафитов Средне-Приднепровской части Украинского кристаллического щита // Происхождение и эволюция магматических формаций в истории Земли. – Новосибирск, 1986.
5. Семененко Н.П., Бойко В.Л., Бордунов И.Н. и др. Ультрабазитовые формации центральной части Украинского щита. – К., 1979.
6. Танатар-Бараш З.И., Ильвицкий М.М. Минералогия ультраосновных пород Приднепровья // Мин. сб. Львовского геол. общества. – 1968. – Вып. 22, № 2. – С. 139–149.
7. Танатар-Бараш И. Ультраосновные породы Девладовского дайкового комплекса и парагенетические соотношения минералов // Геология и рудоносность юга Украины. – 1970. – Вып. 3.
8. Шумлянський Л.В., Великанова О.Ю. Нові дані по петрології порід Девладівського дайкового поля та Терновської синкліналі, Середньопридніпровський блок Українського щита // Наук. праці Інституту фундаментальних досліджень. – 2007. – № 12. – С. 83–97.

Надійшла до редколегії 28.05.09

УДК 550.42:551.79(262.5–18)

О. Паславська, асп.,  
В. Сидоренко, канд. геол. наук

## ГЕОХІМІЯ ЧЕТВЕРТИННИХ ВІДКЛАДІВ КЕРЧЕНСЬКОЇ ПРОТОКИ

(Рекомендовано членом редакційної колегії чл.-кор.-НАН України, д-ром геол.-мінералог. наук, проф. О.Ю. Митропольським)

Наведено результати численних повних силікатних та напівкількісних спектральних аналізів літологічних різновидів четвертинних відкладів Керченської протоки відповідно з прийнятою схемою їх стратиграфічного розчленування.

The results of numerous chemical analysis and semiquantitative spectral analysis for different varieties of Strait of Kerch quaternary sediments in accordance with conventional stratigraphical structure are given.

**Вступ та постановка проблеми.** Дослідження і використання ресурсів Азово-Чорноморського басейну є пріоритетним завданням господарського комплексу України, однією з головних функцій якого є забезпечення народного господарства мінеральними та паливно-енергетичними ресурсами морського походження. В межах прикерченської площі Чорного моря, в Керченській протоці і прилеглий акваторії Азовського моря виявлено ряд промислових і перспективних на нафту і газ геологічних структур. У той самий час існує досить складна екологічна обстановка, зумовлена діяльністю численних грязьових вулканів, забрудненням морської акваторії нафтопродуктами. Все це вимагає комплексного підходу до вивчення надр і навколишнього геологічного середовища Керченської протоки і прилеглих акваторій Чорного і Азовського морів, де проведено великий об'єм геофізичних досліджень і бурових робіт. Особливої уваги заслуговують результати буріння в Керченській протоці, на основі яких опубліковано монографії П.В. Федорова, Г.І. Попова, Г.І. Горецького, Є.Ф. Шнюкова.

На основі результатів цього буріння перед авторами було поставлено завдання щодо поглиблення вивчення літологічного складу різновікових горизонтів четвертинних відкладів протоки, а саме їх літолого-геохімічні особливості. Проведені літолого-геохімічні дослідження свідчать, що четвертинні відклади Керченської протоки в геохімічному відношенні характеризуються специфічними особливос-

тями. По-перше, на їх склад великий вплив безпосередньо мають такі живлячі провінції, як Крим і Кавказ, які постають, в основному, теригенний матеріал, а по-друге, в Керченській протоці пройдений та геохімічно охарактеризований увесь розріз четвертинних відкладів, починаючи від найдревніших горизонтів, що неможливо досягти в Чорному морі, де розкритий лише верхній шар донних відкладів, не рахуючи окремих свердловин глибоководного буріння "Гломар Челленджер".

**Виклад основного матеріалу.** Геохімічні дослідження четвертинних відкладів Керченської протоки за обсягом і повнотою стратиграфічного розрізу проведено вперше для Азово-Чорноморського басейну, що значно розширює уявлення про четвертинний седиментогенез на межі таких різних акваторій, як Чорне та Азовське моря.

Керченська протока є зв'язуючою ланкою між альпійськими структурами Кавказу і Криму. Її береги складені відкладами пізнього палеогену–раннього неогену (майкопська серія, представлена в основному глинами), міоцену–пліоцену (сармат, меотіс, понт, кімерій, куяльник). З них найбільш характерні кімерій, складений так званим керченським залізняком і куяльник у вигляді надрудних білих кварцових пісків.

В Керченській протоці дно складене четвертинними відкладами, які залягають до відміток майже мінус 70 м і представлені, в основному, верхньоплейстоцен-