

УДК 549.761+553.493

## ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНІ УМОВИ ЛОКАЛІЗАЦІЇ МОЛІБДЕНО- І ВОЛЬФРАМОНОСНИХ МЕТАСОМАТИТІВ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА

**Сьомка В. О., Пономаренко О. М., Бондаренко С. М.,  
Донський М. О., Сьомка Л. В.**  
(ІГМР ім. М.П. Семененка НАНУ, м. Київ, Україна)

*Установлено, что главными рудолокализирующими структурами являются: в западной части УЩ это узлы пересечения систем разломов северо-западного и северо-восточного направлений; в центральной и восточной частях – субширотного, северо-западного и северо-восточного направлений. В этих узлах происходила активная магматическая и постмагматическая гидротермально-метасоматическая деятельность; с последней связано образование разноформационных молибдено- и вольфрамоносных метасоматитов.*

*It is established that main ore-localizing structures is: in western part of USch it is plexus of crossing of the systems of fault of north-western and north-eastern directions; in central and east parts – sublatitudinal, north-western and north-eastern directions. There was active magmatic activity and post-magmatic hydrothermal-metasomatic in these plexus; formation of multiformal molybdenum- and tungsten-bearing metasomatites is related with the last.*

**Вступ.** Вольфрам та молибден належать до стратегічних матеріалів, які широко використовуються в металургічній, хімічній, електронній та військовій промисловості. Україна поки немає власних розвіданих запасів молибдену та вольфраму, а її потреби в цих металах забезпечуються за рахунок постачання із Росії, Казахстану та Узбекистану. В докембрійських комплексах Україн-

ського щита (УЩ) відомі численні прояви та рудопрояви вольфрамової та молібденової мінералізації різних генетичних типів (рис. 1). Вивченню цих рудопоявів присвячено цілий ряд публікацій, в яких встановлено, що вольфрамо- та молібденітоносні метасоматити локалізуються в різних геолого-структурних умовах (від амфіболітової до гранулітової фацій) та вікових інтервалах від палеопротерозою до мезоархею.

Необхідність надійного прогнозу для виявлення найбільш перспективних геологічних ділянок на розвідку промислового вмісту молібдену і вольфраму і зумовлює актуальність вивчення геолого-структурних умов локалізації цього типу рудоносних метасоматитів в межах УЩ.

**Результати та їх обговорення.** Геолого-структурний фактор є одним із основних в локалізації вольфрам-молібденового зруденіння в докембрійських комплексах УЩ. Як правило, найбільш цікаві рудопрояви і родовища розташовані у вузлах розривних порушень різного простягання. Рудоносні гранітні масиви та їх апікальні частини знаходяться в найбільш ослабленому, легко проникному середовищі, тектонічна структура якого була вже підготовлена до моменту вкорінення магми і яка зіграла вирішальну роль при формуванні зруденіння. Характер тектонічної обстановки у внутрішніх породах, в більшості випадків, зумовлює будову апікальних частин рудопродукуючих гранітних масивів. Якщо в зоні одного розлому утворюється лінійний хрестоподібний виступ (або граніто-гнейсовий вал), то у вузлі перетину тектонічних зон різних напрямів – гранітний купол. Як видно із нижче наведеної інформації, саме куполо- і штокоподібна слабодерована апікальна частина гранітних масивів є найбільш сприятливою для локалізації вольфрам-молібденового зруденіння.

Умови локалізації зруденіння в екзоконтактових зонах рудопродукуючих гранітних інтрузій надзвичайно складні, адже тут проявлена як розривна, так і плікативна тектоніка, яка передувала продуктивному магматизму. Окрім того, породи екзоконтакту, як правило, істотно відрізняються від гранітів ендоконтакту походженням, речовинним складом, літологічною неоднорідністю та фізико-механічними властивостями.

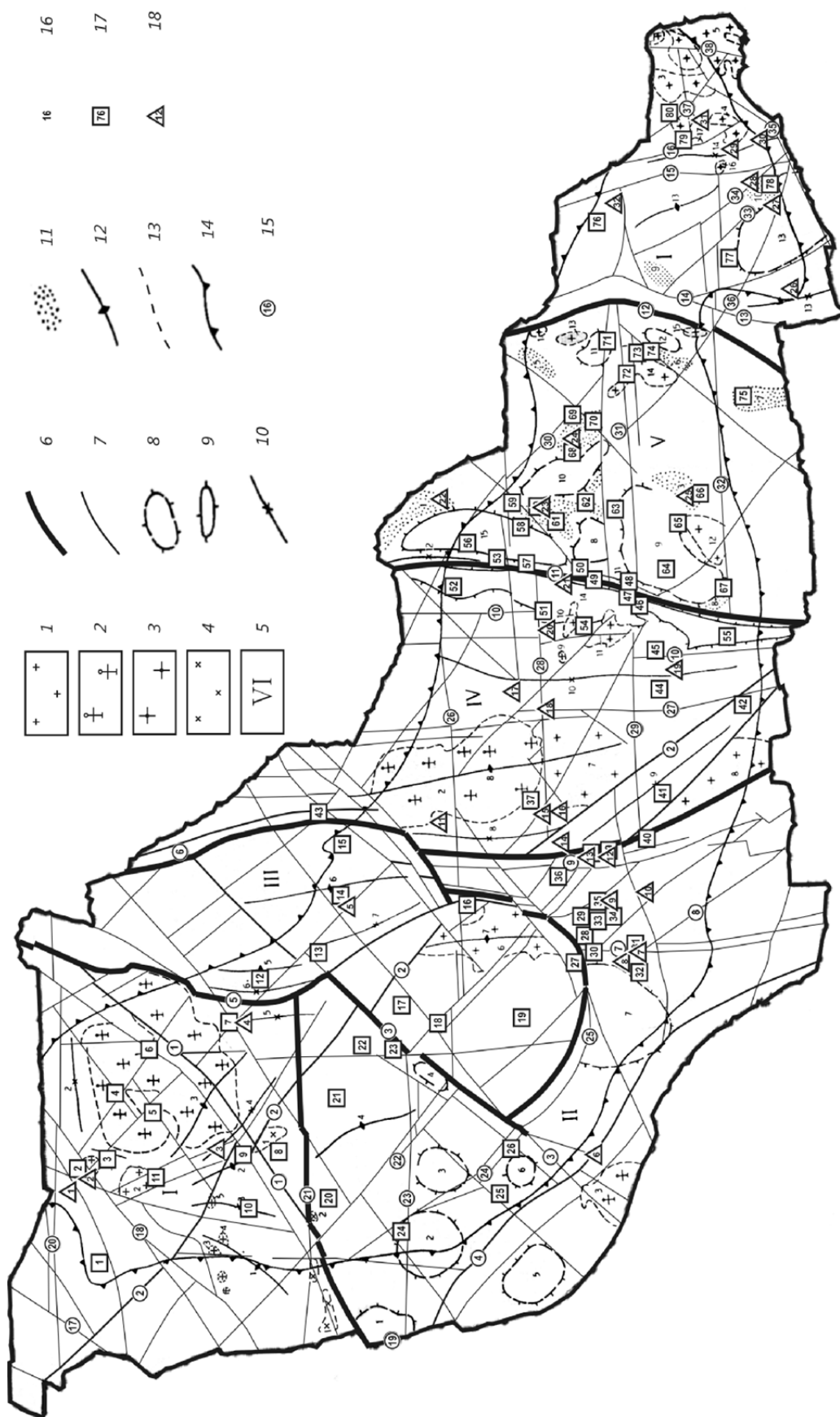


Рис. 1. Родовища, рудопрояви і прояви молібденової (пмм) і вольфрамової мінералізації (пвм) на геолого-структурній схемі УЩ масштабу 1:2500000 [1]

Умовні позначення до рисунку 1: 1–4 – *інтрузивні масиви*: 1 – *гранітоїдні* (1 – Устинівський, 2 – Кишинський, 3 – Мухарівський, 4 – Токарівський, 5 – Новоград-Волинський, 6 – Уманський, 7 – Новоукраїнський, 8 – Воскресенський, 9 – Митрофанівський, 10 – Верблюзький, 11 – Боков'янський, 12 – Токівський, 13 – Вишневецький, 14 – Мокромосковський, 15 – Щербаківський, 16 – Кам'яногомільний (Кам'яногомільський), 17 – Катеринівський); 2 – *рапакові і анортозитові* (1 – Коростенський, 2 – Корсунь-Новомиргородський, 3 – Дрокійський); 3 – *лужні* (1 – Терсянський, 2 – Октябрський, 3 – Кальміуський, 4 – Південнокальчицький, 5 – Єланчицький); 4 – *габро-гранодіоритові* (1 – Букинський, 2 – Бражинецький); 5 – *мегаблоки* (I – Волинський, II – Дністровсько-Бузький, III – Росинсько-Тікицький, IV – Інгульський, V – Середньопридніпровський, VI – Приазовський); 6 – *зони розломів першого порядку* (1 – Тетерівська, 2 – Центральна, 3 – Немирівська, 4 – Подільська, 5 – Брусилівська, 6 – Ядлово-Трактемирівська, 7 – Тальнівська, 8 – Гвоздівська, 9 – Первомайська, 10 – Західноінгулецька, 11 – Криворізько-Кременчуцька, 12 – Оріхово-Павлоградська, 13 – Західноприазовська, 14 – Корсакська (Корсацька), 15 – Центральноприазовська, 16 – Малоянї-сольська; 7 – *зони розломів другого порядку* (17 – Горянська, 18 – Суцано-Пержанська, 19 – Рівненська, 20 – Прип'ятська, 21 – Андрушівська, 22 – Хмільникська (Хмільницька), 23 – Хмельницька, 24 – Летичівська, 25 – Ободнівська, 26 – Лукашівська, 27 – Кіровоградська, 28 – Суботсько-Мошоринська, 29 – Бобринецько-Криворізька, 30 – Дніпродзержинська, 31 – Девладівська, 32 – Конкська, 33 – Сорокинська, 34 – Куйбишівська, 35 – Бердянсько-Кальміуська, 36 – Хортицька, 37 – Криворізько-Павлівська, 38 – Грузько-Єланчицька; 8–12 – *складчасті структури*: 8 – *граніто-гнейсові та гранітні куполи* (1 – Войтовецький (Войтівський), 2 – Летичівський, 3 – Літинський, 4 – Липовецький, 5 – Староушинський, 6 – Шаргородський, 7 – Гайворонський, 8 – Демушинський, 9 – Саксаганський, 10 – Криничанський, 11 – Новоолександрівський, 12 – Комишуваський, 13 – Салтичанський); 9 – *вали* (14 – Західноінгулецький, 15 – П'ятихатський); 10 – *синклінали* (1 – Білокоровицька, 2 – Овруцька, 3 – Новоград-Волинська, 4 – Тетерівська, 5 – Кочерівська, 6 – Макарівська, 7 –

Білоцерківська, 8 – Шполянська, 9 – Братський синклінорій, 10 – Інгульський синклінорій, 11 – Криворізька, 12 – Кременчуцька, 13 – Корсакський синклінорій, 14 – Мангуський синклінорій); *11 – зеленокам'яні структури* (1 – Кобеляцька, 2 – Верхівцівська, 3 – Чортомлицька, 4 – Сурська, 5 – Дерезуватська, 6 – Конкська, 7 – Білоозерська, 8 – Широківська, 9 – Гуляйпільська, 10 – Сорочинська); *12 – антиклінали* (1 – Корецька, 2 – Букинсько-Варварівська, 3 – Коростишівська, 4 – Бердичівська, 5 – Фастівська, 6 – Кагарлицька, 7 – Уманська, 8 – Новоукраїнський антиклінорій, 9 – Ремівська); *13 – геологічні межі; 14 – межі щита по контуру післярифейської поверхні вирівнювання; 15 – номери розривних порушень; 16 – номери складчастих структур та інтрузивних масивів; 17 – прояви молібденової мінералізації*: 1 – вирівська група (Ясногірка, Томашгород, Віри), 2 – Пержанський, 3 – Вербинське родовище і Замисловицький, 4 – Ігнатпільський, 5 – Березівський, 6 – Гута-Потіївський, 7 – Кочерівська група (Толстовка, Леніне, Кочерів), 8 – Букинський, 9 – Червоносілківський, 10 – Новоград-Волинський, 11 – Ємільчинський, 12 – Соснівський, 13 – Сидорівський, 14 – Синявський, 15 – Миронівський, 16 – Уманський (Буки), 17 – Дзюнківський, 18 – оратівська група (Животівка, Чагів, Оратів); 19 – Гайсинський, 20 – малобраталівська група (Малий Браталів, Коваленки), 21 – Сингаївський, 22 – малочернявська група (Мала Чернявка, Кирилівка, Роставиця, Немиринці), 23 – погребещанська група (Вишнівка, Гопчиця, Погребеще), 24 – Степанцівський, 25 – Вищеольчедаївська група (Катюжани, Вищеольчедаїв), 26 – шаргородська група (Писарівка, Шаргород), 27 – Могильнянський, 28 – Грушківський, 29 – Голованівський, 30 – Кам'яно-Брідський, 31 – Майське родовище, 32 – Бакшинський, 33 – Липовеньківський, 34 – Демов'ярський, 35 – Капітанівський, 36 – Тарасівський, 37 – Полохівське родовище, 38 – Калинівське та Лозуватське родовища, 39 – Бандурський, 40 – родовище «Южне», 41 – Миколаївський, 42 – Кашпировський, 43 – Степанцівський, 44 – Березівський, 45 – Казанський, 46 – Маліївський, 47 – Лозуватський, 48 – Первомайський, 49 – Ганнівське родовище, 50 – Савронський, 51 – Балахівський, 52 – Малокохнівська група (Пішане, Крюків, Мала Кохнівка), 53 – Миколаївський, 54 – Кодацький, 55 – Новоукраїнський,

56 – Деріївська група (Комсомольськ, Деріївка, Мотрине), 57 – Правобережні аномалії, 58 – Лихівський, 59 – Бородаївський, 60 – Верхівцівський, 61 – Алферівський, 62 – милорадівська група (Кудашівка, Малософіївка, Милорадівка), 63 – Софіївський, 64 – Олександрівський, 65 – токівська група (Ток, Підстепне), 66 – Чортомлицький, 67 – Архангельський, 68 – західносурська група (Одарівка, Сухий Хутір, Грушівка, Правдинське), 69 – Східно-сурська група (Василівка, Балка Золота), 70 – південно-сурська група (Південна Сура, Сергіївка), 71 – Первозванівський, 72 – Мокромосковський, 73 – Кирпотинський, 74 – Щербаківський, 75 – Білоозерський, 76 – Дібровський, 77 – Чернігівський, 78 – Сурозьке родовище, 79 – Октябрський, 80 – Дмитрівський); *18 – прояви вольфрамової мінералізації*: 1 – Глушковицький, 2 – Пержанський, 3 – Березово-Гатський, 4 – Кочерівський, 5 – Синявський, 6 – Сорокинський, 7 – Майське родовище, 8 – Савранський, 9 – Капітанівський, 10 – Кумарівський, 11 – Селищанський, 12 – вільшанська група (Вільшанка, Тарасівка, Новоолександрівка), 13 – Осичківський, 14 – липнязька група (Овражний, Північно-танкуватський, «Надія»), 15 – Березівський, 16 – Вербівський (Вербівківський), 17 – Чутовський, 18 – Східноюр'ївський, 19 – Новобузький, 20 – Голоківський, 21 – Жовторіченський, 22 – Кобеляцький, 23 – Верхівцівський; 24 – Сурський, 25 – Чортомлицький, 26 – кам'яно-могильна група (Кам'яна Могила, Куксунгур, Корсак-Могила), 27 – Сорокинський, 28 – Куйбишівський, 29 – Зачатівський, 30- Мангуський, 31 – Красновський, 32 – Федорівський.

Історія тектонічних продуктів в ендоконтакті гранітних інтрузій більш коротка і пов'язана переважно з формуванням контакційних тріщин при охолодженні магми.

Присутність в екзоконтактових зонах порід з різними фізико-механічними властивостями створювала неоднакові умови для руху рудоносних розчинів.

Якщо породи екзоконтакту були більш сприятливими для проникнення гідротерм, то зруденіння було приурочене до екзоконтакту (Ганнівське, Східносергіївське молібденові родовища). В тому випадку, коли породи покрівлі екранували рудоносні роз-

чини, то зруденіння мало місце в ендоконтакті гранітних масивів (Пержанський вольфрам-молібденовий рудопрояв, Вербинське молібденове родовище, Калинівське, Лозуватське та Дібровське TR-Mo-U-Th родовища). Звичайно, на специфіку рудної мінералізації впливає літологічний склад порід екзоконтакту. Як правило, шеєлітова мінералізація приурочена до скарнованих карбонатних порід, а вольфраміт-молібденітова – до грейзенізованих алюмосилікатних порід.

У Волинському мегаблоці УЩ найбільш контрастне W-Mo зруденіння локалізується в обрамленні Коростенського плутону (рис. 1). Тут виділяється північно-західна, південно-західна та південно-східна група проявів W-Mo мінералізації. Менш поширене Mo зруденіння в межах Коростенського плутону гранітв-рапаківі (Центральнокоростенська група проявів Mo мінералізації). Північно-західна група проявів W-Mo мінералізації приурочена до вузла перетину зони розломів першого порядку – Коростенського (північно-західне простягання) та Суцано-Пержанського (північно-східне простягання). Тут встановлено найбільш багате вольфрамове зруденіння в Глушковицькому шеєліт-скарновому та Пержанському каситерит-вольфрамітовому грейзеновому рудопрояві. Молібденітові руди грейзенового типу виявлено в межах Пержанського рудного поля та Вербинського родовища. Південно-західна група проявів W-Mo мінералізації (Березово-Гатський вольфрамовий, Букинський, Червоносільківський і Новоград-Волинський молібденітові прояви) приурочена до вузла перетину розломів першого порядку – Центрального (північно-західного простягання) і Тетерівського (північно-східного простягання).

Південно-східна група проявів W-Mo мінералізації приурочена до вузла перетину Коростенського (північно-західного простягання) і Коростишів-Кодринського (північно-східного) систем розломів першого і другого порядків. Тут зосереджений Кочерівський рудопрояв вольфраму та Білківський TR-Mo-Bi-U-Th рудопрояви. В Коростенському плутоні, – в зоні перетину систем розломів першого порядку Коростенського (північно-західне простягання) і Тетерівського (північно-східне простягання), виявлено

Ігнатпільський, Березівський та Гута-Потіївський пмм, які приурочені до пегматитів, генетично пов'язаних з гранітами-рапаківі.

Рудогенеруючими інтрузіями, з якими пов'язане W-Мо зрушення вобрамленні Коростенського плутону, є малі інтрузії апліт-пегматоїдних гранітів житомирського комплексу та граніт-порфірів пержанського комплексу, які сформувались в інтервалі 2080–1765 млн років (табл. 1).

Найбільш пізніми є сієніти Яструбецького масиву (коростенський комплекс) з віком 1720 млн років, в обрамленні яких утворились молібденітоносні лужні метасоматити. Звертає на себе увагу приуроченість W мінералізації скарнового типу до синклінальних структур (Кочерівської, Тетерівської), а W-Мо мінералізації грейзенового типу – до антиклінальних (Букинсько-Варварівський, Устинівський та Кишинський гранітні куполи).

В Росинсько-Тікицькому мегаблоці прояви W-Мо мінералізації поширені обмежено. Тут зафіксований один шеєлітовий скарнопроєв і вісім молібденітових. Всі вони зосереджені в межах центральної та південної частин мегаблоку. Для центральної частини відмічається вузол перетину систем розломів першого порядку Коростенського (північно-західне простягання) та Немирівського (північно-східне простягання). До цього вузла перетину розломів приурочений Соснівський рудопрояв молібдену (центральна частина Фастівської антикліналі) та Синявський W-Мо прояв (центральна частина Кагарлицької антикліналі). В той же час, Сидорівський пмм знаходиться в зоні Білоцерківської синкліналі.

В південній частині Росинсько-Тікицького мегаблоку відомі тільки прояви молібденової мінералізації, які зосереджені в зоні перетину систем розломів Немирівського першого порядку (північно-східного простягання) і Умань-Христинівського другого порядку (північно-західного простягання). Найбільш контрастний Уманський (Буцький) рудопрояв молібдену, розташований в західному контакті Уманського масиву – в зоні перетину центрального розлому першого порядку (північно-західного простягання) і Лукашівського (субширотного) розлому другого порядку.

Рудогенеруючі інтрузії Росинсько-Тікицького мегаблоку представлені апліт-пегматоїдними гранітами фастівського та



уманського комплексів, які сформувались протягом 2000–2100 млн років (табл. 1). Молібденітова мінералізація зустрічається в грейзенізованих пегматитах, які генетично пов'язані з апліт-пегматоїдними гранітами. Шеелітова мінералізація відмічається лише один раз – в апобазитових вапнистих скарнах, які також утворюються в обрамленні апліт-пегматоїдних гранітів фасівського комплексу.

В Дністровсько-Бузькому мегаблоці геолого-структурна позиція проявів W-Mo мінералізації в Подільському і Побузькому блоках різко відрізняється. В Подільському блоці рудоносні структури зосереджені у вузлі перетину розломів першого і другого порядків північно – західного (Хмельницький, Летичівський, Подільський) та північно-східного (Немирівський, Вінницько-Жмеринський); окрім того, в центральній частині Подільського блоку встановлений Степанцівський пмм, який знаходиться в зоні перетину субширотного Хмельницького, північно-східного Ярмолинсько-Синявського та північно-західного Летичівського. Найбільша концентрація проявів W-Mo мінералізації встановлена в Побузькому блоці, а саме – в Голованівській шовній структурі. Тут рудолокалізуючі структури утворюються в зонах перетину систем розломів (другого і третього порядку) субмеридіонального і північно-західного простягання. Характерною особливістю рудолокалізуючих структур Дністровсько-Бузького мегаблоку є їх концентрація в екзоконтактових частинах граніто-гнейсових куполів (Летичівського, Літинського, Шаргородського, Гайворонського). Єдиний для Подільського блоку шееліт-скарновий прояв в ендербітах приурочений до північно-східного обрамлення Дрокійського масиву гранітів-рапаківі.

Рудогенеруючі інтрузії в Дністровсько-Бузькому мегаблоці представлені алохтонними апліт-пегматоїдними гранітами, віком 2033–2048 млн років (табл. 1), які знаходяться в обрамленні граніто-гнейсових куполів і генетично пов'язані з ними. Характер мінералізації залежить як від ерозійного зрізу рудоносних гранітів, так і від літологічного складу вміщуючих порід покрівлі.

Таблиця 1

Генетична класифікація Мо- W метасоматитів УЩ

Генетичний тип (прояви, рудопрояви, родовища)	Геотектонічний процес (рудоконто-ролюючі розломи)	Вміщуючі рудопродуктивні товщі	Рудогенеруючі інтрузії – вік, млн р.	Рудоносні метасоматити – вік, млн р.	Головні рудні мінеральні асоціації	Супутні рудні мінерали
1	2	3	4	5	6	7
<b>Волинський мегаблок</b>						
<b>Шесліт-скарновий</b> (Глушковицький, Березовий, Гатський та Кочерівський рудопрояви)	Палеопротерозойська тектономагматична активізація (перетин систем розломів північно-західного і північно-східного простягання)	Метакарбонатні, метабазитові і метабазитові породи тетерівської серії	Апліт-пегматодні граніти – 2080 [3]	Флогопіт-тремолоїтові екзокарни, окварцовані піроксен-плагіоклазові ендоскарни, апоскарнові кварцеві і кварц-плагіоклазові метасоматити, апоскарнові флюоритові грейзени	Шесліт, сфен, апатит,	Вольфрамівський рутил, піротит, піротит, сфалерит, халькопірит, борніт, ковелін, халькозин
<b>Вольфраміт-каситерит грейзеновий</b> (Пержанський рудопрояв)		Граніти пержанського комплексу	Граніт-порфіри - 1765–1775 [4]	Кварцові грейзени	Вольфраміт, каситерит	Пірит, галеніт, сфалерит, халькопірит, ковелін

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
<b>Волинський мегаблок</b>						
<b>Молібденіт-грейзеновий</b> (Пержанський рудопрояв, Вербинське родовище)		Граніти пержанського комплексу, діорити і гранодіорити осницького комплексу	Граніт-порфіри і апліт-пегматитові граніти – 1765–1775 [4]	Мікроклін-пертитові і кварц-мікроклін-пертитові метасоматити (Пержанський рудопрояв) – 1760 [5]. Кварцові, топазциновальдитові і флюоритові грейзени (Вербинське родовище) – 1845 [6]	Молібденіт, галеніт, сфалерит, халькопірит	Пірит, піротин, борніт, халькозин, дигеніт, бетехтеніт, вісмутин, галеніт, новісмутин, самородний висмут, самородне срібло, вітехеніт, бенжмініт, ліндстреміт та кобальтин
<b>Рдісноземельно-молібденіт-уран-торієвий</b> (Безіменний рудопрояв)	Палеопротерозойська тектоно-магматична активізація (перетин систем розломів північно-західного і північно-східного простягання)	Металелітові та метабазитові породи терівської серії, гранітоїди житомирського комплексу	Апліт-пегматитові граніти – 2080 [3]	Кремнієво-калієві (кварц-хлорит-серіцит-мікроклінові) метасоматити – 2038 [7]	Молібденіт, самородний висмут, вісмутин, монацит, торит, ураніт, кофініт, настуран, отеніт, ліндокіт	Пірит, піротин, халькопірит, сфалерит, галеніт, арсенопірит
<b>Молібденіт-лужний</b> (Пержанський рудопрояв)		Граніти пержанського комплексу	Сієніти Яструбецького масиву – 1720 [8]	Лужні метасоматити (біотит, арфедсоніт, егірін мікроклін-пертитові) – 1510–1560 [9]	Молібденіт, флюорит, циркон, апатит, ортит, бастнезіт, паризит, фергусоніт	Халькопірит, галеніт, сфалерит

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
<b>Молібденіт-пегматитовий</b> (Червонослівський, Ясногірківський, Вирівський, Букинський, Товстянський, Ленінський, Білківський, Гута-Потіївський, Володарський, Волинський пмм)		Метапелітові та метабазитові породи терівської серії, габроїди осницького комплексу, гранітоїди житомирського комплексу	Апліт-пегматоїдні граніти житомирського – 2080–2020 [10], осницького – 1970–1980 [10] і коростенського – 1740 [10] комплексів	Грейзенізовані пегматити (окварцовані і мусковітизовані)	Молібденіт, халькопїрит,	Пїрит, піротин, сфалерит
<b>Росиньсько-Тікицький мегаблок</b>						
<b>Шеєліт-скарновий</b> (Синявський пмм)	Палеопротерозойська тектономагматична активізація (перетин сістем розломів північно-західного північно-східного простягання)	Метабазити росиньської і тікицької серії	Апліт-пегматоїдні граніти фастівського комплексу – 2078 [11]	Окварцовані і епідотизовані вапнисті скарни	Шеєліт, сфен, апатит	Молібденіт, пірит, піротин, халькопїрит
<b>Молібденіт-пегматитовий</b> (Миронівський, Соснівський, Уманський, Тетіївський, Гайсинський пмм)		Плагіограніти і плагіомігматити звенигородського і тетіївського комплексу	Граніти уманського комплексу – 2000–2100 [11]	Грейзенізовані пегматити (окварцовані і мусковітизовані)	Молібденіт, халькопїрит	Пїрит, піротин,

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
<b>Дністровсько-Бузький мегаблок</b>						
<b>Шешліт-скарновий</b> (Сорокинський, Капітанівський, Савранський, Кумарівський пвм)	Палеопротерозойська тектономагматична активізація (перетин систем розломів північно-західного і північно-східного простягання)	Метабазитові і метакарбонатні породи дністровсько-бузької серії	Апліт-пегматоїдні граніти побузького комплексу – 2033–2048 [5]	Актинолізовані магнезійальні скарни, кварц-польовошпатові метасоматити (по апомагнезійальних вапнистих скарнах)	Шешліт, сфен, апатит	Пірит, халькопірит
<b>Молібденіт-пегматитовий</b> (Вінницька, Остропіль-Любарська, Погребище-Ружинська, Придністровська та Побузька група пмм)		Метабазити сабарівського, ендербітського, воронського і чарнокітського комплексів	Апліт-пегматоїдні граніти побузького комплексу – 2033–2048 [5]	Грейзенізовані пегматити – 1980 [12]; окварцовані, мусковізовані і біогітизовані гіпербазити	Молібденіт, халькопірит	Пірит, піротин, сфалерит, галеніт
<b>Рдкісноземельно-молібденуран-торієвий</b> (Завалівський, Гайворонський, Хмельницький рудопрояви)		Метабазитові і метапелітові породи дністровсько-бузької серії	Апліт-пегматоїдні граніти побузького комплексу – 2033–2048 [5]	Магнезійально-залізисто-калієві та кремнієво-калієві метасоматити – 1842–1896	Молібденіт, уранініт, настуран, уранові черні, циркон, монацит	Самородний вісмут, вісмутин, оксиди вісмуту, галеніт, сфалерит, пірит, халькопірит, арсенопірит

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
<b>Інгульський мегаблок</b>						
<b>Шесліт-скарновий</b> (Селищанський, рудопрояв; Липняцька і Вільшанська група пвм; Кашперівський, Чутівський, Східноюр'ївський, Новобузький, Головоківський пвм)	Палеопротерозойська тектонічно-магматична активізація (перетин систем розломів північно-західного, субширокого та субмеридіонального простягання)	Метабазитові і метакарбонатні породи інгульсько-інгулецької серії	Апліт-пегматоїдні граніти вознесенського комплексу – 1900–2100 [10]	Актинолітизовані, тремолітизовані, флюоритизовані і окварцьовані магнезіальні і апомагнезіальні вапнисті скарни, апоскарнові кварц-польовошпатові метасоматити – 1700–1780 [13]	Шесліт, сфен, апатит	Пірит, піритин, халькопірит, сфалерит, молібденіт
<b>Рідкісноземельно-молібден-уран-торієвий</b> (Калинівське, Лозуватське і «Южне» родовища)		Графітовмісні гнейси і кристалло-сланці інгульсько-інгулецької і дністровсько-бузької серій	Апліт-пегматоїдні граніти вознесенського комплексу – 1900–2100 [10]	Магнезіально-залізисто-калієві і кремнієво-калієві метасоматити (кварц-біотит-кумінгтоніт-мікроклін-пертитові і кварц-біотит-мікроклін-пертитові) – 2029[14]	Молібденіт, циркон, цирконоліт, монацит, ксенотим, ураноторит, кліноторит, уранініт, кофініт	Пірит, піритин, сфалерит, галеніт, халькопірит, вісмутин, самородний висмут, герсдорфіт, арсенопірит

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
<p><b>Молібденіт-пегматитовий</b>                      (Шолохівське і Лип-нязьке літєві родовища; Березівський, Кодацький, Новоукраїнський, Малиївський рудопрояви; Степанцівський, Тимофіївський, Бандурський, Балахівський, Казанківський, Федорівський пмм)</p>		<p>Метабазити і метапеліти інгулецької серії, графітоїди кіровоградського комплексу</p>	<p>Апліт-пегматойдні граніти вознесенського і Новоукраїнського комплексу – 1900–2100 [10]</p>	<p>Грейзенізовані пегматити (окварцовані і мусковітізовані) – 1800 [15]</p>	<p>Молібденіт (пегаліт, слодумен, трифілін-літіофіліт, хризовберил, колумбітанталіт, струверит, нігерит, уранініт, касітерит в літєвих пегматитах)</p>	<p>Пірит, піротин, пентландит, халькопірит, нікелін, сфалерит, льолінгіт, арсенопірит, станін, вісмутин, борніт, халькозин, ковелін, гринокіт, паркерит, вітхеніт, макінст-рїт, гесит, тетрадиміт, жозейт В, мальдоніт, самородне золото і вісмут</p>

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
<b>Середньопридніпровський мегаблок</b>						
<b>Шеєліт-скарновий</b> (Ганнівське родовище; Миколаївський і Західнокриворізький рудопрояви, Чортмилицький, Верхівцівський і Сурський пвм)	Мезоархейська тектономагматична активізація (перетин систем розломів північно-західного, північно-східного і субширотного простягання)	Метабазитові і метакарбонатні породи інтулецької, криворізької та конкської серій	Апліт-пегматойдні граніти мокромосковського комплексу – 2812–2857 [16]	Апоскарнові кварцові, кварцкарбонатні, кварцфлюоритові, кварцполвошпатові, актинолітові і епідотові метасоматити	Шеєліт, апатит, сфен	Молібденіт, халькоприт, пірит, піротин, сфалерит
<b>Вольфраміт-каситерит-грейзеновий</b> (Жовторіченський рудопрояв)	Палеопротерозойська тектономагматична активізація (перетин систем розломів північно-західного і північно-східного простягання)	Залізисті кварцити, амфіболі, слюдисті сланці і метакarbonатні породи криворізької серії	Апліт-пегматойдні граніти боков'яньско-вербузького типу (новотипу українського комплексу) – 2034–2038 [17]	Апопегматитові хлорит-флюорит-кварцові грейзени – 1995–1935 [18]	Вольфраміт, каситерит, циркон, ксенотим, монацит, фериторит, фергусоніт, ітрофлюорит, флюорит	Галеніт, халькоприт, сфалерит, пірит, арсенопірит



Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
<p><b>Молібденіт-грей-зеновий</b>                      (Ганнівське родовище; Східносергіївський, «Балка-Золота», Чкаловський і Олек-сїївський рудо прояви Олександрівський, Верхівцівський, Алферівський, Соло-нянський, Токівський, Підstepнянський, Чортомлиць-кий, Чкаловський і Ки-рпотинський ПММ)</p>	<p>Мезоархейська тектоно-магматична акти-визація (перетин систем розломів північно-західного, північно-східного і субширотного простягання)</p>	<p>Метабазити криворізької та конкської серій</p>	<p>Апліт-пегматоїдні граніти мокромосков-ського комплексу – 2812–2857 [16]</p>	<p>Кварцові, кварц-флюоритові, кварц-карбонатні і кварц-польовошпатові метасоматити</p>	<p>Молібденіт, халькопїрит</p>	<p>Пїрит, марказит, піротин, пентлан-дит, арсенопїрит, сфалерит, галенїт, кубанїт, ковелїн</p>

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
<b>Середньопридніпровський мегаблок</b>						
<b>Молібденіт-лужний</b> (Первомайський і Червоношахтарський пмм)	Палеопротерозойська тектономагматична активізація (перетин систем розломів північно-західного і північно-східного простягання)	Залізисті кварцити і метабазити криворізької серії	Апліт-пегматоїдні граніти боков'янсько-верблужького типу – 2000 [19]	Лужні метасоматити (магнетит-карбонат-егірин-родусит-альбітові) – 1800 [5]	Молібденіт, халькопирит, уранініт, настуран, бранерит, кофеніт	Пірит, марказит, кубаніт, борніт, халькозин, ковелін, валеріт, галеніт, вісмутин, емлек-тит, вітехніт, сфа-лерит, пенландит, кобальтин, само-родний Ві і Au
<b>Молібденіт – пегматитовий</b> (Малокохнівська і Деріївська група пмм; Лихівський, Бородаївський, Жов-ганський, Південнодемуринський, Архангельський, Бородаївський, Савронський, Сухохутірський, Кудашівський, Милорадівський, Ногоурівський, Софіївський, Правдинський, Грушківський, Первозванівський, Янцівський і Щербаківський пмм)	Мезоархейська тектономагматична активізація (перетин систем розломів північно-західного, північно-східного і субширогного простягання)	Плагіограніти і плагіомігматити дніпропетровського комплексу; мета-базити аульської серії	Апліт-пегматоїдні гранітимокро-московського комплексу – 2812–2857 [16]	Грейзенізовані пегматити (окварцовані і мусковітизовані)	Молібденіт, халькопирит	Пірит, піротин

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
<b>Приазовський мегаблок</b>						
<b>Шеєліт-скарновий</b> (Федорівський рудо-прояв; Сороскинський, Кам'яноголиний, Куксунгурський, Корсаковський пвм)	Палеопротерозойська і неогархейська тектономагматична активізація (перетин систем розломів північно-західного, північно-східного і субширотного простягання)	Метабазити, метапеліти, залізисті кварцити і мента-карбонатні породи західно-приазовської і центрально-приазовської серій	Апліт-пегматитові граніти краснокутського осипенківського масиву – 2000–2100 [20], 2650 [16]	Апоскарнові флогопіт-актинолітові, кварцові і кварц-польовошпатові метасоматити – 1900–1980 [13]	Шеєліт, сфен, апатит	Пірит, піротин, халькопірит
<b>Рідкісноземельно-молібден-уран-торієвий</b> (Дібрівське родовище)	Мезопротерозойська тектономагматична активізація (перетин систем розломів північно-західного, північно-східного і субширотного простягання)	Метабазити, метапеліти і залізисті кварцити західно-приазовської серії	Апліт-пегматитові граніти Дібрівського масиву – 3296–3171 [21]	Апопегматитові вторинні кварцити – 2906 [21]	Молібденіт, циркон, монацит, рутил, настуран, бранерит	Пірит, піротин, халькопірит, сфалерит, галеніт, вісмут, самородний вісмут

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
<b>Молібденіт-лужний</b> (Чернігівський і Дмитрівський рудопрояви; Октябрський, Хлібодарівський і Південнокальчицький пмм)	Палеопротерозойська тектономагматична активізація (перетин систем розломів північно-західного і північно-східного простягання)	Метабазити і метапеліти західноприазовської і центрально-приазовської серій, діорити обіточенського комплексу	Лужні сієніти і карбонати Чернігівського і Октябрського масивів – 2090–2190 [22]; 1794 [5]	Феніти і лужні (егрін-рибекітові) метасомати – 1900–2090 [22]	Молібденіт, халькопірит	Пірит, піротин, сфалерит
<b>Молібденіт – пегматитовий</b> (Суразьке родовище, Мангуський і Салтичанський пмм)	Палеопротерозойська і неоархейська тектоно-магматична активізація (перетин систем розломів північно-західного і північно-східного простягання)	Метабазити і мета-пеліти західно-приазовської і центрально-приазовської серій; гіперба-зити Мангуського комплексу	Апліт-пегматоїдні граніти салтичанського, кам'яного і осипенківського ком-плексів – 2091 [5], 1808 [5], 2650 [16].	Грейзенізовані пегматити (окварцьовані і мусковізовані)	Молібденіт, халькопірит	Пірит, вісму-тин, арсенопірит, самородне зо-лото

Центральна частина УЩ представлена Інгульським мегаблоком, який продовжується на північ і південь в меридіональному напрямі далеко за межі УЩ і є, за даними О. Б. Гінтова [2], мегазоною, яка кінематично «зшиває» західну та східну частини УЩ. Останні розвивались по-різному. Як зазначає автор, в палеопротерозої більшість зон, які перетинають щит з південного заходу на північний схід, в західній частині формувались як ліві зсуви, а в східній активізувались як праві зони розломів північно-західного простягання, які закладені в неоархеї; в західній частині щита – лівозсувні (Летичівська, Ободнівська, Ємилівська, Врадіївська), а в східній – правозсувні (Світловодська, Дніпродзержинська, Павлоградська, Сорокинська, Куйбишівська, Краснополянська, Малоянісольська, Центральноволноваська). Цей факт, враховуючи значні амплітуди горизонтальних рухів при закладенні і максимальній активізації зон (кілометри – перші десятки кілометрів), може вказувати на те, що в неоархеї – палеопротерозої східна частина щита була розвернута за часовою стрілкою, а західна – проти [2].

В Інгульському мегаблоці прояви W-Mo мінералізації приурочені до західної та східної його частин. В західній частині мегаблоку спостерігається локалізація Липнязького рудопрояву вольфраму до вузла перетину систем розломів північно-західного (Центральний) та субширотного (Суботсько-Мошоринський) простягання. Окрім того, відмічається чіткий зв'язок рудопроявів вольфраму із синклінальними структурами – Шполянською синкліналлю (Селищанський рудопрояв) та Братським синклінорієм (Липнязький та Осичківський рудопрояви). Для молібденової мінералізації характерна приуроченість до екзоконтакту малих інтрузій апліт-пегматоїдних гранітів вознесенського комплексу з графітовмісними гнейсами і кристалосланцями інгуло-інгулецької серії.

В східній частині мегаблоку прояви рудної мінералізації встановлені у вузлах перетину систем розломів першого порядку – субширотних Бобринецько-Криворізької та Суботсько-Мошоринської і субмеридіональної Кіровоградської. Причому, прояви вольфрамової мінералізації зафіксовані в Інгульському та Криворізькому синкліноріях. Найбільше проявів молібденової мінералізації встановлено в Західноінгулецькому граніто-

гнейсовому валі, де вони зосереджені в екзо- і ендоконтактах апліт-пегматоїдних гранітів боков'янсько-верблюзького типу.

Рудогенеруючі інтрузії апліт-пегматоїдних гранітів вознесенського і боков'янсько-верблюзького комплексів сформувались в межах 1900–2100 млн років. Характер мінералізації залежить від речовинного складу екзоконтактових вміщуючих порід – в метакарбонатних шеєлітова, в графітовмісних гнейсах і кристалосланцях – TR-Mo-U-Th і в гранітоїдах – молібденова мінералізація.

В Середньопридніпровському мегаблоці молібденове зруденіння є найбільш поширеним, порівняно з іншими регіонами УЩ. Головними рудоконтролюючими структурами тут є вузли перетину розломів першого порядку – субширотного Девладівського і Конкського та північно-західних Хортицького та Дніпродзержинського і, в меншій мірі, розломи другого порядку північно-східного напрямку. Встановлюється чіткий зв'язок молібденітоносних метасоматитів з граніто-гнейсовими куполами (П'ятихатський, Криничанський, Демушинський, Саксаганський, Новоолександрівський, Комишуваський) та апліт-пегматоїдними гранітами мокромосковського комплексу, в обрамленні яких вони локалізуються.

Найбільш багате молібденове зруденіння відмічається в контакті апліт-пегматоїдних гранітів із зеленокам'яними структурами (Верхівцівською, Сурською, Чортомлицькою та Білоозерською). До грейзенізованих зеленокам'яних порід східної і південної частин Сурської структури приурочені Східносергіївський та «Балка Золота» молібденові рудопрояви.

Вольфрамова мінералізація в межах Середньопридніпровського мегаблоку зустрічається рідко і приурочена до зон скарнування зеленокам'яних порід Кобеляцької, Верхівцівської, Сурської та Чортомлицької структур. Можливо, це пов'язано із відсутністю в межах блоку первинно-осадових карбонатних порід, які характерні для синклінальних структур інших мегаблоків УЩ.

Винятком є Жовторіченський вольфраміт-грейзеновий рудопрояв, який нами встановлений в центральній частині Криворізької синкліналі, де рудогенеруючими інтрузіями є палеопротерозойські апліт-пегматоїдні граніти боков'янсько-верблюзького типу.

Більшість проявів W-Mo мінералізації в межах мегаблоку пов'язані з апліт-пегматоїдними гранітами мокромосковського типу, віком 2812–2857 млн років. В контакті цих гранітів з метабазитовими і метакарбонатними породами криворізької та конкської серій утворилась мінералізація шеєліт-скарнового і молібденіт-грейзенового типу. Середньопридніпровський мегаблок є єдиний на УЩ мегаблок, в якому рудогенеруючі граніти утворились під час мезоархейської тектоно-магматичної активізації. Хоча останнім часом виявлено Дібровське TR-U-Th родовище в межах Західноприазовського блоку, який за геологічною будовою та віком дуже подібний до Середньопридніпровського мегаблоку і, вірогідно, є його продовженням аж до Центральноприазовського розлому.

В Приазовському мегаблоці рудоконтролюючі структури відносяться до вузлів перетину систем розломів першого порядку північно-західного (Хортицька, Сорокинська, Куйбишівська, Криворізько-Павлівська) та субширотного (Девладівська, Конкська) простягань. Відмічається приуроченість шеєлітової мінералізації до синклінальних структур – Корсакського і Мангуського синкліноріїв, а також до Сорокинської і Федорівської синкліналей.

Молібденова мінералізація локалізується в екзоконтакті Салтичанського граніто-гнейсового купола, а також масивів карбонатитів (Чернігівський) і лужних сієнітів (Октябрський). Найбільш контрастне зруденіння TR-Mo-U-Th генетичного типу (Дібровське родовище) виявлене в північно-західній частині мегаблоку в ендоконтакті Дібровського масиву апліт-пегматоїдних гранітів, віком 3296–3171 млн років. Родовище знаходиться в зоні Девладівської субширотної зони розломів.

**Висновки.** Наведені вище факти свідчать про наступні геолого-структурні критерії локалізації W-Mo зруденіння в докембрійських комплексах УЩ:

1. Головними рудолокалізуючими структурами є: в західній частині УЩ це вузли перетину систем розломів північно-західного і північно-східного напрямів; в центральній та східній частинах – субширотного, північно-західного і північно-східного напрямів. В цих вузлах відбувалась активна магматична діяльність (інтрузії малих тіл апліт-пегматоїдних гранітів) та постмаг-

матична гідротермально-метасоматична, з останньою пов'язане утворення різноформаційних рудоносних метасоматитів.

2. Встановлена чітка приуроченість шеєліт-скарнового генетичного типу до синклінальних структур, які виповнені метаморфізованими осадово-вулканогенними породами тетерівської, дністровсько-бузької, інгуло-інгулецької та приазовської серій. В цих структурах поширені метакарбонатні породи, в яких і утворюються рудоносні скарни.

3. Молібденова і вольфрамова мінералізація грейзенового і пегматитового генетичного типу приурочена до антиклінальних структурних елементів, а саме – до граніто-гнейсових куполів та пов'язаних з ними малих інтрузій посторогенних апліт-пегматоїдних гранітів. Найбільш контрастна молібденова мінералізація зосереджена в екзоконтакті гранітів з metabазитами та графітовмісними кристалосланцями і гнейсами.

4. Молібденіт-лужний генетичний тип зруденіння виявлений тільки у Волинському та Приазовському мегаблоках. Цей тип зруденіння локалізується в екзоконтакті інтрузій лужних сієнітів та карбонатитів.

5. Встановлено два вікові інтервали формування рудогенеруючих інтрузій в докембрійських комплексах УЩ. Перший – це мезоархейська тектоно-магматична активізація, віком 2857–3171 млн років і другий – палеопротерозойський, віком 2100–1720 млн років. Перший тип проявлений тільки в Середньопридніпровському мегаблоці і західній частині Приазовського мегаблоку, для яких характерні мезоархейські структури і відсутність палеопротерозойських утворень. Другий тип зустрічається майже у всіх інших мегаблоках, які формувались як геосинклінальні області з широкорозвинутими процесами осадконакопичення, вулканізму, орогенезу і посторогенного протерозойського магматизму.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Сьомка В. О. Генетичні типи молібдено- і вольфрамоносних метасоматитів Українського щита // Геохімія та рудоутворення. — 2012. — Вип. 31—32. — С. 38—46.
2. Гинтов О. Б. Полевая тектонофизика. —К.: Феникс, 2005. — 572 с.



3. Єсипчук К. Ю., Возгрін Б. Д., Довгань Р. М. та ін. Державна геологічна карта України. Масштаб 1:200 000. Центральноукраїнська серія. Аркуш М-35-ХVIII (Фастів). Пояснювальна записка. — К.: Геоінформ, 2003. — 112 с.
4. Щербаков И. Б., Єсипчук К. Е., Орса В. И. и др. Гранитоидные формации Украинского щита — К.: Наук.думка, 1984. — 192 с.
5. Шербак Н. П., Артеменко Г. В., Лесная И. М. и др. Геохронология раннего докембрия Украинского щита. Протерозой. — К.: Наук.думка, 2008. — 239 с
6. Бучинская К. М., Нечаев С. В. Топаз-циннвальдитовые грейзены Вербинского молибденового рудопроявления (Украинский щит) // Геол. журн. — 1989. — № 2. — С. 86—93.
7. Сьомка В. О., Бондаренко С. М., Паталаха М. Є. та ін. Новий рудопрояр калій-уранової формації в Кочерівській тектонічній зоні (Північно-Західний район Українського щита) // Мінерал. журн. — 2006. — № 4. — С. 59—75.
8. Нечаев С. В., Кривдик С. Г., Крочук В. М. и др. Циркон из сиенитов Ястребецкого массива (Украинский щит) — индикатор условий их кристаллизации // Минерал.журн. — 1986. — 8, № 2. — С. 45—56.
9. Безпалько Н. А. Петрологія і акцесорні мінерали гранітів та метасоматитів Північної Волині. — К. : Наук. думка, 1970. — 162 с.
10. Щербак Н. П, Артеменко Г. В., Бартницький Е. Н. и др. Геохронологическая шкала докембрия Украинского щита. — К. : Наук. думка, 1989. — 142 с.
11. Єсипчук К. Ю., Бобров О. Б., Степанюк Л. М. та ін. Кореляційна хроностратиграфічна схема раннього докембрію Українського щита (схема та пояснювальна записка). — К. : УкрДГРІ, 2004. — 29 с.
12. Степанюк Л. М. Последовательность проявления геологических процессов в породах бугской серии (Среднее Побужье) // Минерал.журн. — 1998. — 20, № 5. — С. 72—79.
13. Нечаев С. В., Сьомка В. А., Бойко А. К. О времени образования скарнов Украинского щита // Геол. журн. — 1990. — № 3. — С. 141—144.
14. Степанюк Л. М., Довбуш Т. І., Бондаренко С. М. та ін. Уран-свинцева геохронологія порід калій-уранової формації Ін-

- гульського мегаблоку Українського щита // Мінерал. журн. — 2012. — 34, № 3. — С. 55—63.
15. Возняк Д. К., Бугаєнко В. М., Галабурда Ю. А. та ін. Особливості мінерального складу та умов утворення рідкіснометалевих пегматитів західної частини Кіровоградського блоку (Український щит) // Мінерал. журн. — 2000. — 22, № 1. — С. 21—41.
  16. Шербак Н. П., Артеменко Г. В., Лесная И. М., Пономаренко А. Н. Геохронологія раннього докембрія Українського щита. Архей. — К. : Наук.думка, 2005. — 243 с.
  17. Степанюк Л. М., Андрієнко О. М. Акцесорні циркони із порід Новоукраїнського масиву // Мінерал. журн. — 2004. — 26, № 4. — С. 19—33.
  18. Мельниченко Б. Ф., Скобелєв В. М., Степанов В. О. Геохронологія ендеогенних рудоутворюючих процесів на Жовторіченському родовищі // Геохімія та екологія : зб. наук. праць Ін-ту геох. навколишн. середовища. — К. : ІГНС, 2002. — Вип. 5/6. — С. 166—171.
  19. Щербаков И. Б. Петрологія Українського щита. — Львов : ЗУКЦ, 2005. — 366 с.
  20. Берзенин Б. З., Кигурчак В. М., Баранов П. А., Князев Е. Г. О новом (Краснокутском) массиве Западного Приазовья // Геохимия и рудообразование. — 1988. — Вып. 16. — С. 57—61.
  21. Сёмка В. А., Пономаренко А. Н., Бондаренко С. Н. и др. Дибровское редкоземельно-уран-ториевое месторождение в Приазовском мегаблоке Украинского щита // Геохимия и рудообразование. — 2010. — Вып. 28. — С. 90—110.
  22. Щербак Н. П., Злобенко В. Г., Жуков Г. В. и др. Каталог изотопных дат пород Украинского щита. — К. : Наук.думка, 1978. — 204 с.