

МЕТАЛОГЕНІЧНІСТЬ УТВОРЕНЬ ЗОН ТЕКТОНО-МАГМАТИЧНОЇ АКТИВІЗАЦІЇ ТА ЇХ ПРОГНОЗНА ОЦІНКА

УДК 550.93:551.71/72

Д.Н.Щербак, д-р. геол.-мінералог. наук,
В.А.Михайлов, д-р. геол.-мінералог. наук,
О.В.Грінченко, канд. геол.-мінералог. наук

НАЙВАЖЛИВІШІ МЕТАЛОГЕНІЧНІ ЕПОХИ ДОКЕМБРІУ УКРАЇНСЬКОГО ЩИТА

У докембрії Українського щита (УЩ) виділено шість металогенічних епох з характерним набором рудних формацій і вміщуючих порід: ранньо- (3,8-3,4 млрд років – Ga), середньо- (3,4-3,1) і пізньоархейські (3,1-2,6); ранньо- (2,6-2,1), середньо- (2,1-1,8) і пізньопротерозойські (1,8-1,6). Для золоторудної мінералізації найсприятливішими є пізньоархейська і середньопротерозойська епохи; уранової – ранньо- і пізньопротерозойські; для утворення залізних руд найсприятливішим був пізньоархейський білозерський етап (3,0-2,98 млрд років), а також криворізький (2,3-2,1) і фрунзенський (близько 2 Ga) етапи ранньопротерозойської епохи; рідкіснометалеве зруденіння досягло максимуму в середньо- і пізньопротерозойську епохи.

There are six metallogenic epochs with special host rocks and ore formations in the Precambrian of the Ukrainian Shield: the Early (3.8–3.4 Ga), the Middle (3.4–3.1 Ga) and the Late Archean (3.1–2.6 Ga), the Early (2.6–2.1 Ga), the Middle (2.1–1.8 Ga), and the Late Proterozoic (1.8–1.6 Ga). The Late Archean and the Middle Proterozoic epochs are the most favorable for the gold mineralization; the Early and Late Proterozoic epochs – for uranium; the Late Archean Belozersky (3.0–2.98 Ga) and Early Proterozoic Kryvorizka (2.3–2.1 Ga) and Frunzenska (near 2 Ga) stages were the more favorable for iron ores; and the Middle – Late Proterozoic epochs – for rare-metal mineralization.

У докембрії Українського щита виділяється шість металогенічних епох з характерним набором рудних формацій і вміщуючих порід [2–5].

Ранньоархейська епоха (3,8-3,4 млрд років – Ga) у Середньопридніпровському мегаблоці відповідає грануліто-гнейсовій асоціації (аульська серія). Вона представлена інтенсивно метаморфізованими, гранітизованими амфіболітами, гнейсами, кристалосланцями, залізистими кварцитами, що у вигляді ксенолітів та останців присутні в плагіогранітах дніпропетровського комплексу. Рудних родовищ, пов'язаних з ними, не виявлено. У Дністровсько-Бузькому районі епосі відповідає накопичення порід дністровсько-бузької серії, вкорінення гранітоїдів гайворонського комплексу, комплексу основних та ультраосновних порід. У металогенічному відношенні найбільший інтерес становлять гіпербазитові масиви, з якими пов'язані рудопрояви і родовища хромітів, підвищений вміст Ni, Co, V, платиноїдів, хоч невеликі розміри гіпербазитових масивів не дають підстав прогнозувати великі родовища хромітів. У Приазовському мегаблоці найдавніші утворення епохи представлені породами новопавлівського комплексу та вміщуючими їх гнейсами і мігматитами західно-приазовської серії. З ними пов'язані рудопрояви та невеликі родовища залізу (Кукушнурське, Липовенське).

Середньоархейська епоха (3,4-3,1 Ga) локально проявлена в Середньопридніпровському та Приазовському мегаблоках. Рудопрояви цього етапу пов'язані з конкською серією, а також із зеленокам'яними структурами (ЗКС) Приазов'я. З ними пов'язані дрібні родовища залізистих кварцитів, виникнення яких відповідає конкському етапу (3,15 Ga), наприклад, Чортотмицьке родовище. З цим часом пов'язаний початок формування золотих родовищ ЗКС, зокрема золото-сульфідно-залізистих руд Балки Широкої. Конкська світа прорвана плагіогранітами дніпропетровського комплексу (3,0 Ga).

Таким чином, на УЩ ранньо- і середньоархейські епохи розвинуті обмежено, включають тільки невеликі залізні родовища і прояви золота. Ширше вони розвинуті на інших докембрійських щитах. Завершується формування глибоко метаморфізованих ядер ряду щитів: серії Касіла і Дабола Західно-Африканського, Додарварський комплекс – Індійського, Кольська серія – Балтійського, гнейси Амітсок – Гренландського, грануліто-гнейсові комплекси Рупунуні, Іматака, Іль-де-Кайєна – Гвіанського, гнейси Нарієр – Західно-Австралійського (3,65-

3,3 Ga), на ряді кратонів починається розвиток найдавніших зеленокам'яних поясів (ЗКП): Ісуа в Гренландії (3,7-3,8 Ga), Барбертон і Мурчисон у ПАР, складених надсерією Свазіленд (3,6-3,2 Ga), Шамва-Хараре, Мутаре в Зімбабве (Себаквейська серія – 3,5 Ga), ЗКП Західної Австралії, складених серіями Уорравуна (3,47-3,32 Ga), Віман (3,32-3,27 Ga), Горж-Крік (3,27-3,14 Ga), Вім-Крік (3,14-3,09 Ga), Лук-Крік (2,8 Ga), з якими пов'язані родовища золота, заліза, марганцю, платини, хрому, азбесту та ін. Наприкінці етапу вкорінюються анортозитові комплекси, наприклад, Фіскенессет у Гренландії (3,03±0,02 Ga) з проявами хромітових руд.

Пізньоархейська епоха (3,1-2,6 Ga) широко проявлена на УЩ. У Росинсько-Тікицькому районі формуються метаморфічні породи росинсько-тікицької серії, залізисто-кремениста вулканогенно-осадова формація (Володарські магнітні аномалії), невеликі інтрузії тетівського та юр'ївського комплексів. У Дністрово-Бузькому районі епоха представлена гранат-силіманіт-біотитовими та графітовими гнейсами, кальцифірами, кварцитами, кристалосланцями бузької серії. Практичний інтерес становлять графітові гнейси Заваллівського рудного поля.

У Середньопридніпровському мегаблоці формуються метаморфічні породи білозерської й теплівської світ, гранітоїди сурсько-токівського комплексу, відбувається нагромадження золото-поліметалевих руд у Чортотмицькій структурі. У цей же час утворювалися породи східно-аннівської залізисто-кременистої формації. З білозерським (3,0-2,98 Ga) та східно-аннівським (2,6 Ga) металогенічними етапами пов'язані численні родовища і рудопрояви заліза, у граніт-зеленокам'яних областях відбувається інтенсивне утворення золоторудних родовищ.

У Приазовському мегаблоці до цієї епохи відноситься центральноприазовська серія (гнейси, кристалосланці, амфіболіти, карбонатні породи, кварцити), чарнокіти томацького комплексу.

Епоха широко представлена родовищами золота (Сергіївське, Балка Золота, Балка Широка), хрому та заліза, проявами нікелю й молібдену. Вона відповідає Біломорському (Балтійський щит), Ліберійському (Західна Африка) і Гуріанському (Гвіанський щит) етапам, Дарварському комплексу (Індія), надсерії Калгурлі (Австралія). Остання становить ряд ЗКП (Уїлуна-Норсман) з родовищами золота (Калгурлі, Кулгарді, Норсман, Уїлуна, Гвалія), а також мідно-нікелевих руд (Камбалда, Уїндарі, Маунт-Кейт). У цей час відбувається форму-

вання родовищ кварц-гіперстен-магнетитових руд, пов'язаних з амфіболітами, кристалічними сланцями, кварцитами тундрової серії Кольського півострова. На Канадському щиті формуються серії ЗКП (Абітібі, Ківатін, Йеллоунайф), з якими пов'язані родовища золота (Поркьюпайн, Керкленд-Лейк, Керр-Едісон, Малартін, Ламак, Джіант Йеллоунайф), колчеданні поклади сульфідних руд (Норанда, Кідд-Крік, Хорн, Суліван, Матагані-Лейк); залізородні формації (Мішіпікотен, Мус-Маунтін, Стіп-Рок). До межі архею і протерозою приурочено вкорінення інтрузивного комплексу Стілуотер ($2,45 \pm 0,21$ Ga) з Cu-Ni (і супутньою Cr-Co) мінералізацією. На Індійському щиті також формуються ЗКП, складені зеленокам'яними формаціями групи Бабабудан (2,8-2,55 Ga). З ними пов'язані золоторудні родовища (Колар, Хатті, Рамагірі), залізисті кварцити (Кудремукх, Маюрбхандж). Найбільші палеорозсипні родовища золота пов'язані з надсерією Вітватерсранд у Південній Африці. Родовища золота виникають у зв'язку з формуванням ЗКП Зімбабве, які складені Булавайською (2,9-2,7 Ga) і Шамвайською (2,7-2,5 Ga) серіями. Архейський магматизм Зімбабвійського кратону закінчився вкоріненням Великої Дайки ($2,53 \pm 0,03$ Ga), до якої приурочені унікальні родовища хромшпінелідів і платиноїдів.

Ранньопротерозойська епоха (2,6-2,1 Ga) у Північно-Західному мегаблоці відповідає формуванню метаморфічних порід тетерівської серії та вулканогенних порід новоград-волинської товщі. З ними пов'язані прояви графіту (Буртинський) та сульфідно-поліметалевих руд у кальцифірах кочерівської світи (Верівський). В Інгудо-Інгудецькому районі протягом цієї епохи формуються породи інгуло-інгулецької серії. У Середньопридніпровському мегаблоці епоха відзначена утворенням Криворізько-кремненчуцької структури, формуванням товщ саксаганської серії. Породи криворізької залізисто-кременистої формації на УЩ поширені локально, але з ними пов'язані основні родовища заліза в Україні. У цей же час з'являються рудопояви урану (скелювацька світа). У Приазовському мегаблоці утворювалися метадацити та метаандезити гуляйпільської світи та ендербітити токмацького комплексу.

Епоха відповідає карельському (Балтійський щит) і Гуронському (Канада) етапам, серії Наллагайн (Австралія), з якою пов'язані родовища золота і заліза. На Балтійському щиті накопичуються осадово-вулканогенна печенізька серія (2,8-2,1 Ga) з розшарованими габро-норит-перидотитовими інтрузіями з родовищами кіанітових сланців, залізистих кварцитів, сірчано-колчеданних мідних руд, сульфідним мідно-нікелевим зруденінням. На Канадському щиті до конгломератів Гуронської серії приурочені залізородні родовища провінції оз. Верхнього, урану Еліот-Лейк, палеорозсипні прояви золота. Одночасно виникають ЗКС, з якими в Манітобі пов'язані масивні цинково-мідні руди родовища Флін-Флон. У провінції Блек-Хіллз з протерозойськими сланцями пов'язана золота мінералізація (Хоумстейк).

Середньопротерозойська металогенічна епоха (2,1-1,8 Ga) розповсюджена в усіх регіонах УЩ. У Північно-Західному мегаблоці (2,1-1,975 Ga) формуються породи клесівської серії, гранітоїди бердичівського, житомирського й осницького комплексів, нікеленосні габроїдні інтрузії букинського комплексу. Виділяється 4 металогенічні етапи: клесівський, букинський, житомирський і бердичівський, які формувалися приблизно в одному часовому інтервалі, але в різних умовах і відрізняються металогенічною характеристикою. Клесівському етапу відповідає формування порід однойменної світи й гранітоїдів осницького комплексу (2,02-1,99 Ga). До цього

ж комплексу відносять граніти малих інтрузій: флюоритмісні мухарецькі й новоград-волинські (1,965 Ga). Упродовж букинського етапу (2,02-1,93 Ga) формуються нікеленосні габроїдні інтрузії букинського, кам'янського, прутівського та інших комплексів. Житомирському (2,08-2,06 Ga) і бердичівському (2,06 Ga) етапам відповідають комплекси гранітоїдів, мало перспективні на ендегенне зруденіння, хоч родовища абразивного гранату відомі в бердичівських гранітах, а рудопояви монациту – у житомирських.

У Росинсько-Тикицькому районі епоха (2,14-2,05 Ga) характеризується формуванням гранітів уманського і ставищанського комплексів. У Дністровсько-Бузькому районі утворювалися граніти кіровоград-житомирського комплексу (2,05-1,97 Ga), апліти, апліт-пегматоїдні граніти та високотемпературні метасоматити, з якими пов'язана ціла низка уранових та золотих родовищ калієвої формації, поєднаних у просторі, подібних за генезисом і близькі за часом (Первомайське урановорудне і Савранське золоторудне поля). У рамках цієї епохи виділяються два етапи: первомайський (2,05-1,963 Ga) і кіровоградський (1,97-1,975 Ga). Протягом першого утворюються родовища урану, другого – золота. В Інгудо-Інгудецькому районі епоха характеризується розвитком істотно калієвих гранітів кіровоградського комплексу (2,1-1,98 Ga). Вона поділяється тут на два етапи: кіровоградський гранітоутворення (2,1-2,02 Ga) і жильний (2,02-1,98 Ga). З останнім пов'язано золоте зруденіння (клинцівський тип). У Середньопридніпровському блоці в межах вузької Криворізько-Кремненчуцької структури поширені утворення жильної стадії кіровоградського етапу. Це істотно калієві пегматоїдні граніти та пегматити раннього етапу, часто з рідкіснометалевою спеціалізацією і натрієві ураноносні метасоматити пізнього етапу з проявами Sc, Y, Yb, Ba, Sr тощо.

Гранітоїди кіровоградського етапу поширені й у Приазовському регіоні, де також проявився натрієвий метасоматоз, відбулося утворення альбітитів (1,936 Ga) з торієвою спеціалізацією. Широко розвинуті гранітоїди хлібодарівського, дмитрівського, анадольського комплексів (2,09-1,936 Ga). Тут чітко виділяються два металогенічні етапи – ранній гранітоїдний (2,029-2,090 Ga) і пізній альбітитовий (1,936 Ga). До раннього етапу, ймовірно, відносяться і утворення карбонатитів чернігівського комплексу лужно-ультраосновної формації.

Епоха відповідає Ебурнейському (Західна Африка) і Трансамазонському (Гвіанський і Бразильський щити) етапам (2,2-1,9 Ga), під час яких на території цих щитів виникла серія ЗКС і пов'язаних з ними родовищ золота (Обуасі, Бібіані, Луло в Західній Африці [6, 7], Ель-Калао, Омаї, Сент-П'єр, Дорлін на Гвіанському щиті, Морру-Велью, Ракозас, Пасажем – на Бразильському). Відбувається накопичення золотоносних моласоїдних серій Тарква в Західній Африці, Рорайма на Гвіанському та Жакобіна на Бразильському щитах, де також утворюються унікальні поклади залізних руд. Відбувається вкорінення Бушвельдського комплексу з родовищами платиноїдів, хромових, залізо-титан-ванадієвих, сульфідних мідно-нікелевих руд; нікеленосного масиву Седбері в Канаді (2,0 Ga). З протерозойськими комплексами Західної Австралії пов'язані поклади мідно-колчеданних і поліметалевих руд (Брокен-Хілл, Маунт-Айза та ін.).

Пізнньопротерозойська металогенічна епоха (1,8-1,6 Ga) у Північно-Західному мегаблоці включає два етапи: пугачівський (1,8-1,745 Ga) та овруцький (1,745-1,385 Ga). Формується багатопазний Коростенський плутон. Утворюються родовища коштовних каменів (камерні пегматити) і титану. У крайових частинах масиву формуються граніти та високотемпературні калієві берилієносні метасоматити

Пержанської зони, вулканогенні породи Овруцько-Вільчанської западини. Золота мінералізація відома у кварцових порфірах вільчанської товщі. Наприкінці епохи почалося нагромадження супракрystalних вулканогенно-осадових відкладів Овруцької серії.

В Інгуло-Інгулецькому районі епоха (1,81-1,72 Ga) поділяється на два етапи: альбітитовий та анортозит-рапаківі-гранітний. Перший характеризується інтенсивними процесами лужного метасоматозу, що привело до утворення численних родовищ урану (1,81-1,77 Ga). Із вторинними кварцитами пов'язана золота мінералізація. Розвиток мегаблока завершує становлення Корсунь-Новомиргородського плутону анортозит-рапаківі-гранітної формації (1,75-1,72 Ga). З ним пов'язані родовища титану, можливо – коштовних каменів.

У Приазовському мегаблці епоха (1,8-1,79 Ga) характеризується різноманітністю порід і рудної мінералізації. З гранітами кам'яногилського комплексу, габроїдами, гранодіоритами і монцонітами південно-кальцицького комплексу, лужними породами Октябрського масиву часто пов'язана інтенсивна рідкіснометалева мінералізація.

Епоха характеризується інтенсивним натрієвим метасоматозом, який передував становленню Коростенського та Корсунь-Новомиргородського плутонів і привів до формування ураноносних альбітитів з урановими родовищами (Інгуло-Інгулецький та Криворізько-Кременчуцький райони). По залістим кварцитах утворюються егіриніти. З анортозитами Коростенського і Корсунь-Новомиргородського плутонів асоціюють численні родовища титану, дорогоцінних каменів, рідкіснометалева мінералізація.

Золото. У докембрії УЩ виділяються три золотоносні епохи [1]. Найдавніша, пізньоархейська, має вікові межі 3,1-2,6 Ga. Нижня визначена ізохронним методом за цирконами з метатеригенних порід конкської світи, верхня – із січних плагіо- та нормальних гранітів сурьсько-токівського комплексу. Їй відповідає конксько-верхівцівський етап золотонагромадження (3,09-2,7 Ga). Його нижня межа визначена ізохронним методом за цирконами з метадацитових порфіритів солонівської світи Сергіївського родовища. Родовища цього етапу розташовані у вулканогенно-осадових породах ЗКС Середньопридніпровського (Конкська, Білозерська, Чортомлицька, Верхівцівська) і Приазовського (Сорокинська) блоків. Золоте зруденіння супроводжується лиственітизацією, березитизацією, лужно-польовошпатовим метасоматозом. Вік мінералізації визначено за галенітом з родовищ Сергіївське і Балка Широка, де присутні дві генерації галеніту віком $2,9 \pm 0,2$ та $2,6 \pm 0,2$ Ga.

У породах ранньопротерозойської (2,6-2,1 Ga) епохи золоте зруденіння не виявлено, відомі тільки окремі знахідки золота в конгломератах скелювацької світи криворізької серії.

Середньопротерозойська епоха (2,1-1,8 Ga) включає первомайський (2,05-1,963 Ga) і кіровоградський (1,97-1,975 Ga) етапи. На першому сформувалося Майське родовище і прояви Савранського рудного поля. Вміщуючі біотитові гнейси, плагіограніти і плагіомігматити (3,0 Ga) перетинаються прожилками аплітів (2,05 Ga) та істотно калієвих пегматоїдних гранітів (1,963 Ga). Із зонами біотитизації та окварцювання пов'язано золоте зруденіння.

На кіровоградському етапі виникли родовища клинцівського типу (Юріївське, Клинцівське). Ізохронним методом за цирконами з апліт-пегматоїдних гранітів та кварц-польовошпатових прожилків визначено ізотопний вік $1,975 \pm 0,05$ та $1,970 \pm 0,01$ Ga. Ізотопні дослідження сульфідів Клинцівського та Юріївського родовищ показали, що їхній вік дорівнює $2,0 \pm 0,15$ Ga.

Уран. У докембрії УЩ є дві металогенічні епохи і три етапи, сприятливі для утворення родовищ урану. Найдавніші прояви урану ранньопротерозойської епохи знаходяться в конгломератах скелювацької світи: Микола-Козельський, Інгулецький, які сформувалися під час криворізького етапу (2,3-2,1 Ga). За геологічною будовою і речовинним складом вони подібні до родовищ золото-ураноносних конгломератів Вітватерсранду та Блайнд-Рівер.

Середньопротерозойська епоха (2,1-1,8 Ga) складається з двох етапів: первомайського ($2,0 \pm 0,05$ Ga) і кіровоградського (1,81-1,78 Ga). Під час першого утворилися апліт-пегматоїдні граніти, калієві пегматити і калієві метасоматити Побузького урановорудного району. З ними пов'язані Лозовацьке, Південне і Калинівське родовища калій-уранової формації. Ізотопний вік порід, визначений за уранієм (U-Pb метод) та біотитом (K-Ar), дорівнює $2,0 \pm 0,5$ Ga.

Найпродуктивнішим був кіровоградський етап, під час якого сформувалися ураноносні натрієві метасоматити. Утворення рудних альбітитів і є реперним для верхньої межі середньопротерозойської епохи. Ураноносні натрієві метасоматити розповсюджені в Криворізько-Кременчуцькій зоні, Інгуло-Інгулецькому та Північно-Західному мегаблоках.

Прикладом високотемпературного натрієвого метасоматозу, що розвивається за породами залістокременистої формації, є Жовторіченське та Первомайське родовища. В Інгуло-Інгулецькому мегаблці поширені уранові родовища, які контролюються Кіровоградською та іншими тектоно-метасоматичними зонами. Альбітити зустрічаються і в Північно-Західному мегаблці, де приурочені до тектоно-метасоматичних зон серед гранітоїдів кіровоградсько-житомирського комплексу. За речовинним складом і геологічною будовою натрієві метасоматити Північно-Західного мегаблока схожі на інгуло-інгулецькі альбітити і вважаються потенційно рудоносними, хоч тут не відоме жодне родовище чи значний рудопрояв урану.

Залізо. Родовища заліза утворювалися протягом майже всієї геологічної історії УЩ, де виділяються чотири металогенічні епохи, сприятливі для їхнього формування [5]: ранньо-, середньо- і пізньоархейські та ранньопротерозойська, які діляться на вісім етапів (новопавлівський, косівцевський, конкський, білозерський, гуляйпільський, східно-аннівський, криворізький, фрунзенський). Найпродуктивнішими є криворізький, білозерський та фрунзенський.

Найдавніші залістокременисті формації новопавлівського комплексу виникли в ранньоархейську епоху. Руди відносяться до залістокременисто-евлізитої формації. Потужність їх обмежена першими метрами (рідко до десятків метрів). Середньоархейська епоха представлена ранньою косівцівською залістокременіто-метабазитовою формацією (понад 3,3 Ga), верхня вікова межа якої встановлена за кварцовими діоритами добропільського комплексу (3,31 Ga) і пізньою конкською залістокременіто-метабазитовою формацією (3,15 Ga).

Пізньоархейська епоха включає три етапи. Білозерський етап (3,0-2,98 Ga) представлений білозерською залістокременіто-лептитовою формацією зі значними запасами залізних руд. Гуляйпільський етап (2,85 Ga) відповідає однойменній залістокременіто-лептитовій формації. Східно-аннівський етап представлений залістокременіто-метабазитовою формацією, верхня вікова межа якої (2,615 Ga) встановлена ізотопними методами за січними плагіогранітами. У ранньопротерозойській металогенічній епосі виділяються два етапи: криворізький (2,3-2,1 Ga) та фрунзенський (2,0 Ga). До них приурочені криворізька залісток-

кременисто-сланцева і фрунзенська залізисто-кременисто-кластогенна формації.

Рідкіснометалеве зруденіння. Ранньо- та середньоархейські епохи малоперспективні для утворення рідкіснометалевого зруденіння [2]. Пізньоархейській епосі відповідають два етапи: конксько-верхівцівський та токівський. Перший характеризується рідкіснометалевою спеціалізацією (Mo, Pb, Bi) вулканогенно-осадових порід ЗКС Середньопридніпровського та Приазовського блоків. З токівським етапом пов'язані граніти демиринського та токівського типів (2,85-2,7 Ga), які супроводжуються рідкіснометалевим зруденінням (TR, Mo, Th).

Ранньопротерозойська епоха бідна на рідкіснометалеве зруденіння, відомі незначні прояви Ge, Mo, Cu, Mb, Co, Bi. У середньопротерозойську епоху формуються численні рідкіснометалеві родовища, пов'язані з розвитком рухливих зон. Виділяються два етапи: ранній первомайський і пізній кіровоградський. З першим пов'язано формування калієвих пегматитів та метасоматитів з проявами La, TR, Bi, Tl, Th. Другий характеризується широким розвитком натрієвого метасоматозу, який супроводжується привнесенням Y, La, Th, Sc, іноді Nb, Ta, Sr, V (Жовторіченське родовище). З пегматитами пов'язані прояви Li (петаліт-сподуменові пегматити обрамлення Корсунь-Новомиргородського плутону, де присутні Nb, Ta, Cs).

У пізньопротерозойську епоху утворилися Коростенський та Корсунь-Новомиргородський плутони, масиви лужних та нефелінових сієнітів, з якими асоціюють комплексні рідкіснометалеві родовища. З лужними породами пов'язані цирконій-рідкісноземельні (лужні сієніти), цирконій-танталові (нефелінові сієніти) та фосфор-рідкісноземельно-рідкіснометалеві (карбонатити) руди, переважно в Приазовському мегаблоці. У зонах тектоно-метасоматичної активізації утворюються рідкіснометалеві родовища, приурочені до метасоматитів (лужних грейзенів та ін.). Наприклад, Пержанське родовище берилію сформувалося у результаті процесу високотемпературного калієвого метасоматозу і має підвищений вміст Nb, Ta, Sr, TR.

Висновки. Найсприятливішими для золоторудної мінералізації є дві металогенічні епохи УЩ: пізньоархейська (мінералізація якої пов'язана із ЗКП) і середньопротерозойська (відповідає тектоно-магматичній активізації давніх структур).

Родовища урану формувалися переважно протягом ранньо- і пізньопротерозойських епох. В архейі уран переважно розсіювався, а головні родовища виникли у зв'язку з протерозойськими інтрузіями пегматитових гранітів і високотемпературними лужними метасоматичними породами, особливо ураноносними альбітитами Кіровоградського етапу – найважливішої урановорудної бази України.

Процес формування залізних руд продовжувався протягом практично всіх металогенічних епох, але найсприятливішим був пізньоархейський білозерський етап (3,0-2,98 Ga), а також криворізький (2,3-2,1 Ga) і фрунзенський (близько 2 Ga) етапи ранньопротерозойської епохи.

Рідкіснометалеве зруденіння почало формуватися тільки в пізньоархейську епоху, продовжувалося протягом ранньопротерозойської, досягло максимуму в середньо-пізньопротерозойську епоху. Процес формування рідкіснометалевих родовищ пов'язаний з укоріненням бердичівських і житомирських гранітів (середній протерозой) і анортозит-рапаківі-гранітних плутонів та лужних інтрузій (пізній протерозой).

1. Щербак Д.Н. Благоприятные эпохи золотонакопления в геологической истории Украины // Минералог. журн. – 1998. – Т. 20. – № 3. – С.60-63.
2. Щербак Д.Н., Курило М.В., Шевченко В.І. Металогенічні епохи рідкіснометалевого зруденіння в геологічній історії України // Вісн. Київ. ун-ту. – 2000. – Вип. 17. – С.22-27.
3. Щербак Д.Н., Грінченко О.В. Металогенія докембрію України // Там само. – 2001. – Вип.20. – С.15-17.
4. Щербак Н.П., Щербак Д.Н. Эпохи эндогенного рудообразования в раннем докембрии // Геол. журн. – 1993. – № 5. – С.3-11.
5. Щербак Н.П., Артеменко Г.В., Бартницкий Е.Н. Возрастные эпохи железисто-кремнистых формаций Украинского щита // Изотопное датирование эндогенных рудных формаций. – М., 1993. – С.14-26.
6. Mykhailov V.A., Shcherbak D.N. Comparative Characterisation of the Precambrian of the West African Craton and the Ukrainian Shield // Минералог. журн. – 2000. – Т.22. – № 5-6. – С.11-17.
7. Mykhailov V.A., Shcherbak D.N. The Formations and Gold Metallogeny of the Early Proterozoic Greenstone Structures // Минералог. журн. – 2001. – Т.23. – № 5/6. – С.13-24.
8. Zagnitko V.M., Syomka V.O., Kravchenko G.L. Isotope geochemistry and geochronology of Precambrian gold ore deposits of the Ukrainian shield // Минералог. журн. – 2000. – Т.22. – № 5/6. – С.112-119.

Надійшла до редколегії 10.12.2004 р.