

М. М. Костенко, д-р геол. наук, провідний науковий співробітник (УкрДГРІ)

МЕТАЛОГЕНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РУДОНОСНОСТІ ІНТРУЗИВНИХ УЛЬТРАМАФІТ-МАФІТОВИХ УТВОРЕНЬ ВОЛИНСЬКОГО МЕГАБЛОКА УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА

За результатами виконаного металогенічного аналізу інтрузивних ультрамафіт-мафітових утворень Волинського мегаблока виділено три групи породних асоціацій, які мають різний металогенічний потенціал. До першої групи належать породи метаморфізованої перидотит-піроксеніт-габроноритової формації (нарцизівський комплекс) та гранітизоване габро осницького комплексу, які не мають чітко визначеної металогенічної спеціалізації або є безрудними. Друга металогенічна група складена утвореннями ультрамафіт-мафіт-монцонітоїдної (букинський комплекс) та толейтових габродолеритової (прутівський) і габро-троктолітової (кам'янський комплекс) формацій. Ця група формацій за геолого-структурними, мінералого-петрографічними та петрохімічними ознаками зіставляється з відомими нікеленосними формаціями світу і є високоперспективною на відкриття значних промислових родовищ сульфідних мідно-нікелевих руд із супутніми кобальтовим і платинометалічним компонентами. До третьої металогенічної групи належать основні породи габро-анортозитової (коростенський комплекс) і сублужної габродолеритової (післякоростенський і післявруцький дайкові комплекси) формацій, які характеризуються яскраво вираженою фосфор-титановою спеціалізацією.

Ключові слова: Український щит, Волинський мегаблок, ультрамафіт-мафітові утворення, металогенічні особливості, сульфідне мідно-нікелеве зруденіння, фосфор-титанова спеціалізація.

Волинський мегаблок розміщений у крайній північно-західній частині Українського щита (УЩ). Основні металогенічні риси цього мегаблока визначають кольорові (титан, ванадій, нікель, мідь) та супутні благородні (золото, платина) метали, родовища та рудопрояви яких тісно пов'язані з ультрамафіт-мафітовими утвореннями, досить поширеними тут. Варто зазначити, що окремі аспекти рудоносності цих утворень розглянуті в низці робіт різних дослідників [2, 5–8, 10–13, 16–18 та ін.]. Проте узагальненої роботи щодо цієї проблеми на сьогодні не існує. Залишилися також нез'ясованими питання щодо перспектив рудоносності деяких базитових комплексів, на-

приклад, нарцизівського й осницького. А тому аналіз та узагальнення сучасних даних стосовно рудоносності ультрамафіт-мафітових утворень регіону й з'ясування металогенічного потенціалу кожної з їх породних груп і є метою цієї статті.

Як відомо, ультрамафіт-мафітові утворення Волинського мегаблока мають різний формаційний склад, що безпосередньо відобразилося в характері їх металогенічної спеціалізації та типі пов'язаного з ними ендегенного зруденіння, завдяки чому в металогенічному відношенні всі ці породні асоціації можна розділити на три групи, які, звісно, мають різний металогенічний потенціал.

Перша металоґенічна група

До першої металоґенічної групи належать основні й ультраосновні породи нарцизівського й осницького комплексів (рис. 1), які не мають чітко визначеної металоґенічної спеціалізації або є безрудними.

Нарцизівський комплекс об'єднує породи метаморфізованої перидотит-піроксеніт-габроноритової формації [9], у складі якої за внутрішньою будовою інтрузій, їх складом та повнотою проявлення синґенетичного ряду порід, що відображує ступінь внутрішньокамерної диференціації й розшарування, виділяється три типи інтрузій: диференційовані, слабо диференційовані та недиференційовані. До першого типу належать ультрамафіт-мафітові масиви з неупорядкованим чергуванням у розшарованих серіях ультрамафітів та мафітів. Слабо диференційовані масиви складені мафітами з рідкими прошарками ультрамафітів. Недиференційовані масиви гомогенні за складом – лише ультрамафітові чи мафітові; трапляються також масиви діоритового складу. У структурному плані інтрузії утворюють невеликі автономні тіла еліпсоїдальної, округло-ізометричної та витягнутої форми й складної будови, які мають ареальне поширення серед гнейсів тетерівської серії.

У петрохімічному відношенні ультрабазицити належать до низькоглиноземистих і низьколуужних меланократових порід толейтової серії з дуже низькою титаністістю, аґаїтністю, залізістістю та з високими магнезіальністю та співвідношенням SiO_2 до Al_2O_3 , а також дуже високою фемічністю. Габроїди за петрохімічними ознаками належать до порід нормального й сублужного (діафтороване габро) ряду, від низько- до високоглиноземистих меланократових помірно і низькотитаністих порід калій-натрієвої та калієвої серії з граничним умістом кремнезему.

Зазначені петрохімічні риси визначають і металоґенічну спеціалізацію цих порід. На металоґенічній діаграмі О. І. Богачова [1] метаперидотити й метапіроксеніти потрапляють у статистичне поле нікеленосних порід, а метагаброїди розміщуються між полями нікеленосних і титаноносних утворень (рис. 2). При цьому найбільш залізісті

їх різновиди локалізуються в полі потенційно титаноносних утворень.

У геохімічному відношенні породи комплексу характеризуються підвищеним (висококларковим) умістом свинцю, хрому, цирконію, барію, олова, близькокларковим – фосфору, молібдену й зниженим – нікелю, ванадію, кобальту та міді. З одного боку, збідненість гіпербазит-базитових утворень когерентними їм металами є несприятливим чинником для формування синґенетичного сульфідного мідно-нікелевого зруденіння магматичного генезису. З іншого, урахувавши те, що ультрамафіт-мафіти разом з вмісними породами піддавалися регіональному метаморфізму, який зазвичай призводить до мобілізації й перерозподілу сульфідної рудної речовини, не виключається можливість формування багатих епіґенетичних сульфідних мідно-нікелевих руд метаморфічного генезису (печенґського типу) [15], які можуть далеко виходити за межі інтрузій (головну роль в їх кінцевій локалізації вже відіграє структурно-тектонічний контроль). Однією з умов можливості накопичення таких руд є первинно-магматична збагаченість порід масивів регіону нікелем.

Як показало вивчення, породи нарцизівського комплексу загалом збіднені рудними й акцесорними мінералами, провідним серед яких є лише магнетит, уміст якого підвищується в меланократових породах, де він становить перші проценти. Проте в окремих тілах трапляються й вищі концентрації, наприклад, **Курчицький** рудопрояв укралених магнетитових руд з умістом металу до 30–60 % від об'єму породи.

Варто відзначити також, що у зв'язку з утвореннями нарцизівського комплексу, відомий рудопрояв колчеданної мінералізації (пірит, піротин, у невеликій кількості присутній халькопірит) **Кутки**. Пов'язаний він з диференційованим пластовим тілом, складеним метаморфізованими діопсидовими й гіперстен-діопсидовими габроїдами, піроксенітами (одно- і двопіроксеновими), піроксеновими амфіболітами та кристалосланцями гранат-амфібол-піроксенового складу, що залягає серед плагіомігматитів

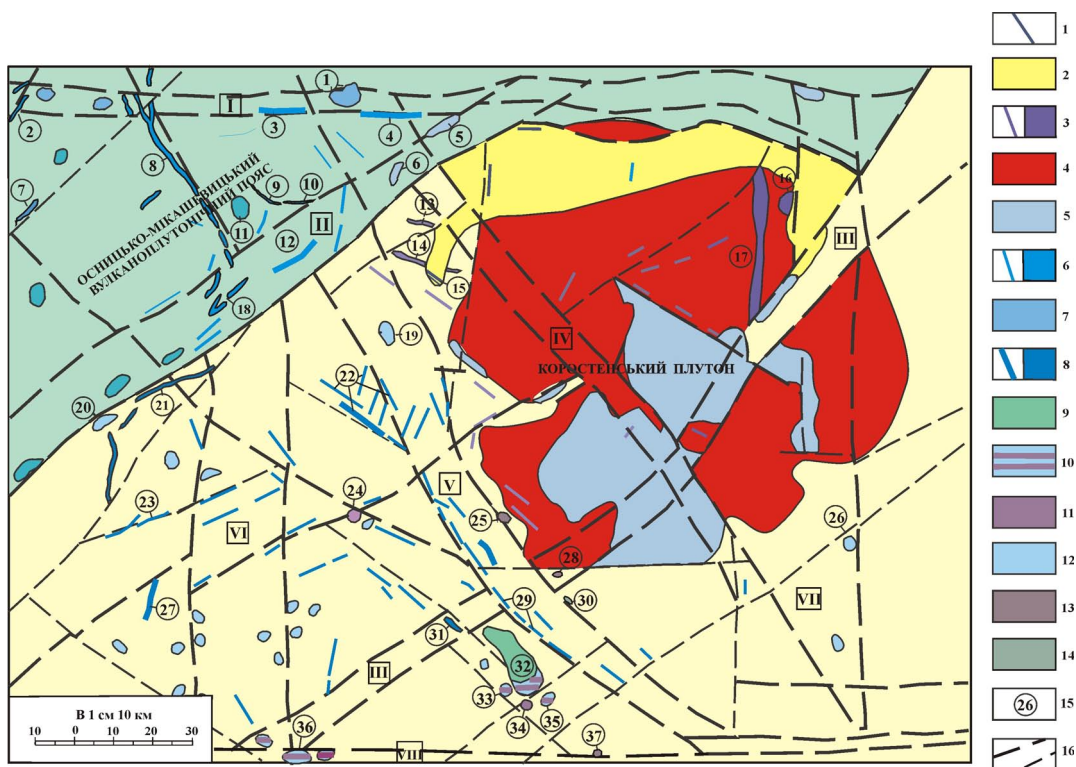


Рис. 1. Схематична карта поширення гіпербазит-базитових утворень Волинського мегаблоку УЩ

1 – габродолерити постовруцького дайкового комплексу; 2 – нижньо- і середньопротерозойські вулканогенно-осадові утворення топільнянської та овруцької серій. Посткоростенський дайковий комплекс: 3 – долерити, габродолерити (а – потужність тіл до 50 м; б – понад 50 м). Коростенський інтрузивний комплекс: 4 – граніти-рапаківі й рапаківіподібні; 5 – габро, габронорити, габроанортозити, анортозити; 6 – долерити й габродолерити кам'янського комплексу (томашгородського типу) (а – інтрузиви потужністю до 50 м; б – інтрузиви потужністю понад 50 м); 7 – троктоліти, габро олівінові й перидотити кам'янського комплексу; 8 – долерити, габродолерити прутівського комплексу (а – недиференційовані інтрузиви потужністю до 50 м, б – диференційовані інтрузиви потужністю понад 50 м). Букинський комплекс: 9 – монцоніти, габромонцоніти, діорити; 10 – породи гіпербазит-базитового складу диференційованих інтрузій; 11 – гіпербазити недиференційованих інтрузій; 12 – габро, габронорити недиференційованих інтрузій. Нарцизівський комплекс: 13 – метаперидотити, метапіроксеніти; 14 – габро-амфіболіти. 15 – нумерація окремих інтрузій і дайкових зон базитових і гіпербазит-базитових порід (цифри в кружках): 1 – Кам'янський масив, 2 – Горинська зона дайок, 3 – Березівська дайка, 4 – Глушковицька дайка, 5 – Селезівський масив, 6 – Юрівський масив, 7 – Константинівська дайка, 8 – Томашгородська зона дайок, 9 – Берестинська дайка, 10 – Сновидовицька група дайок, 11 – Рокитнівський масив, 12 – Корощинський інтрузив, 13 – Замисловицька дайка, 14 – Білокоровицька дайка, 15 – Південнобілокоровицька група дайок, 16 – Давидківський масив, 17 – Звіздаль-Заліська дайка, 18 – Карпилівська група дайок, 19 – Жубровицький масив, 20 – Ялинівський масив, 21 – Броніславівська зона дайок, 22 – Ємільчинська зона дайок, 23 – Крилівська зона дайок, 24 – Романівський масив, 25 – Нарцизівський масив, 26 – Товстянський масив, 27 – Жуківська інтрузія, 28 – Новопільський масив, 29 – Богданівська зона дайок, 30 – Дубовецький масив, 31 – Прутівська силікоподібна інтрузія, 32 – Букинський масив, 33 – масив Шейка, 34 – масив Гудиха, 35 – Залізняківський масив, 36 – Варварівський масив, 37 – масив Ріг. 16 – зони розломів та окремі розломи (а – глибинні, б – локальні): I – Південноприп'ятська, II – Суцано-Пержанська, III – Тетерівська, IV – Центральнокоростенська, V – Красногірсько-Житомирська, VI – Корецько-Шепетівська, VII – Кіровсько-Кочерівська, VIII – Андрушівська

шереметівського комплексу. Виявлення колчеданного рудопрояву пізньометаморфічного генезису має велике прогнозно-пошукове значення для Волинського мегаблока УЩ, оскільки засвідчує про накопичення сульфідів у процесі метаморфогенно-гідротермального метасоматозу та вказує на можливість утворення в сприятливій геологічній обстановці зокрема й нікеленосних асоціацій. На думку М. М. Годлевського, колчеданні прояви є своєрідним індикатором мідно-нікелевого зруденіння [3].

Отже, на підставі вищезазначеного можна зробити висновок, що перспективи утворень нарцизівського комплексу стосовно сульфідного мідно-нікелевого зруденіння взагалі є неоднозначними й не зовсім ясними.

Осницький комплекс. Інтрузивні основні породи в складі осницького комплексу, поширеного в межах Осницько-Мікашевицького вулканоплутонічного поясу, складені габроїдами, які утворюють різних розмірів і морфології масиви, а точ-

ніше кажучи, великі останці та ксеноліти серед гранітоїдів цього ж комплексу. Через інтенсивну гранітизацію габроїдів первинно-магматогенні темноколірні мінерали в них різною мірою амфіболізовані й зберігаються лише у вигляді реліктів.

За особливостями хімічного складу фігуративні точки основних порід комплексу тяжіють до межі між сублужними й вапняно-лужними серіями. У петрохімічному відношенні вони характеризуються постійною помірною залізистістю – $(\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3) / \text{MgO} = 1,5 - 2,5$, підвищеними глиноземистістю та лужністю, зниженою магнезіальністю й дуже низькою титаністістю. Вони є насиченими й перенасиченими кремнекислотою (завдяки гранітизації).

На металогенічній діаграмі точки хімічного складу габро осницького комплексу розміщуються за межами статистичних полів потенційно рудоносних (нікеленосних і титаноносних) порід, але ближче до поля титаноносних (рис. 3).

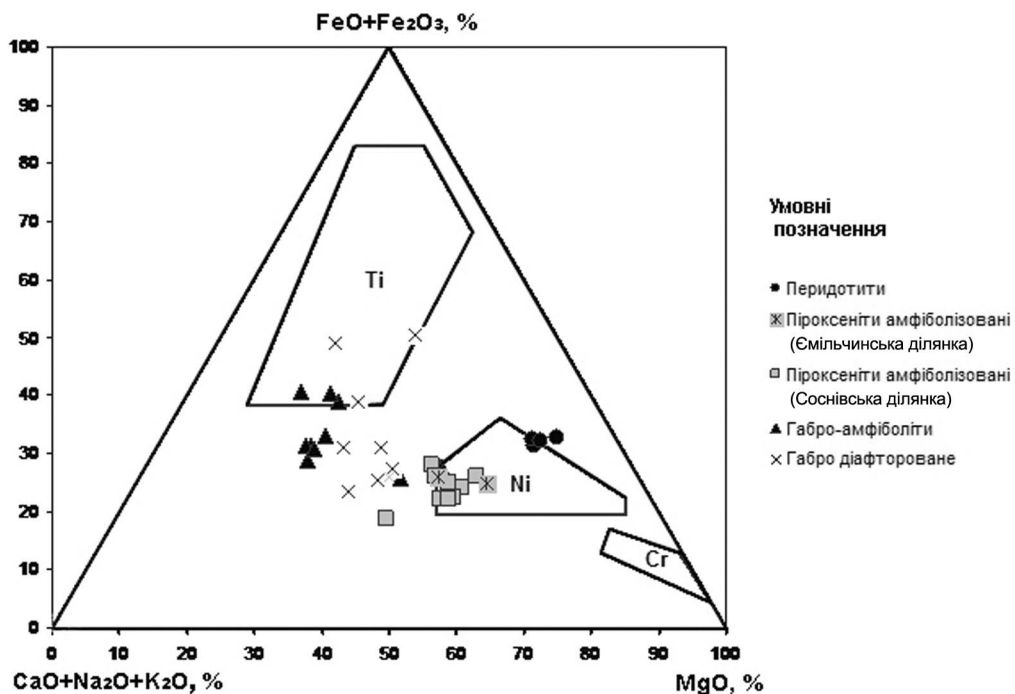


Рис. 2. Положення ультраосновних та основних порід нарцизівського комплексу на діаграмі А. І. Богачова

У геохімічному плані породи слабо диференційовані. Характерною їх особливістю є низькокларковий уміст групи типоморфних елементів основних магматичних порід (при субкларковій концентрації Cr), причому найбільш дефіцитними елементами габро є Ni і Cu, що мають кларк концентрації, відповідно, 0,18 і 0,37. Надкларковими концентраціями відзначаються гранітофільні елементи (Mo, Sn, Ba, Be, Zr, Yb, La, Ce, Li). Така поведінка мікроелементів, безумовно, зумовлена процесами гранітизації габроїдів, а знижений уміст у них нікелю, кобальту та міді загалом вказує на безперспективність порід на ці елементи.

Рудні мінерали представлені магнетитом, ільменітом, піритом, піротином, інколи халькопіритом, які трапляються в породах у невеликій кількості.

Отже, відсутність ознак диференційованості інтрузій габроїдів осницького комплексу, несприятливі для рудоутворення петрохімічні й геохімічні показники порід, низький уміст у породах сульфідних і зокрема відсутність власних нікелевих мінералів, алохтонний характер залягання габроїдів у вигляді останців і ксенолітів у гранітоїдах і підданість порід процесам асиміляції гранітоїдним матеріалом загалом є несприятливими чинниками для рудоутворення та вказують на безперспективність габроїдів цього комплексу на виявлення промислових концентрацій сингенетичних сульфідних мідно-нікелевих руд.

Друга металогенічна група

Друга металогенічна група містить утворення ультрамафіт-мафіт-монцонітової (букинський комплекс) та толейтових габродолеритової (прутівський) і габро-

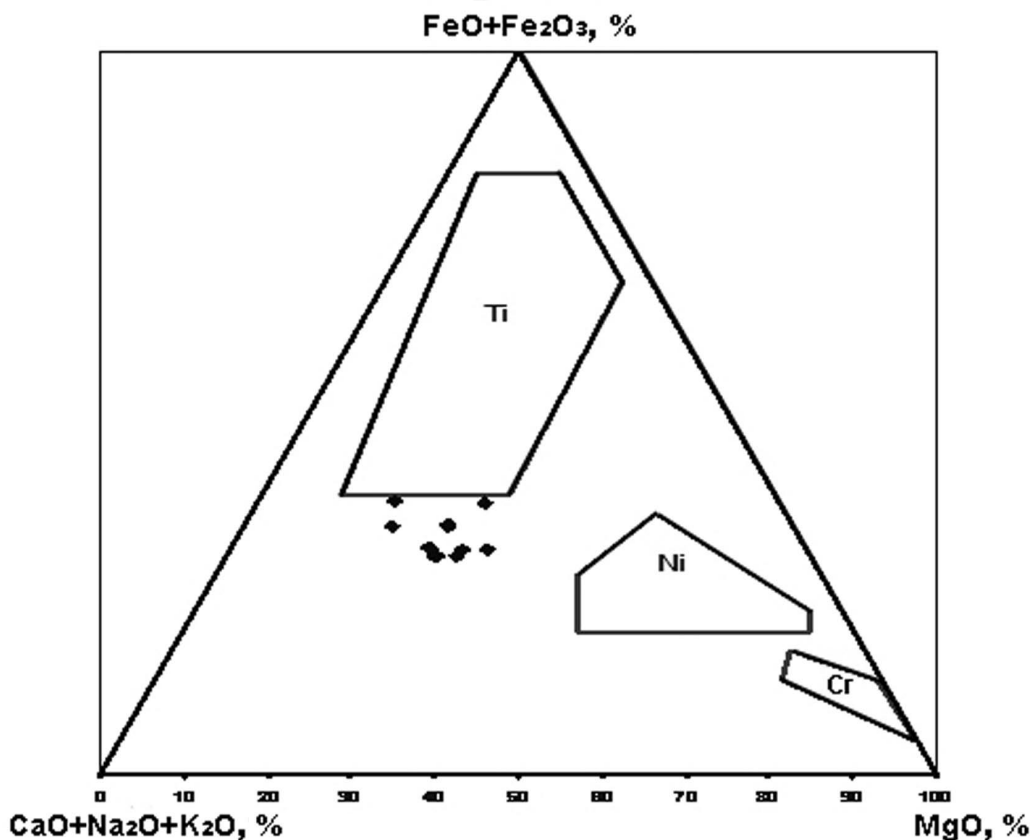


Рис. 3. Положення основних порід осницького комплексу на діаграмі А. І. Богачова

троктолітової (кам'янський комплекс) формацій (рис. 1). Ця група формацій за сумою геолого-структурних, мінералого-петрографічних та петрохімічних ознак зіставляється з відомими нікеленосними формаціями світу і є високоперспективною на відкриття великих промислових родовищ сульфідних мідно-нікелевих руд із супутніми кобальтовим і платинометалічним компонентами. Правомірність їх виділення підтверджується зв'язком з ними сульфідного мідно-нікелевого зруденіння.

Букинський комплекс. У складі цього комплексу за морфологією, петрографічним складом, внутрішньою будовою, ступенем диференційованості й рудоносності інтрузій виділяють три типи близьких за часом впровадження масивів: глибинно і камерно диференційовані (фазні) гіпербазит-габронорит-монцоніт-діорит-гранодіоритові (букинський тип); камерно диференційовані гіпербазит-габроноритові (залізняківський тип); недиференційовані або слабо диференційовані з двома підтипами: а) суттєво гіпербазитові (романівський тип) і б) габроноритові (жубровицький тип) [8]. Взаємовідношення породних асоціацій у масивах між собою дає змогу зараховувати їх до різних інтрузивних фаз становлення букинського комплексу, утворення яких зумовлене глибинною кристалізаційною диференціацією магматичного розплаву в проміжній магматичній камері. Послідовність формування цих асоціацій у часі (від ультрамафіт-мафітів до гранодіоритів), яка однозначно визначена в межах Букинського масиву за геологічними даними, засвідчує про гомодромний тренд глибинної диференціації магматичного розплаву.

У складі єдиної ультрамафіт-мафіт-монцонітової формації виділяються дві породні асоціації (субформації), які розрізняються між собою не лише за складом і геохімічними та петрохімічними особливостями, але й відзначаються різною рудоносністю.

Так, утворення *перидотит-піроксеніт-габроноритової субформації* зіставляється з досить відомою у світі нікеленосною габронорит-піроксеніт-перидотитовою

формацією. Добре відомими рудоносними аналогами інтрузивів цього формаційного типу є розшаровані масиви Балтійського (Бураківський та ін.) та Канадського (Стіллуотер) щитів, Воронежського кристалічного масиву (інтрузиви ширяївського типу мамонського комплексу). Масивам “залізняківського типу” найближчими за геологічною будовою й набором порід на Балтійському щиті є інтрузиви карік'ярвської групи, а на ВКМ – Ювілейний масив мамонського комплексу, з яким пов'язане мідно-нікелеве зруденіння.

Загальною особливістю внутрішньої будови інтрузивів є добре виражена псевдостратифікація з відокремленням найбільш магнезіальних диференціатів у придонних частинах тіл, а також близький набір загалом різновидів порід, що беруть участь у їх будові. Рудовмісними породами в цих масивах є їх меланократові різновиди (перидотити), іноді фіксуються “вісячі” лінзи сульфідної мінералізації в піроксенітах і габроноритах.

За хімічним складом перидотити належать до порід нормального ряду калієвої серії з високим умістом магнію (28,2–29,8 %) [14]. Піроксеніти й плагіопіроксеніти за хімічним складом багато в чому подібні до перидотитів і відрізняються від останніх підвищеним умістом кремнезему (від 46,66 до 54,28 %) і лугів ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 0,7\text{--}3,7\%$). За співвідношення $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ вони належать до калієво-натрієвої та натрієвої серій. Загалом низьке значення коефіцієнта M/F (1,23–4,39) для гіпербазитів й основних ультрамафітів свідчить про їх належність до продуктів базальтоїдної магми.

За вмістом кремнезему й лужних металів серед габроїдів букинського комплексу виділяють три групи порід: 1) з підвищеним умістом кремнезему і лугів, що пов'язане з контамінацією материнської базитової магми коровим матеріалом під час вторгнення її в кінцеву магматичну камеру, які за петрохімічними параметрами відповідають середнім породам нормального ряду (масиви Букинський, Варварів-

ський, Шейка); 2) сублужні габронорити, характерною особливістю хімічного складу яких є підвищена лужність при нормальному для складу основних порід умісту кремнезему (масив Вила); 3) нормального ряду (Залізнякавський масив). Базити букинської асоціації – це меланократові, мезократові й лейкократові, помірно високоглиноземисті породи, що належать переважно до калієво-натрієвої серії й відзначаються нормальною для базитів залізистістю ($K_f = 46,6-71,85$) і помірною титаністістю.

На металогенічній діаграмі О. І. Богачова в поле нікеленосних порід лягають фігуративні точки перидотитів Залізнякавського масиву, а також піроксенітів і плагіопіроксенітів таких масивів, як Залізнякавського, Романівського та Малі Залізняка (рис. 4). Близько до поля нікеленосних порід розміщені піроксеніти Придорожного й Варварівського масивів. Інші різновиди порід розміщуються між статистичними полями нікеленосних і титаносних утворень.

За вмістом мікроелементів чіткою позитивною геохімічною спеціалізацією на групу рудних сидерофільних елементів, когерентних ультрабазитам (Cr, Ni, Co, нерідко і Sc), відзначаються перидотити й піроксеніти при деяких варіаціях їх положення в рангових рядах кларків концентрації [14]. Негативна спеціалізація характерна для групи халько-літофільних елементів.

Габроїди загалом мають сидеро-халько-літофільну спеціалізацію з переважанням у них рідкісних елементів. Однозначно позитивну геохімічну спеціалізацію на рудні сидерофільні елементи мають габронорити Залізнякавського масиву – Co (2,2 К), P (1,6 К), Cr (1,5 К), а вміст нікелю й скандію в них близькокларковий, та масиву Вила – Cr (2,3 К), Ni (1,7 К), Co (1,5 К).

З базит-ультрабазитовими утвореннями букинського комплексу генетично пов'язані як комплексні сульфідні мідно-нікелеві (Залізнякавський, Романівський,

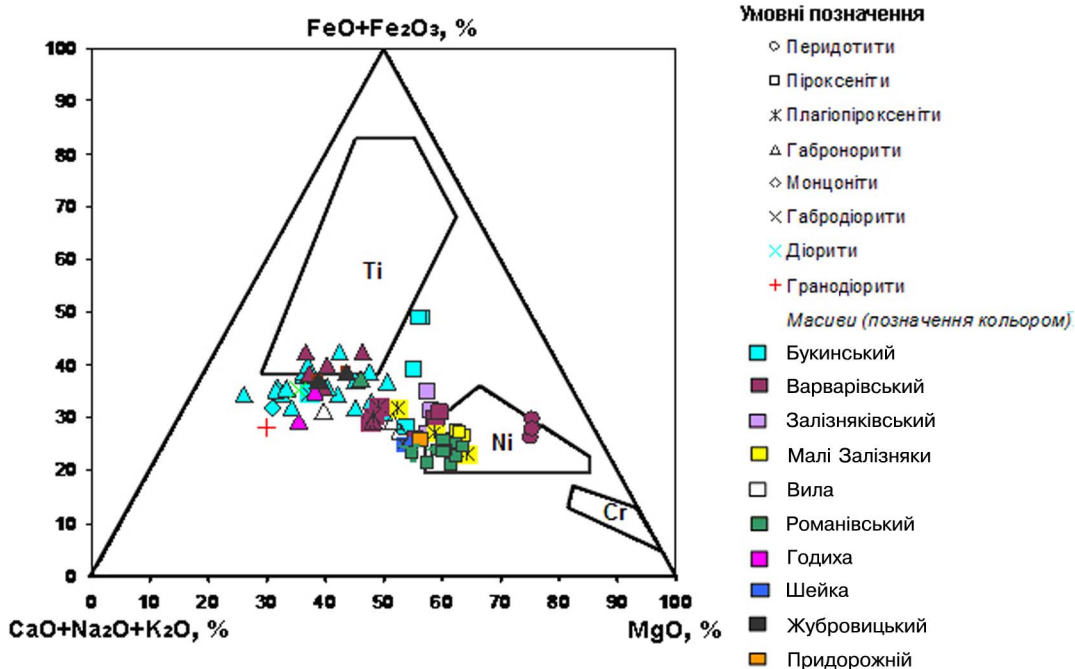


Рис. 4. Положення ультраосновних та основних порід букинського комплексу на діаграмі А. І. Богачова

Будівський), так і суттєво мідні (Покостівський і Карвінівський) рудопрояви. Власне мідні рудопрояви пов'язані зі скарноїдами, розміщеними в екзоконтактових зонах інтрузивів, і мають метасоматичний генезис. Однак найбільший інтерес становить сингенетичне сульфідне мідно-нікелеве зруденіння в ультрамафіт-мафітових утвореннях (**Залізняківський і Романівський** рудопрояви) [8]. Потужність сульфідноносних зон у них становить від 0,1–0,5 до 50–80 м. Уміст Ni, Co і Cu в цих породах варіює від 0,1 до 0,5 %. Головними рудними мінералами в них є піротин, пентландит, халькопірит та пірит; у невеликих кількостях присутні ільменіт і титаномагнетит. В одичних зернах виявлений сфалерит. Основними мінералами-концентраторами Ni та Co є пентландит і Cu-халькопірит.

Крім сульфідного нікелю, певні перспективи порід цієї підформації існують на платиноїди. Підвищений вміст платини (до 0,31 г/т) і паладію (до 0,83 г/т) визначено в Залізняківському мідно-нікелевому рудопрояві, у корі вивітрювання (“залізній шляпі”) ультрабазитів. В інших породах масиву вміст платиноїдів досягає 0,02 г/т. Мінеральну форму не визначено.

Крім зазначених проявів, підвищений вміст паладію виявлено в піроксенітах масиву Годиха (0,0017–0,065 г/т) [10].

Монзоніт-діорит-гранодіоритова субформація букинського комплексу за всіма прогностичними критеріями та ознаками не належить до нікеленосних утворень. Проте в цих породах можливе формування епігенетичних руд, пов'язаних з вижимками сульфідноносних розчинів з нижніх меланократових горизонтів інтрузій і проникненням їх у вміст утворення. Свідченням цього є Будівський рудопрояв піротинового зруденіння в межах Букинського масиву.

Прутівський комплекс. Цей комплекс складений породами толейтової габродолеритової (прототрапової) формації, розвиненими в межах Новоград-Волинського та Коростенського (складчасте обрамлення однойменного плутону) тектонічних блоків [8, 12, 13]. Їх формаційними ана-

логами є інтрузивні утворення трапової формації Сибірської платформи й Воронежського кристалічного масиву.

Зазначений комплекс представлений двома структурно-речовинними типами інтрузивних базитових тіл: диференційованими (ділянками повнодиференційованими) та недиференційованими. До типу диференційованих інтрузій належить Прутівська силоподібна інтрузія, а недиференційованих – численні дайки основного складу Волинського мегаблока, що утворюють дайкові поля, зони та рої.

Диференційована полого залягаюча Прутівська силоподібна інтрузія у вертикальному розрізі має чітко виражену зональну будову. Виділяються верхня й нижня приконтактові зони, складені аутометасоматично зміненими та гібридизованими основними породами, а також центральна розшарована серія, нижня частина якої складена ритмічно побудованою зоною, що має у своєму складі збагачені олівіном породи: троктолітові й інколи пікритові та олівінові чи олівінвмісні долерити й габродолерити, середня складена пегматоїдним габро та габро-пегматитами, а верхня – декількома макрошарами лейкокатових і мезократових габродолеритів та габро різного мінерального складу.

Специфічними петрохімічними рисами порід є належність до толейтової петрохімічної серії, помірна, підвищена й висока (в пікритових різновидах) магнезальність, помірні глиноземистість і залізистість, помірна й низька титанистість, низьке співвідношення K_2O/TiO_2 (менше 0,8) та перевага Na над K, що й визначає їх металогенічну спеціалізацію. На металогенічній діаграмі олівінові й олівінвмісні габродолерити прутівського комплексу розміщуються між контурами нікеленосних і титаноносних порід, водночас як троктолітові й пікритові їх різновиди розміщуються в нікелевому полі (рис. 5).

За геохімічними ознаками породи прутівського комплексу належать до нікеленосних утворень. Так, породи Прутівської інтрузії характеризуються підвищеним порівняно з кларками для основних порід умістом рудогенних елементів: Ni (1,9 К), Co (1,9 К) і Cr (1,1 К) і близькокларковим – літофілічних

рідкісних металів (Be, Mo, Sn). Така ж тенденція зберігається і в олівінових долеритах і габродолеритах недиференційованих дайкових тіл прутівського комплексу.

Просторово й генетично з Прутівською погодо залягаючою силоподібною інтрузією пов'язаний перспективний рудопроєв сульфідних мідно-нікелевих руд з металами платинової групи [8, 12, 13 та ін.]. Сульфідна мінералізація у вигляді двох рудоносних зон (пластоподібних покладів) приурочена до контактів габроїдів із вмісними породами. Так, одна з них, що розміщена у висячому боці інтрузивну, має потужність рудних тіл до 2,6 м, а інша – в її лежачому ендекзоконтакті має потужність рудних тіл до 15,1 м. Найбільш поширеними рудними мінералами Прутівського рудопроєву є піротин, пентландит, халькопірит, магнетит та титаномagnetит. Інші мінерали (пірит, віоларит, макінавіт, кубаніт, галеніт, хроміт, графіт) трапляються в невеликих кількостях і мають другорядне значення. Сульфідні утворюють у породі розсіяні дрібні

вкраплення, великоагрегатні краплеподібні виділення округлої й неправильної форми (до 3 см), прожилкові виділення й окремі малопотужні ділянки суцільних руд. Зруденіння має син- та епігенетичну природу.

Крім того, з горизонтом пегматоїдного габро та габро-пегматитів Прутівського інтрузиву пов'язане зруденіння титану й фосфору, яке складене ільменітом, титаномagnetитом та апатитом.

Окремо звернемо увагу на благороднометалічність Прутівської інтрузії. У процесі її досліджень отримано дані про підвищену благороднометалічність сульфідних мідно-нікелевих руд [2, 5, 10, 12, 13], що є типовим для родовищ цього геолого-промислового й генетичного типів, рядові руди яких містять платину в кількості 0,1–1,5 г/т і є важливим промисловим джерелом отримання платиноїдів. За даними напівкількісних визначень в окремих сульфідних перетинах Прутівського рудопроєву вміст платини досягає 0,35 г/т, паладію – 0,23 г/т й золота – 0,55 г/т.

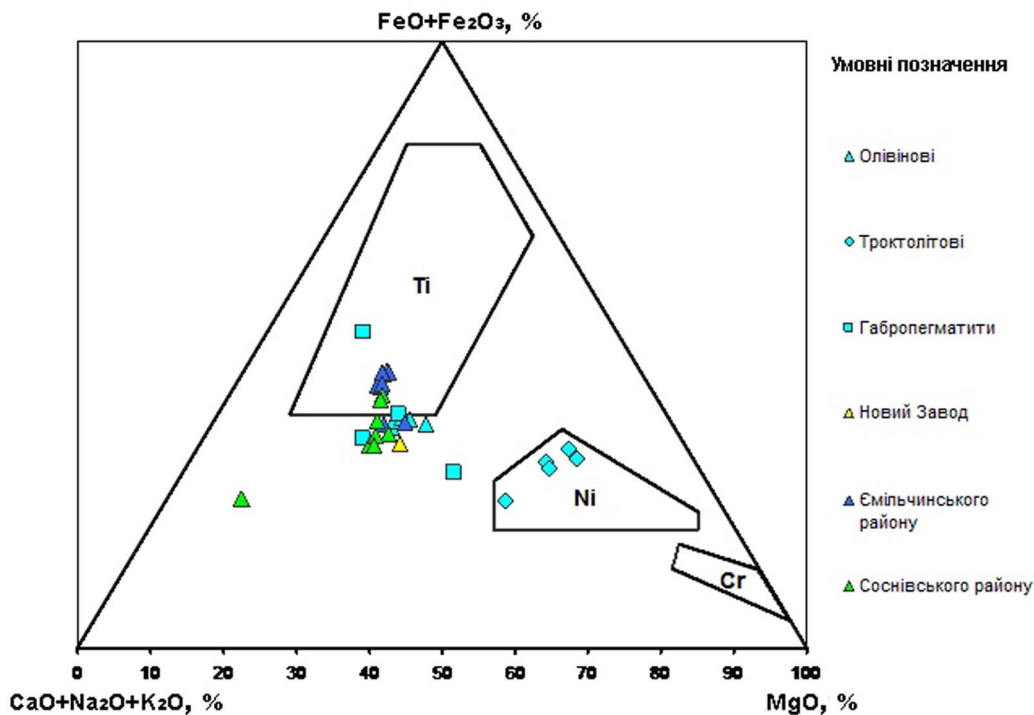


Рис. 5. Положення основних порід прутівського комплексу на діаграмі А. І. Богачова

У бідних сульфідних рудах (за вмісту нікелю не більше 0,28 %) емісійним квантово-електронним аналізом визначено вміст осмію до 0,431 г/т, рутенію – до 2,247 г/т. Уміст платини в цих же інтервалах сягає 0,094 г/т, паладію – 0,273 г/т й золота – 0,163 г/т. За попередніми даними пробірним аналізом підтверджується високий (до 1,2 г/т) вміст рутенію.

У слабомінералізованому верхньому горизонті Прутівської інтрузії за даними пробірного аналізу, виконаного в Тульському відділенні ЦНІГРІ, у базитах (сверд. № 211) визначено вміст платини 0,24 і 4,9 г/т на потужність 0,4 і 1,0 м відповідно, а в інтервалі 299,5–301,5 м (потужністю 2,0 м) вміст платини, паладію й золота перевищує 5,0 г/т [2].

Варто зазначити, що в базитах Прутівської інтрузії виявлена мінеральна форма платинової мінералізації, а також те, що метали платинової групи є як у самородному вигляді, так і в основному концентруються в сульфідних мінералах [2, 5], що у свою чергу дуже підвищує перспективи зазначеного мідно-нікелевого родовища. Так, характер змін концентрацій платиноїдів дав можливість дійти висновку про існування твердого розчину хараєлахіту ($(\text{Cu}, \text{Pt}, \text{Fe}, \text{Ni})_8\text{S}_9$) у сульфідах. Суттєво вищі концентрації платини пов'язані з телуридами, інтерметалічними сполуками вісмуту й свинцю, а також із самородним вісмутом. Уміст платини в цих мінералах сягає 2,08–2,34 %. Телуриди представлені геситом, мелонітом та алтаїтом, які утворюють дрібні включення (до 50 мкм) у піротині й пентландиті. Часто телуриди асоціюють з верлітом, хедлеїтом, телуровісмутином та самородним вісмутом. Рідше включення на контакті піротин-пентландитових зростків складені інтерметалічними сполуками свинцю й вісмуту, що відповідають формулі Pb_2Bi . Іноді зерна самородного вісмуту приурочені до тонких перетинаючих тріщин. Дуже рідко в хедлеїті трапляються занадто дрібні, менше 1 мкм, точкові виділення, що умовно діагностуються як масловіт. Рівномірний характер розподілу цих включень при субмікроскопічному розмірі

дає змогу допустити виникнення фази масловіту при розпаді твердого розчину.

Кам'янський комплекс має у своєму складі різною мірою диференційовані інтрузії трапової габро-троктолітової формації, у складі якої виділяють дві субформації: власне габро-троктолітову (кам'янського типу) і габродолеритову (томашгородського типу) [11].

Представником нікеленосної *габро-троктолітової субформації* в північно-західній частині УЩ є диференційований Кам'янський масив ультраосновних-основних порід. Масив чітко асиметрично диференційований, загалом з грубою шарувато-зональною будовою. У його вертикальному розрізі за петрографічним складом виділяється низка зон (знизу вгору): ендоконтактова (габроноритова), меланократова (ультрамафітова), мезократова (габро-троктолітова) та лейкократа (лейкотроктоліт-анортозитова). Три останні зони формують центральну розшаровану серію інтрузиву. Класичним прикладом інтрузивів габро-троктолітової формації є Дулутський масив (комплекс) у Канаді.

Габродолеритова субформація представлена дайками і, очевидно, силоподібними тілами толеїтових габродолеритів, розвиненими в межах Осницько-Мікашевицького вулканоплутонічного поясу, де вони утворюють дайкові пояси завдовжки до 100 км. Дайки долеритів і габродолеритів утворюють недиференційовані або слабо диференційовані тіла. Так, найбільша з них за розмірами Томашгородська дайка характеризується зональною будовою, зумовленою зміною структурних особливостей порід від її зальбандів до центру. Варто зазначити, що габродолеритова асоціація є повним формаційним аналогом прутівського комплексу й відрізняється від нього лише за геолого-структурним положенням і віковою позицією, тобто вказані комплекси відображують різні етапи палеопротерозойського розвитку протоплатформного Волинського мегаблока УЩ.

Металогенічні риси порід Кам'янського масиву визначаються їх петрохімічними особливостями. Це низькотитаністи,

помірно й низькозалісті, високоглиноземисті (мафіти) породи з високим умістом MgO у перидотитах (у середньому 26,66 %) і троктолітах (15,09 %) і помірним – у габро й габроанортозитах (7,75 %). На триограмі О. І. Богачова породи Кам'янського масиву прилягають до статистичного поля нікеленосних порід або локалізуються в ньому (рис. 6).

Найяскравіше вираженою геохімічною особливістю порід масиву є стабільно підвищені (надкларкові) концентрації рудогенних елементів – Ni (1,29–8,86 К), Co (1,19–2,17 К) і частково Cr (0,48–3,01 К) та низькокларкові як інших елементів геохімічної групи основних порід, так і халькофільних і гранітофільних. Причому спостерігається закономірне збільшення вмісту рудогенних елементів залежно від підвищення магнезійності порід. Інші сидерофільні елементи мають концентрації набагато нижче кларкових (<0,52 К), а такі з них, як Ti і V, належать до групи елементів деконцентрації (<0,3 К). Халькофільні

й літофільні елементи містяться в породах Кам'янського масиву також у значно нижче кларкових кількостях.

У зв'язку з Кам'янським масивом відомий однойменний сульфідний мідно-нікелевий рудопрояв (П. А. Кондратенко, 1992 р.) [6, 8, 11]. Сингенетичне сульфідне мідно-нікелеве зруденіння розміщене в придонній частині Кам'янського масиву й пов'язане з найбільш меланократовими різновидами порід: перидотитами (приурочене до зони їх контакту з габроноритами крайової фації), а також локалізується в габроноритах верхньої частини ендоконтактової зони. Сульфіди вкрапленого й гніздово-вкрапленого типу (розміром до 4 см) утворюють мінералізовану зону, потужність якої змінюється від 5 до 141,5 м. Виділяється три рудні мінеральні парагенезиси: первинні халькопїрит-пентландит-піротиновий і пентландит-халькопїрит-кубаніт-піротиновий та вторинний – віоларит-макінавіт-піротиновий.

Досить актуальним на сьогодні є питання визначення перспектив платинонос-

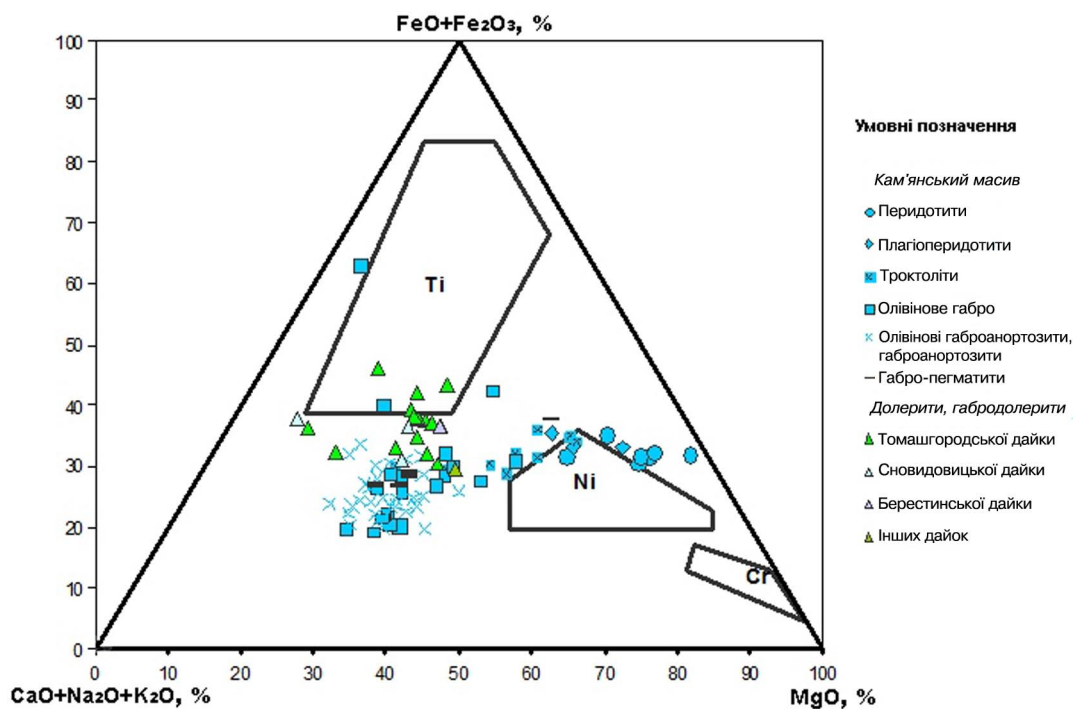


Рис. 6. Положення ультраосновних та основних порід кам'янського комплексу на діаграмі А. І. Богачова

ності утворень кам'яньського комплексу. Проведеними дослідженнями (П. А. Кондратенко, 1992 р.) у породах Кам'яньського масиву визначені підвищені концентрації мінералів платинової групи (МПП) – на рівні від 0,02–0,05 до 0,1–0,12 % платини і від 0,005–0,02 до 0,11 % паладію.

Незважаючи на поки що скромні результати, загалом потрібно відзначити, що перспективи відкриття зруденіння МПП у межах Кам'яньського масиву за геологічними критеріями й пошуковими ознаками загалом є дуже високими. Це, по-перше, добре проявлена диференційованість масиву – від меланократових різновидів порід унизу до лейкократових уверху, що властиво саме для рудоносних інтрузій, наявність “критичних горизонтів” – норитових і габро-норитових шарів потужністю від перших метрів до 17 м, інтервалів хромітоносних габроїдів, габропегматитів та анортозитів у ритмічних серіях, а також анортозитової зони з убогою сульфідною мінералізацією у верхній частині інтрузії. По-друге, наявність у породах масиву сульфідного мідно-нікелевого зруденіння з власними мінералами міді – халькопіритом і кубанітом – дає змогу за аналогією з іншими промисловими об'єктами світу прогнозувати в асоціації з ними супутні благороднометалічні компоненти (до яких, крім МПП, залучається ще й золото).

Габродолерити прототрапової формації (томашгородського типу) за складом і петрогеохімічними ознаками ідентичні утворенням прутівського комплексу. Проте вони характеризуються відсутністю або слабкопроявленою диференціацією в інтрузивах і дайковою формою тіл з крутим заляганням (полого залягаючі силоподібні тіла тут поки що не виявлені), що є несприятливим чинником для рудоутворення.

У геохімічному плані породи інтрузій томашгородського типу недиференційовані й не мають чітко визначеної геохімічної спеціалізації. Уміст значної більшості сидеро-, халько- і літофільних елементів у них субкларковий. У той само час нікель характеризується зниженою концентрацією (0,26 К) у долеритах і дещо підвищеною (до 0,71 К) – у габродолеритах.

Загалом за магматичним критерієм долерити й габродолерити дайкових інтрузій кам'яньського комплексу належать до потенційно нікеленосних утворень. При цьому сприятливими для рудолокалізації, як уже зазначалося вище, є полого чи горизонтально залягаючі інтрузії пластоподібної чи силоподібної форми. На жаль, у межах Осницько-Мікашевицького ВПП виявлені поки що лише породи дайкової фації, недиференційовані тіла яких характеризуються в основному крутим заляганням. А тому в подальшому прогнозно-пошукові роботи мають бути спрямовані на виявлення полого залягаючих силоподібних диференційованих і повнодиференційованих інтрузій чи їх ділянок. При цьому необхідно мати на увазі те, що пластоподібні інтрузії на флангах обов'язково переходять у дайкові тіла чи серії дайок.

Отже, варто відзначити, що з диференційованими інтрузіями букинського, прутівського та кам'яньського комплексів загалом пов'язані високі промислові перспективи нікеленосності й платиноносності північно-західної частини УЩ.

Третя металогенічна група

До третьої металогенічної групи належать основні породи габро-анортозитової (коростенський комплекс) і сублужної габродолеритової (післякоростенський і післяовруцький дайкові комплекси) формацій (рис. 1). Ці утворення відзначаються яскраво вираженою фосфор-титановою спеціалізацією.

Коростенський комплекс. Породи добре вивченої габро-анортозитової формації широко розвинені в межах Коростенського плутону, де ними складені Володарськ-Волинський, Чоповицький, Кривотинський та Ушомирський масиви.

Формація складена в основному двома групами порід: габроанортозитами й габроїдами, які різняться переважно за складом і структурними особливостями та утворилися протягом трьох фаз магматизму [9]. У першу фазу сформувались інтрузії сірих і світло-сірих, збагачених магнієм і бором анортозитів та габроанортозитів, виявлених у межах Пугачівського масиву,

Ігнатпільської брили та в районі с. Межирічка, у другу – залістисті базити темного кольору з низьким умістом бору (габро крайових фацій та габроанортозити центральних частин Володарськ-Волинського та Чоповицького масивів), у третю – розшаровані тіла малих інтрузій штокоподібної й дайкової форми (Стремигородська, Кропивенська та інші інтрузії).

У петрохімічному відношенні всі основні породи коростенського комплексу чітко відрізняються від аналогічних порід усіх раніше описаних формацій. Вони відзначаються високими глиноземистістю, залістистістю та титанистістю й низькою магнезальністю. На металогенічній діаграмі фігуративні точки цих порід лягають у поле титаноносних утворень або тяжіють до нього. Найхарактернішою особливістю базитів є закономірне збільшення титану й фосфору з підвищенням основності порід. Якщо прийняти вміст TiO_2 і P_2O_5 в анортозитах за одиницю, то кількість TiO_2 в габроноритах більша в 4 рази, у перидотитах – у 12 раз, а вміст P_2O_5 у габроноритах більший у 3 рази, у перидотитах – у 10 разів.

Основними рудними компонентами в породах є ільменіт, титаномagnetит та апатит. Причому характер розподілу цих мінералів визначається складом порід. Так, в анортозитах і габроанортозитах розвинутий ільменіт, у габроїдах ільменіт за вмістом різко переважає над титаномagnetитом, у перидотитах їх співвідношення приблизно рівне з деякими варіаціями в ту чи іншу сторону. Уміст апатиту підвищується в ряду від габроанортозитів до перидотитів.

У межах габро-анортозитової формації виявлено декілька типів фосфор-титанового зруденіння. Так, до першого з них належить сингенетичне зруденіння, пов'язане з формуванням порід головної фази становлення габроанортозитового комплексу. Укрупненість ільменіту й апатиту відзначається для всіх порід цієї фази (анортозитів і габроанортозитів), однак уміст корисних компонентів у них досить низький – до 2,5 % TiO_2 і 1 % P_2O_5 .

Дещо більші концентрації характерні для мезо- і меланократових порід, нерідко олівінвмісних, розшарованої серії крайових частин масивів. Рудні габронорити й норити утворюють пласти й лінзи потужністю в перші десятки метрів. Уміст TiO_2 в таких тілах становить 4–7 %, а P_2O_5 – 1,5–2,0 %. Хоча ці бідні фосфор-титанові руди й не мають самостійного економічного значення, однак їх роль дуже велика під час формування залишкових і розсіпних родовищ.

Найбагатше за вмістом і запасами титанове зруденіння пов'язане з олівіновими породами розшарованих малих інтрузій (габроїдами, троктолітами і габроперидотитами) пізньої фази становлення габроанортозитової формації. Магматогенні родовища ільменіту цього типу (Стремигородське, Кропивенське, Федорівське та ін.) у своєму складі містять апатитову мінералізацію і є комплексними апатит-ільменітовими [4, 16, 18].

Серед мафітів Коростенського плутону виділяється два підтипи комплексних магматогенних родовищ і рудопроявів титану й фосфору: апатит-ільменітовий (Стремигородське) та апатит-ільменіт-титаномagnetитовий (Кропивенське й Федорівське родовища).

Стремигородське апатит-ільменітове родовище пов'язане з малою інтрузією габроїдів [16]. Рудне тіло в плані має форму неправильного овалу, витягнутого в північно-західному напрямку. У розрізі форма його лійкоподібна; контакти з вмісними габроанортозитами різкі, падіння їх круте. Будова інтрузиву концентрично-зональна: у центральній частині розвинуті плагіоклазові перидотити й меланократові троктоліти, які поступово змінюються до його периферії все більше лейкократовими троктолітами, олівіновими габро, габромонцонітами та габропегматитами. Зруденіння вкраплене; інтенсивність його збільшується від периферії (діоксиду титану – 3,36–5,9 %, пентаоксиду фосфору – 0,45–1,5 %) до центру (діоксиду титану – 6,9–8,17 %, пентаоксиду фосфору – 2,8–4,5 %) рудного тіла.

Кропивенське родовище належить до підтипу апатит-ільменіт-титаномagnetито-

вих руд і в плані має форму овальної лінзи найбільшої потужності близько 350 м. Рудне тіло має зональну будову з такою послідовною зміною порід (від периферії до центру): калішпатизовані габроанортозити, андезиніти, лейкотроктоліти та габро, рудне олівінове габро, рудні олівінові піроксеніти та плагіоклазові перидотити.

За даними хімічного аналізу концентрація діоксиду титану в рудних габроїдах досягає 7,84 %, а пентаоксиду фосфору – 3,17 %. Супутніми компонентами є ванадій і скандій.

Формаційна належність, мінералого-петрографічні й петрохімічні характеристики основних порід Коростенського плутону свідчать не на користь їх нікеленосності. Але все ж таки наявність в інтрузивах розшарування, характерного для нікеленосних масивів (наприклад, Бушвелд), у сукупності з присутністю бідної, але ж сульфідно-нікелевої мінералізації син- та епігенетичного типу, дає підстави вважати базити плутону потенційно нікеленосними. Зауважимо, що родовище мідно-нікелевих руд, пов'язане з габро-анортозитовою формацією, відоме в Норвегії (“Хомсе”). Варто також відзначити, що базит-ультрабазити, особливо глибокі їх горизонти, на цей тип зруденіння майже не вивчені.

На сьогодні в межах Коростенського плутону відомі два прояви сульфідного нікелю: **Пугачівський** і **Букинський**. Потужність інтервалів порід з розсіяним украленням сульфідів, концентрацією від 3–5 до 15–20 % (в окремих свердловинах), досягає 200 м, причому ділянки в них з умістом сульфідів понад 15 % мають потужність 10–15 см. Сульфіди представлені піритом, піроотином, халькопіритом, пентландитом, мілеритом та валерітом. За даними хімічних аналізів уміст нікелю досягає 0,03 % (рідко 0,56 %), кобальту – 0,046 %, міді – 0,45 %, золота – 0,2 г/т, срібла – 0,9 г/т, платини – сліди.

Сульфідне зруденіння в зазначених проявах епігенетичного типу, яке приурочене до зон гідротермальної переробки порід габроанортозитового складу під впливом гранітів-рапаків. Зазначені прояви практичного значення не становлять.

Найбільш значущий прояв сульфідного мідно-нікелевого зруденіння виявлено в **Юрівському масиві** габроанортозиту, який розміщений у південно-західному обрамленні Коростенського плутону. Піротин з різноманітними за формою включеннями пентландиту та халькопіриту утворюють укралені й суцільні руди. Генезис зруденіння сингенетичний, пов'язується з кристалізацією його з відліквірованого на ранній стадії магматизму сульфідноносного розплаву.

Посткоростенський дайковий комплекс. Цей комплекс належить до сублужної габродолеритової формації. На території Волинського мегаблока утворення посткоростенського дайкового комплексу трапляються порівняно часто. Вони утворюють різні за потужністю дайкоподібні тіла, приурочені до активних тектонічних зон, як у межах Коростенського плутону, так і в його обрамленні. У складі комплексу виділяють породи основного (долерити, габродолерити та долеритові порфірити) та середнього (діоритові порфірити, трахіандезити, спесарити та керсантити) ряду. До цього ж комплексу належать дайкової базити, що проривають відклади топільнянської серії (нижньо- та верхньобілокоровицької підсвіт) у південній частині Білокоровицької накладки палеозападини.

Дайкові основні породи, як і базити Коростенського плутону – це сублужні породи з майже рівним умістом калію й натрію, які характеризуються високою глиноземистістю, залізистістю, титанистістю та зниженою магнезальністю. Причому найбільш залізистими утвореннями є дайки Білокоровицької структури. На металогенічній діаграмі фігуративні точки порід розміщуються в статистичному полі титаноносних утворень або поблизу нього.

Специфічною геохімічною рисою сублужних долеритів і габродолеритів є підвищений уміст когерентних – R(4,3 K), V(2,1 K) і некогерентних літофільних елементів – Zr і Ba та низькокларковий – Zn, Ni, Co, Sr, La, Ce.

Характерною мінералогічною особливістю порід є підвищені концентрації ільменіту (5–10 %) та апатиту (0,5–1 %), які роз-

поділені в породі більш-менш рівномірно. Проте відсутність диференціації в дайкових тілах, навіть при значних їх розмірах (наприклад, Звіздаль-Заліська дайка), та загалом невелика потужність дайок засвідчує про малу вірогідність утворення в них значущих рудних концентрацій цих компонентів, які б становили промисловий інтерес.

Висновки

Серед інтрузивних ультрамафіт-мафітових утворень Волинського мегаблока УЩ чітко виділяється три групи породних асоціацій, які мають різний металогенічний потенціал.

До першої групи належать породи метаморфізованої перидотит-піроксеніт-габроноритової формації (нарцизівський комплекс) та габро осницького комплексу, які не мають чітко визначеної металогенічної спеціалізації або є безрудними.

Друга металогенічна група містить утворення ультрамафіт-мафіт-монзонітоїдної (букинський комплекс) та толеїтових габродолеритової (прутівський) і габротроктолітової (кам'янський комплекс) формацій. Ця група формацій за сумою геолого-структурних, мінералого-петрографічних та петрохімічних ознак зіставляється з відомими нікеленосними формаціями світу і є високоперспективною на відкриття значних промислових родовищ сульфідних мідно-нікелевих руд із супутніми кобальтовим і платинометалічним компонентами. Правомірність їх виділення підтверджується зв'язком з ними сульфідного мідно-нікелевого зруденіння (Прутівський, Кам'янський, Залізняківський та Романівський рудопрояви).

До третьої металогенічної групи належать основні породи габро-анортозитової (коростенський комплекс) і сублужної габродолеритової (післякоростенський і післявруцький дайкові комплекси) формацій. Ці утворення характеризуються яскраво вираженою фосфор-титановою спеціалізацією. Серед мафітів Коростенського плутону виділяються два підтипи комплексних магматогенних родовищ і рудопроявів титану та фосфору: апатит-

ільменітовий (Стремигородське) та апатит-ільменіт-титаномагнетитовий (Кропивенське й Федорівське родовища).

ЛІТЕРАТУРА

1. *Богачев А. И.* Некоторые петрохимические особенности никеленосных, титаноносных и хромитоносных интрузий//Вулканогенные и гипербазитовые комплексы Карелии. – Петрозаводск, 1968. – С. 48–53. (Тр. ИГКФ АН СССР. – Вып. 1).

2. *Висоцький О. Б., Висоцький Б. Л.* Деякі питання благороднометалевості базитів Прутівської інтрузії//Мін. ресурси України. – 2008. № 2. – С. 26–30.

3. *Годлевский Н. М.* Траппы и рудоносные интрузии Норильского района. – М.: Госгеолтехиздат, 1959. – 68 с.

4. *Гурський Д. С., Єсипчук К. Ю, Калінін В. І та ін.* Металічні і неметалічні корисні копалини України. Том 1. Металічні корисні копалини. – Львів: Вид-во “Центр Європи”. – 2005. – 785 с.

5. *Єсипчук К. Е., Галецький Л. С., Галій С. А. и др.* Перспективы платиноидности геологических формаций Украины. – Киев, 1994. – 64 с. (Препринт/АН Украины, Институт геохимии, минералогии и рудообразования; ИГМР-94).

6. *Козут К. В., Галій С. А., Скобелев В. М. и др.* Петрология и никеленосность дифференцированного Каменского массива (северо-западная часть Вольнского блока Украинского щита)//Геол. журн. – 1992. – № 6. – С. 109–118.

7. *Костенко Н. М., Котвицкий Л. Ф.* Сульфидное медно-никелевое оруденение в северо-западной части Украинского щита//Геол. журн. – 1989. – № 2. – С. 94–103.

8. *Костенко Н. М.* Геология никеленосных гипербазит-базитовых комплексов северо-западной части Украинского щита: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. геол.-минерал. наук: спец. 04.00.01 “Общая и региональная геология”. – К., 1991. – 20 с.

9. *Костенко М. М.* Деякі проблемні питання будови, стратиграфії та магматизму докембрію північно-західного району Українського щита//Геологія і магматизм докембрію Українського щита. – К.: ІГМР, 2000. – С. 42–44.

10. *Костенко М. М.* Перспективи золотата платиноносності північно-західного району Українського щита//Регіональні геологічні дослідження в Україні і питання створення Держгеолкарти-200: тези доп. І наук.-виробн. наради геологів-зіомщиків України (Гурзуф, 17–22 вересня 2001 р.). – К., 2001. – С. 163–167.

11. *Костенко М. М.* Кам'янський ультрамафіт-мафітовий комплекс Волинського мегаблоку Українського щита. Стаття 3. Металогенічні особливості та перспективи рудоносності//*Мін. ресурси України.* – 2008. – № 4. – С. 22–26.

12. *Костенко М. М.* Прутівський інтрузивний базитовий комплекс Волинського мегаблоку Українського щита. Стаття 3. Рудоносність та питання петрогенезу й рудогенезу//*Зб. наук. праць УкрДГРІ.* – 2010. – № 3–4. – С. 9–20.

13. *Костенко М. М.* Металогенія трапового магматизму в докембрії південно-західної частини Східноєвропейської платформи//*Геохім. і рудоутв.* – 2011. – Вип. 29. – С. 16–29.

14. *Костенко О. М.* Петро- і геохімічні особливості порід Букинського масиву і його сателітів (Волинський мегаблок Українського щита)//*Геохім. та рудоутв.* – 2011. – Вип. 29. – С. 70–88.

15. *Макаров В. И.* Эволюция минерального состава основных-ультраосновных интрузивных тел в Печенгском рудном поле и этапы рудогенеза: автореф. дис. на соискание уч. степени докт. геол.-минерал. наук: спец. 04.00.14 “Геология, поиски и разведка рудных и нерудных месторождений”. – К., 1980. – 48 с.

16. *Проскурин Г. П.* Геологическое строение и вещественный состав руд апатит-ильменитового месторождения Чеповичского массива: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. геол.-минерал. наук: спец. 04.00.14 “Геология, поиски и разведка рудных и нерудных месторождений”. – К., 1984. – 25 с.

17. *Скобелев В. М., Яковлев Б. Г., Галий С. А. и др.* Петрогенезис никеленосных габброидных интрузий Волянского мегаблока Украинского щита. – К.: Наук. думка, 1991. – 140 с.

18. *Тарасенко В. С.* Минерально-сырьевая база титановых руд Украины//*Геол. журн.* – 1992. – № 5. – С. 92–103.

REFERENCES

1. *Bogachev A. I.* Some petrochemical features of nickel, chrome and titanite intrusions//*Vulkanogenyye i giperbazitovyye komplekxy Karelii.* – Petrozavodsk, 1968. – P. 48–53. (Tr. IGKF AN SSSR; Iss. 1). (In Russian).

2. *Vysotskiy O. B., Vysotskiy B. L.* The issue of noble metals in basites of Prutivka intrusion//*Min. resursy Ukrayiny.* – 2008. – № 2. – P. 26–30. (In Ukrainian).

3. *Godlevskiy N. M.* Traps and metalliferous intrusions of the Norilsk region. – M.: Gosgeoltekhizdat, 1959. – 68 p. (In Ukrainian).

4. *Hurskiy D. S., Yesypchuk K. Yu, Kalinin V. I. et al.* Metallic and nonmetallic minerals of

Ukraine. Part 1. Metallic minerals. – Lviv: Vyd-vo “Tsentr Yevropy”. – 2005. – 785 p. (In Ukrainian).

5. *Esipchuk K. E., Galeckij L. S., Galij S. A. et al.* Prospects for platinum of geological formations of Ukraine. – Kiev, 1994. – 64 p. (Preprint/AN Ukrainy, Institut geohimii, mineralogii i rudobrazovanija; IGMR-94). (In Russian).

6. *Kogut K. V., Galij S. A., Skobelev V. M. et al.* Petrology and metalliferous of differentiated Kamensky block (north-western part of Volyn block of the Ukrainian Shield)//*Geol. zhurn.* – 1992. – № 6. – P. 109–118. (In Russian).

7. *Kostenko N. M., Kotvickij L. F.* Sulfide copper-nickel mineralization in the north-western part of the Ukrainian Shield//*Geol. zhurn.* – 1989. – № 2. – P. 94–103. (In Russian).

8. *Kostenko N. M.* Geology of nickel-bearing ultramafic-mafic formations of the north-western part of the Ukrainian Shield: *avtoref. dis. na soiskanie uch. stepeni kand. geol.-mineral. nauk: spec. 04.00.01* “Obshhaja i regional'naja geologija”. – K., 1991. – 20 p. (In Russian).

9. *Kostenko M. M.* The problematic issues of structure, stratigraphy and magmatism of the Precambrian in northwest region of the Ukrainian shield//*Geologiya i magmatyzm dokembriyu Ukrayinskogo shchyta.* – K.: IGMR, 2000. – P. 42–44. (In Ukrainian).

10. *Kostenko M. M.* Prospects for gold and platinum in the north-western region of the Ukrainian Shield//*Regionalni geologichni doslidzhennya v Ukrayini i pytannya stvorennya Derzhgeolkarty-200: tezy dop. I nauk.-vyrobn. narady geologiv-zyomshchykiv Ukrayiny (Gurzuf, 17–22 veresnya 2001 r.).* – K., 2001. – P. 163–167. (In Ukrainian).

11. *Kostenko M. M.* Kamyanka ultramafic-mafic complex of Volyn megablock of the Ukrainian Shield. Article 3. Metallogenic characteristics and ore-bearing prospects // *Min. resursy Ukrayiny.* – 2008. – № 4. – P. 22–26. (In Ukrainian).

12. *Kostenko M. M.* Prutivka intrusive basite complex of Volyn megablock of the Ukrainian Shield. Article 3. The issue of ore-bearing and petrogenesis//*Zb. nauk. prats UkrDGRI.* – 2010. – № 3–4. – P. 9–20. (In Ukrainian).

13. *Kostenko M. M.* Metallogeny of trappean magmatism in the Precambrian of south-western part of the East European platform//*Geokhim. i rudoutv.* – 2011. – Iss. 29. – P. 16–29. (In Ukrainian).

14. *Kostenko O. M.* Petrochemical and geochemical features of rock formations in Buky block and its satellites (Volyn megablock of Ukrainian Shield)//*Geokhim. ta rudoutv.* – 2011. – Iss. 29. – P. 70–88. (In Ukrainian).

15. *Makarov V. I.* Evolution of the rock composition of basic-ultrabasic intrusive formations in

Pechenga ore field and the stages of ore genesis: *avtoref. dis. na soiskanie uch. stepeni dokt. geol.-mineral. nauk: spec. 04.00.14* "Geologija, poiski i razvedka rudnyh i nerudnyh mestorozhdenij". – K., 1980. – 48 p. (In Russian).

16. *Proskurin G. P.* Geological structure and rock composition of apatite-ilmenite ore deposits in Chepovichy block: *avtoref. dis. na soiskanie uch. stepeni kand. geol.-mineral. nauk: spec. 04.00.14*

"Geologija, poiski i razvedka rudnyh i nerudnyh mestorozhdenij". – K., 1984. – 25 p. (In Russian).

17. *Skobelev V. M., Jakovlev B. G., Galij S. A. i dr.* Petrogenesis of nickel gabbroic intrusions in Volyn megablock of Ukrainian Shield. – K.: Nauk. dumka, 1991. – 140 p. (In Russian).

18. *Tarassenko V. S.* Mineral resources base of titanium ore in Ukraine//*Geol. zhurn.* – 1992. – № 5. – P. 92–103. (In Russian).

Рукопис отримано 25.07.2014.

Костенко Н. М. д-р геол. наук, ведущий научный сотрудник (Украинский государственный геологоразведочный институт (УкрГРИ))

По результатам выполненного металлогенического анализа интрузивных ультрамафит-мафитовых образований Вольнского мегаблока выделено три группы породных ассоциаций, которые имеют разный металлогенический потенциал. К первой группе относятся породы метаморфизованной перидотит-пироксенит-габброноритовой формации (нарцызовский комплекс) и гранитизированное габбро осницкого комплекса, которые не имеют четко определенной металлогенической специализации или являются безрудными. Вторая металлогеническая группа включает образования ультрамафит-мафит-монцитонитовой (букинский комплекс) и толеитовых габродолеритовой (прутовский комплекс) и габбро-троктолитовой (каменский комплекс) формаций. Эта группа формаций по геолого-структурным, минералого-петрографическим и петрохимическим признакам сопоставляется с известными никеленосными формациями мира и является высокоперспективной на открытие крупных промышленных месторождений сульфидных медно-никелевых руд с сопутствующими кобальтовым и платинометалльным компонентами. К третьей металлогенической группе относятся основные породы габбро-анортозитовой (коростенский комплекс) и субщелочной габродолеритовой (посткоростенский и постовручский дайковый комплексы) формаций, характеризующиеся ярко выраженной фосфор-титановой металлогенической специализацией.

Ключевые слова: Вольнский мегаблок, ультрамафит-мафитовые образования, металлогенические особенности, сульфидное медно-никелевое оруденение, фосфор-титановая специализация.

Kostenko M. M. Dr. Geol. Sciences, Chief Researcher (Ukrainian State Geological Research Institute (UkrSGRI))

According to the analysis of metallogenic ultramafic-mafic formations Volyn megablock are divided into three groups of rock associations, which have different metallogenic potential.

The first group includes a metamorphic peridotite-pyroxenite-gabbronorite (Nartsyzivskyy complex) and granitic gabbro associations (Osnytskyyy complex) that do not have any clearly defined metallogenic specialization.

The second group includes the formations of metallogenic ultramafic-mafic-monzonites (Bukynskyy complex), tholeiitic gabbrodolerites (Prutivskyy complex) and gabbro-troctolitic (Kamyansky complex) associations.

The geological, mineralogical, petrographic and petrochemical features of this formation group are matched to world known nickel formations and can include the large commercial deposits of sulfide copper-nickel ore formations with a cobalt and platinum associated components.

The third metallogenic group includes the basic rocks of gabbro-anorthosite (Korostenskyyy complex) and subalkalic gabbrodolerites (postkorostenskyyy and postovrutskyyy dike complexes) associations, which are characterized by a distinct phosphorus-titanium metallogenic specialization.

Keywords: Ukrainian Shield, ultramafic-mafic formations, metallogenic features, sulfide copper-nickel ore formations, phosphorus-titanium specialization.