

УДК 551.243:55

Л. С. ГАЛЕЦЬКИЙ, д-р геол.-мінерал. наук, завідувач відділу (Інститут геологічних наук НАН України), galetskiy@i.ua,
У. З. НАУМЕНКО, канд. геол. наук, старший науковий співробітник (Інститут геологічних наук НАН України), naumenko.u@gmail.com,
Н. М. ЧЕРНІЄНКО, канд. геол. наук, провідний науковий співробітник (Інститут геологічних наук НАН України), nataly.kiev@i.ua

ОСНОВНІ ТИПИ РУДОНОСНИХ СТРУКТУР УКРАЇНИ

У статті наведено характеристику основних тектонічних структур на території України, які зумовлюють розміщення найбільших рудних і нафтогазоносних районів, а саме наскрізні трансблокові зони активізації, шовні зони й вузли їхнього перетину.

Перші – наскрізні трансблокові структури деструктивного характеру, другі – спрямованого еволюційного розвитку.

До трансблокових мегазон активізації належать: Північно-, Центральна- й Південноукраїнська зони. Саме з цими структурами пов'язано продуктивне зрудення, унікальні й багаті родовища різноманітних корисних копалин. До міжблокових шовних зон зараховано: Немирівсько-Кочерівську, Ядлово-Голованівсько-Трахтемирівську, Інгuleцько-Криворізько-Кременчуцьку, Орхівсько-Павлоградську. Показано значущість шовних зон як об'єктів розвитку комплексної мінеральної сировини. З ними пов'язують відомі родовища рідкісних, благородних і кольорових металів, урану, багатих залізних руд, флюориту, графіту, каолінів, а також нафти й газу.

Особливе значення мають ділянки перетину субширотних лінійних зон активізації із субмеридіональними шовними зонами, де протікають знакомі процеси розтягання й стиснення. Високоградієнтне тектонічне поле напруг направляє й фокусує мінералізовані флюїдні потоки та створює геодинамічні, геохімічні й геоелектричні бар'єри для рудо-, нафто- й газонакопичення. Саме вузли перетину вказаних структур формують головні рудні райони.

Ключові слова: шовні зони, мегазони, рудоконцентрація, вузли перетину, рудні райони.

L. S. Galetskiy, Dr. geol.-mineral. sciences, head of department of the Institute of Geological Sciences of Ukraine (IGS NASU), galetskiy@i.ua,

U. Z. Naumenko, PhD. Geol. Science, Senior Researcher, Institute of Geological Sciences of Ukraine, naumenko.u@gmail.com,

N. M. Cherniyenko, PhD. Geol. Science, Senior Researcher, Institute of Geological Sciences of Ukraine, nataly.kiev@i.ua

THE MAIN TYPES OF ORE-BEARING STRUCTURE OF UKRAINE

The article is given description of the main tectonic structures in Ukraine, which control the largest allocation of ore and oil-gas regions, it is trans-through unit area of activation units suture zone and their intersection. The first are cross transblok with destructive nature, the second are structure of directed evolution.

Transblok megazone includes: North-, Central- and South-ukrainian zones. Productive mineralization, rich deposits of various minerals associated with these structures. Suture zones include: Nemirovsky-Kocherivska, Yadlovo-Golovanivsk-Traktemyivska, Ingulets-Kryvorizko-Kremen-chug, Orihovo-Pavlogradskaya. Suture zones have significance as objects of complex minerals. With them related known deposits of rare, precious and nonferrous metals, uranium, many iron ore, fluorite, graphite, kaolin, and oil and gas. Section crossing sublatitudinal linear zones of activation submeridional seam areas have special importance where are occureprocesses tension and compression. Same units intersection of these structures form are the base of ore districts.

Keywords: suture zone, megazone, ore-concentration, intersection nodes, ore districts.

Вступ. Нині перед Україною стоїть першочергове завдання – збільшення запасів корисних копалин і підвищення ефективності пошукових робіт переважно в економічно освоєних районах.

Аналіз фактичного матеріалу з металогенії й вивчення головних структур в Україні дали змогу визначити закономірність зв'язку рудоносних тектонічних структур і генетичних типів родовищ.

Дослідження металогенічних особливостей конкретних рудних структур засвідчили, що однією з головних причин формаційно-генетичної розмаїтості родовищ є геодинамічна природа цих структур.

У результаті комплексного вивчення структур доведено складну полігенно-поліхронну природу зрудення у структурах Українського щита та його облямуванні. Застосування комплексу геолого-геофізичних методів дало змогу виявити зв'язок рудоносних структур з типовими геодинамічними умовами, а комп'ютерне опрацювання таких матеріалів дозволило спрогнозувати рудні райони й вузли перетину структур.

Основні положення. На території України поширені геологічні структури, будова яких є відображенням і наслідком складної й тривалої (понад 3,8 млрд років) історії геологічного розвитку. Тому спостерігаємо тут велике різноманіття

геологічних структур і геодинамічних умов їхнього розвитку, геологічних і рудних формацій.

Наразі з-поміж дослідників різних напрямів зростає цікавість до процесів автономної активізації. Вони вивчають природу цих своєрідних структур земної кори з різних позицій, щоб усебічно з'ясувати їх геологічну, тектонічну, геофізичну й металогенічну характеристики.

Генезис корисних копалин тісно пов'язаний з процесом глобальної еволюції земної кори. Еволюційний розвиток мав незворотній характер, контрольований ступенем диференціації первинної речовини, й відбувався в синергетичному режимі. Рудоносні структури формуються в тектонічно активних зонах (зонах глибинних і корових розламів) і центрах рудно-магматичної активності, де розвинулися диференційні процеси, виявлено динамічні ефекти, формується термоградієнтна система масоперенесення флюїдних компонентів. Таким чином, найважливішими умовами появи ендегенних родовищ є проникність середовища, наявність термальності флюїдної фази й анізотропного поля напруг.

Формування геологічних структур родовищ було тривалим і відбувалося в дорудний час, період рудоутворення й післярудний час. Дорудні структури й структурні елементи, що визначають шляхи руху рудоносних розчинів (рудоконтролюючі структури), зумовлюють закономірності розміщення й структурно-геологічне положення родовищ. Серед

рудоконтролюючих структур виділяють рудопідвідні, рудорозподільні й рудовмісні. Рудопідвідними каналами зазвичай є великі розлами. Рудорозподільними є структурні елементи, по яких рудоносні розчини скеровувалися в місця рудовідкладення. Рудорозподільними структурами вважають розривні порушення або водонепроникні шари. Рудовмісними (рудолокалізаційними) є структури, в яких містяться рудні тіла.

Формування корисних копалин на ділянках активізації було найпродуктивнішим в інтервалі часу 1,9–1,7 та 1,1–0,9 млрд років. Ці періоди збігаються з інтенсивними тектонічними й магматичними процесами, тісним просторово-часовим і структурним зв'язком, вулканоплутонічними утвореннями, що належать формаціям сублужних і лужних ферогабродів, габро-монзоніт-гранітів, габро-анортозитів-гранітів-рапаківі, лужних та сублужних діоритів, сієнітів, граносієнітів, лейкократових гранітів. Найбільш рудоносними є тектонометасоматичні утворення.

Рудоносні магматогенні системи активізації мають тривале формування й “багатоетапний” характер, що визначається різноглибинним розміщенням близьких за часом формування плутонів. Виникнення рудоносних метасоматитів, пов'язаних з розвитком таких систем, регулюється великою кількістю параметрів: інтенсивністю магматичних процесів, мірою диференційованості силікатних розчинів, наявністю глибокорозміщених великих за об'ємом магматичних мас, ступенем проникності земної кори або характером розвитку розламних структур, складом умисних товщ, що могли бути джерелом низки петрогенних і рудних елементів.

Рудоутворювальні системи є результатом синергетичних процесів, що є сумісною дією як космогенних енергетичних чинників, так і внутрішньої енергетики Землі.

З ротаційним режимом планети пов'язано утворення аномальних високоградієнтних субширотних геодинамічних зон, що стягують і фокусують флюїдні й магматичні рудоносні деривати. Спільна дія космогенних енергетичних чинників і внутрішньої енергетики Землі утворила джерело рудних компонентів для рудоутворювальних систем епох активізації.

Автори вперше виділили планетарну геодинамічну систему довгочасних наскрізних трансрегіональних лінементів – мезазон активізації “Геотранс”, які зумовлюють розміщення найбільших рудних і нафтогазоносних районів. Їх зафіксовано аномальними геофізичними, геохімічними й енергетичними полями, високою екзо- й ендегенною активністю та підвищеною сейсмічністю. Одним з енергетичних джерел періодичної тектономагматичної активізації є напруги, що виникають унаслідок зміни ротаційного режиму планети. Завдяки цьому у виділених зонах, які особливо збігаються із “критичними паралелями”, є високоградієнтне поле напруг, наявність якого потрібна умова самоорганізації функціонування рудоутворювальних систем.

Основою цієї системи є наскрізні довгочасні лінійні структури завдовжки тисячі кілометрів і завширшки 50–150 км, які проникають через континенти й океани, мають підвищену ендегенну й екзогеодинамічну активність, високу й унікальну рудонасиченість і тривалу історію розвитку: від пізнього архею й дотепер. Їх виявлено аномальними високоградієнтними геодинамічними, геохімічними й енергетичними полями, згущеннями субпаралельних розривних порушень і клавішних горст-грабенових структур, глибинними геологічними формаціями (базит-ультрабазитовими, лужними й сублужними, лейкогранітовими) і різноманітними метасоматичними утвореннями. В їхніх межах розміщені найпродуктивніші рудні й нафтогазоносні райони, великі й унікальні родовища кольорових, рідкісних і благородних металів (рис. 1).

На території України виділено регіональну геодинамічну систему з трьох наскрізних широтних мегаструктур активізації, у межах яких зосереджується більшість рудних родовищ України, і які зараховано до категорії трансрегіональних рудоконцентруючих мезазон активізації. Для цих родовищ характерна комплексність, поліхронність, зв'язок з різновіковими геологічними формаціями. Наскрізні широтні мегаструктури проявляються аномальними, високоградієнтними геодинамічними, геохімічними й енергетичними полями та виражаються згущенням субпаралельних розривних порушень, клавішних горст-грабенових структур і проявом

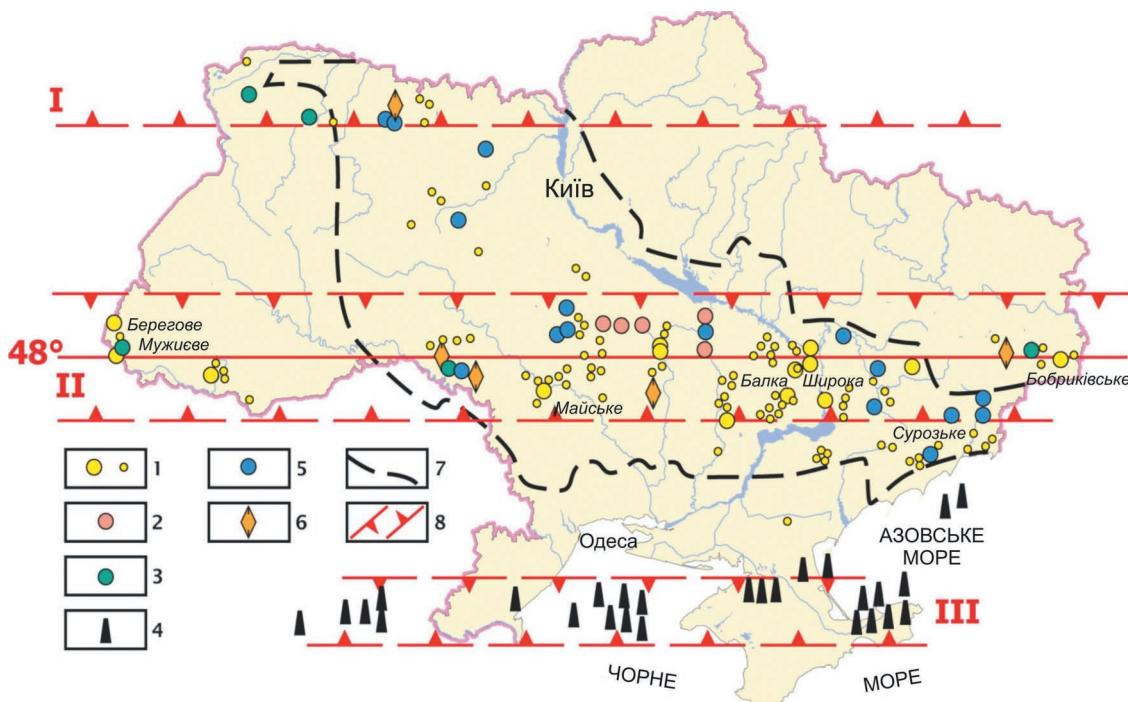


Рис. 1. Мезазони активізації на території України
Родовища й рудопрояви:
 1 – золота; 2 – урану; 3 – поліметалів (Cu, Pb, Zn); 4 – нафти й газу; 5 – рідкісних металів; 6 – флюориту; 7 – межі Українського щита; 8 – мезазони активізації: I – Північноукраїнська, II – Центральнотуркійська, III – Південноукраїнська

глибинних геологічних формацій: базит-ультрабазитових, лужних і сублужних, лейкогранітових, а також різноманітних метасоматичних утворень. В їх межах розміщені найпродуктивніші рудні й нафтогазоносні райони, великі й унікальні родовища різноманітних корисних копалин, насамперед руд кольорових, рідкісних і благородних металів, урану.

Вивчаючи субширотні трансрегіональні зони України, що належать до рангу наскрізних мегазон активізації, можна дійти висновку, що в земній корі є геодинамічні системи – пояси тривалої й багатоактної активізації, які зосереджують у собі більшість родовищ корисних копалин. Тривала динамічна дія створює великі об'єми спеціалізованих мантієвих флюїдів, які у високопроникних зонах у разі активізації глибинних оболонок транспортуються до поверхні.

Глибина міграція речовини й утворення широтних поясів концентрації металів уздовж “критичних паралелей” пов'язується з ротаційним режимом планети, з виникненням аномального стану силових полів уздовж критичних 46–48–50° паралелей і зміною форми геоїда.

Саме в зоні цих широт зосереджено додаткові напруги, зумовлені постійною вібрацією положення осі обертання, зміни швидкості, кута нахилу та ін.

Високоградієнтне середовище є наслідком вібрації ротаційних показників, виникнення напруг, які постійно змінюються, що й пояснює багатоактну активізацію вздовж широтних зон. Вібраційний чинник дуже важливий для утворення підвищених концентрацій рудних елементів у земній корі. Для всіх розглянутих у праці металогенічних рудоконцентруючих зон загальним явищем є наявність у корі аномальних зон: проникних провідників електричного струму, витягнутих на десятки кілометрів. Тож субширотні наскрізні мегазони активізації – це високоградієнтні динамічні середовища, що сприяють міграції й концентрації рудних елементів у глибинних шарах земної кори.

Головною особливістю наскрізних мегазон активізації є кількаразове погравлення тектонічної активності й процесів тектономагматичної активізації. Вузловий характер прояву в їхніх межах найінтенсивніших ендегенних процесів визначає дискретне розміщення центрів тривалої ендегенної активності й пов'язаних з ними рудних об'єктів.

Геохімічною ознакою є підвищений уміст у магматичних, метасоматичних і гідротермальних утвореннях некогерентних елементів літію, бору, фтору, талію та інших.

Аномальні ділянки концентрації рудної речовини розміщені дискретно й відомі під назвою “вузли тривалої ендегенної активності”

Магматичні й геохімічні особливості є свідченням корових і мантієвих різнорівневих джерел або їх сполучення, що сприяє утворенню великих рудних родовищ.

Виділені нестандартні довгочасні геологічні структури заховано до категорії трансрегіональних рудоконцентруючих мегазон активізації. Саме з ними пов'язані великі й унікальні рідкіснометальні, благороднометальні та уранові родовища. В Україні виділено три головні такі мегазони субширотного напрямку: Північно-, Центральна- та Південноукраїнська, які відрізняються найбільшою рудопроductивністю.

Зони активізації січуть УЩ, ДДЗ, Донбас, Причорноморську западину, Волино-Подільську плиту, Карпати, Скіфську платформу й Крим. Багато з них є наскрізними, переходять з одного району в інший, січуть декілька регіонів, що засвідчує спільність розвитку різних геологічних структур України та їх неабияку глибинність.

Північноукраїнська мегазона, яку виділено вперше на півночі України, південніше 52-ої паралелі північної широти, далі на схід простежується на території Воронежського масиву, а потім на захід на території Білорусі й Польщі. Вона є зоною згущування розривів субширотного простягання, завширшки близько 80 км, у межах якої гравітаційні й магнітні аномалії розгортаються в широтному напрямку й фіксується кора завтовшки до 35 км. На карті сучасних рухів зона виражена високоградієнтними ділянками з підвищеними швидкостями рухів блоків. Зона чітко відокремлена у фізичних полях, має аномальну будову земної кори, відрізняється великим скупченням корисних копалин у її межах, особливо у вузлах перетинання з меридіональними глибинними розламами.

Однією з найвизначніших структур, що контролюються мегазоною, є Суцано-Пержанська зона, яка характеризується максимальною й специфічно вираженою рудоносністю, де розвідано відомі родовища та перспективні рудопояви рідкісних, рідкісноземельних, кольорових і благородних металів і нерудної сировини. Суцано-Пержанська зона є трансрегіональною рудоконтролюючою структурою, що являє собою систему примезових розламів північно-східного простягання на північному заході УЩ. У межах цієї зони не раз проявився динамометаморфізм і орогенний верхньопротерозойський інтрузивний магматизм, до завершальних фаз якого належить формування лужних сієнітів Яструбецького масиву, апогранітів пержанського комплексу й генетично пов'язаного з ними рідкіснометально-рідкісноземельного зруденіння. Східніше в межах Воронежського масиву розміщується Дубровинське апатитове родовище в карбонатитах і золоторудні родовища, пов'язані із залізо-крем'янистими формаціями (у вузлах перетину з північно-західними Олексіївсько-Воронезькою й Курсько-Михайлівською зонами), а також золото-нікелеве зруденіння на перетині з Калач-Ертільською зоною.

У західному напрямку в межах мегазони розміщена Луківсько-Ратнівська горстова рудоносна зона із самородною міддю у волинських трапах, а далі – давно відомі срібно-поліметалічні рудні поля Сілезії на території Польщі. У Західних Судетах на території Чехії містяться декілька родовищ рідкісних металів, з-поміж них олов'яно-вольфрамо-літєве родовище Циновець, фтор-свинцеве родовище Гаррахів; з гранітним інтрузивним масивом Карконоше пов'язані гідротермальні мідні й поліметалічні жильні прояви із залізом, цинком, свинцем, сурмою, арсеном. У межах мегазони залягають золоторудні родовища (Глове та ін.) Чеського масиву, а також срібно-цинково-свинцеві родовища Пршибрам, Кутна Гура та ін.

З мезопротерозою в зоні фіксуються процеси тектономагматичної активізації, з якими пов'язані інтенсивні брилові переміщення з утворенням східчато-клавійної структури чергування западин і виступів (Овруцька грабен-синкліналь, Прип'ятьський прогин, Брагінський виступ, Луківсько-Ратнівський горст та інші), що свідчить про інтенсивні диференціальні переміщення у фанерозої.

Згідно з геологічними й геофізичними даними мегазона простежується на сході на території Воронежського масиву й заході на території Білорусі й Польщі та чітко проявлена на карті сучасних рухів високоградієнтними ділянками й підвищеними швидкостями рухів блоків. У межах УЩ вона простежується на відстань 170 км, завширшки становить близько 80 км і є зоною згущення розривів субширотного простягання.

У межах цієї зони відбувається розворот Дніпровсько-Донецької западини в субширотному напрямку, далі вона продовжується як Прип'ятський прогин, формування якого пов'язане з наскрізною глибинною субширотною структурою, розвиток якої відбувався в рифей в режимі рифтогену.

Саме в серединній частині Суцано-Пержанської зони в такому напруженому геодинамічному сегменті виділяється Пержанський тектонічний вузол, утворений перетином ортогональних і діагональних розламів, з якими пов'язані пержанські граніти з великим проявом різноманітних метасоматитів і грейзенів. Тут спостерігається площовий динамометаморфізм та інтенсивний лужний натрієво-калієвий метасоматоз, що зумовив виникнення контрастних геохімічних аномалій таких елементів, як Be, Li, TR, Sn, Zr, Ta, Nb, Pb, Zn, Mn, Ag тощо.

Пержанський тектонічний вузол – головний структурний елемент, що зумовлює розміщення Пержанського рідкіснометалевого рудного району, формування якого пов'язане саме з вузлом перетину Суцано-Пержанської зони активізації північно-східного простягання з Північноукраїнською мегазоною рудоконцентрації широтного напрямку [1]. Тільки на цьому відрізку тектонічного вузла є пержанські метасоматити, які мають рідкіснометалеве зруденіння, хоча Суцано-Пержанська зона простежується далеко за межі Північноукраїнської мегазони.

Безпосередньо мантієвий характер Суцано-Пержанської зони засвідчує її розміщення на межі “товстої” й “тонкої” земної кори. Вона трасується різними метасоматитами калішпатового складу, грейзенами, вторинними кварцитами, зокрема й дистеновими, що, як відомо, належать до зон високого тиску, розсланцьованими й розгнейсованими породами, метасоматично зміненими пержанськими гранітами й інтрузивами основного складу.

За геофізичними даними на різних схемах глибинної будови УЩ видно, що в зоні просторового розміщення Суцано-Пержанської зони розламів спостерігається виразний

гравітаційний виступ, на північний захід від якого глибини залягання поверхні М збільшуються до 55 км і більше, а кути нахилу поверхні М на ділянці градієнтних зон зростають до максимуму – 27,8–54,3° (рис. 2). Там само фіксується обрив глибини залягання базальтового шару, різке збільшення його потужності й кутів нахилу, що узгоджується з напруженими градієнтними зонами. Подібна картина спостерігається й у випадку з діоритовим шаром, що підкреслює наявність вираженого гравітаційного виступу (рис. 3).

У межах Пержанського рудного району виявлено й попередньо оцінено та розвідано берилієве (гентгельвінове) родовище (Пержанське) і попередньо оцінено Яструбецьке флюорит-рідкісноземельно-цирконове, Юрїївське апатит-ільменітове й Суцанське дистенове родовища, вивчено численні розсіпні й корінні прояви олова (каситериту), тантало-ніобієвих руд та інших корисних копалин. На стадії вивчення перебуває перспективний Центральний рудопрояв ітрофлюориту (рис. 4).

Центральноукраїнська мегазона – найбільша й найпротяжніша, що простежується вздовж 48° північної широти, перетинає весь Український щит і пролягає далеко за ним. У її межах зосереджено понад 60 % рудопроявів і родовищ. Майже всі золоторудні об'єкти України (Донбасу, Карпат, Українського щита), а також Богемського масиву, Празького басейну містяться в зоні впливу Центральноукраїнської наскрізної мегазони активізації. У межах Українського щита зосереджені головні родовища золота: Сергіївське, Балка Золота, Балка Широка, пов'язані з граніт-зеленокам'яними комплексами, Клишівське та Юрїївське в тектонометасоматичних зонах, Савранське рудне поле в діафторованих метаморфічних комплексах, родовища урану Інгульського (Кіровоградського) блока, рідкісних металів (Станковатське, Полохівське, Шевченківське родовища літію), у крайових частинах щита й западинах проявів флюориту (Волноваське й Бахтинське родовища). У межах Донбасу зона зумовлює зруденіння ртуті (Микитівське родовище), золота, срібла й поліметалів (родовища Бобриківське, Гострий Бугор, Жуківське, Білявський купол). Характеризується зона згущенням субширотних розривів, окремі з яких простежуються через усю земну кору. Глибинний характер зони засвідчують дані глибинних геофізичних методів ГСЗ і МТЗ, а також прояви базитових, сублужних і лужних формацій.

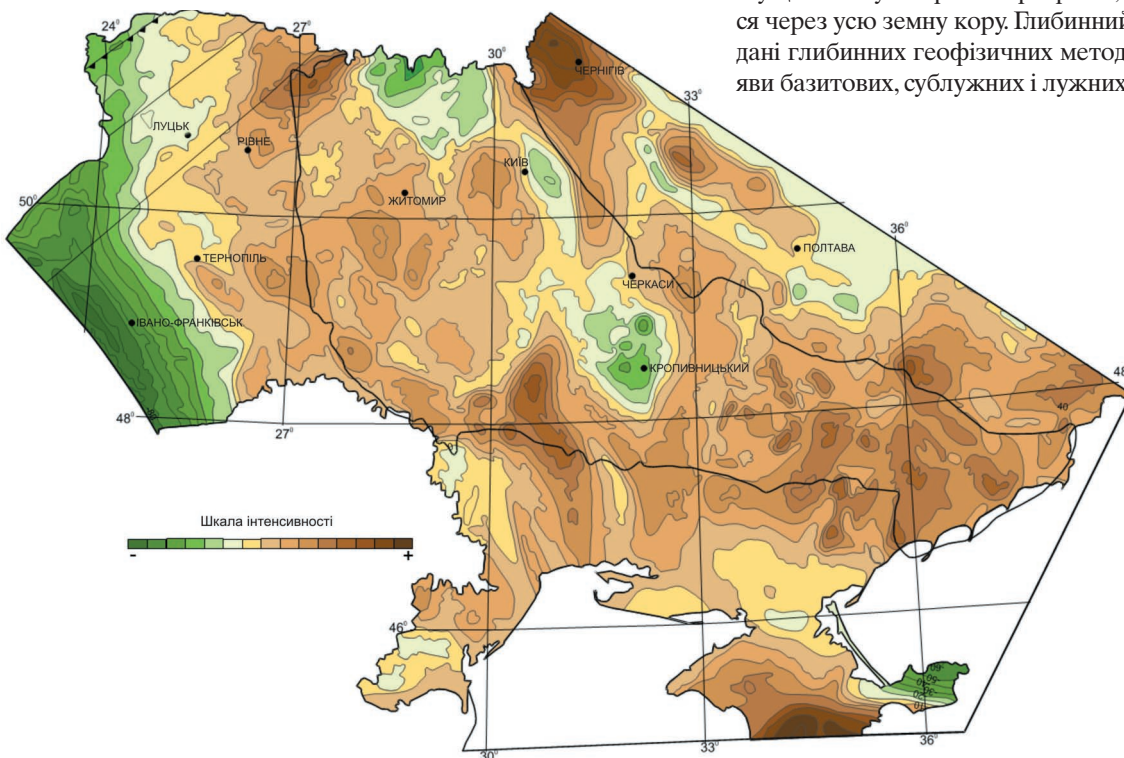


Рис. 2. Характер гравітаційного поля Українського щита та його облямування (інтенсивність поля – в умовних одиницях) [7]

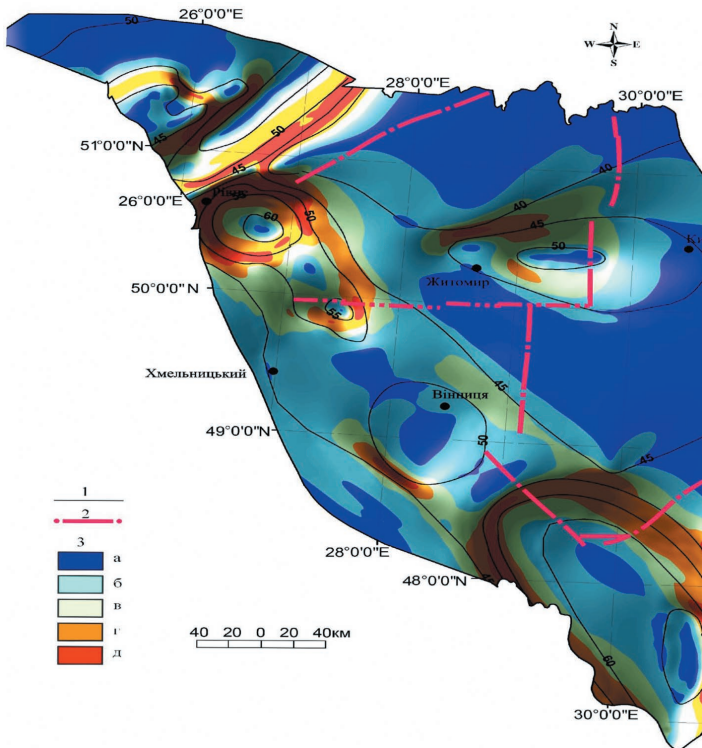


Рис. 3. Карта градієнтних зон поверхні М західної частини Українського щита (за І. Г. Чернокур, 2011)

1 – ізолінії поверхні М, км; 2 – міжблокові розлами УЩ; 3 – кути нахилу поверхні М: а – 0,0–3,4; б – 3,5–8,8; в – 8,9–16,4; г – 16,5–27,7; д – 27,8–54,3. Вибрані інтервали кутів нахилу узгоджуються з найпоширенішими значеннями

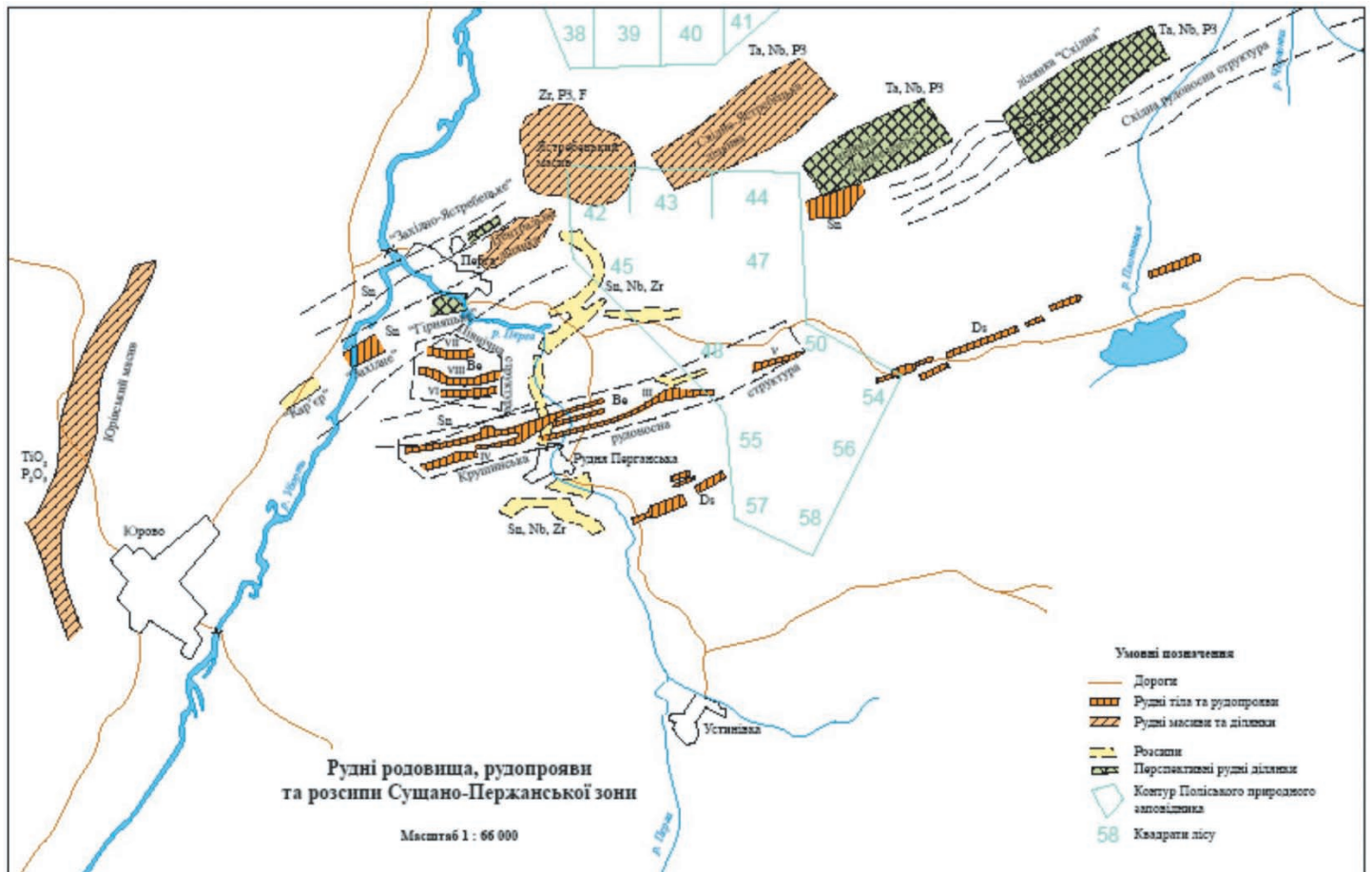


Рис. 4. Родовища й рудопрояви Суцано-Пержанської зони Українського щита

Центральноукраїнська зона так само нафтогазоносна. До того ж для неї характерна насиченість вуглеводнями роздробленого фундаменту. На заході на території Угорщини в її межах розміщена група родовищ Північного Альфельда. Нафтогазоносність пов'язується з підвищенням палеогенового фундаменту, розбитого на блоки. На сході у виділеній субширотній структурі залягають нафтогазоносні площі Приазов'я й Поволжя (Астраханське та ін.).

Південноукраїнська мегазона переважно зумовлює формування структури фундаменту й осадового чохла Азово-Чорноморського регіону, Північної Добруджі, Передкарпатського й Індоло-Кубанського прогинів, широтного розвороту Південних Карпат. Про глибинний характер свідчить аномальна геотермальна аномалія в її межах. Нафтогазоносні структурні пастки цих районів розміщені в широтному напрямі. В акваторії Чорного й Азовського морів нафтогазоносні структури контролюються субширотними глибинними розламами: Сулінсько-Тарханкутським, Голицинсько-Азовським, Тендровським та ін. Нафтогазові й нафтові родовища шельфу Чорного моря (Голицина, Шмідта та ін.), Азовського моря й Керченського півострова (Сигнальне, Канівське, Прибережне й ін.) теж шикуються ланцюжками в субширотному напрямі. Далі на схід у субширотному напрямі в цю саму зону лягають родовища Ставропілля й Прикаспію.

Наступними дуже важливими рудоносними структурами Українського щита є **міжблокові шовні зони** (структури спрямованого еволюційного розвитку) (рис. 4). У межах УЩ виділено чотири шовні структури, які розділяють щит на п'ять мегаблоків: Немирівсько-Кочерівську, Ядлово-Голованівську

ко-Трахтемирівську, Інгулецько-Криворізько-Кременчуцьку й Орхівсько-Павлоградську шовні зони. Вони або молодші за мегаблоки, які обмежують їх, або містять формації, що узгоджуються з декількома етапами утворення кори мегаблоків. На УЩ усі шовні структури – субмеридіональні. Орієнтація окремих частин шовних структур змінюється тільки у північних румбах.

Головні ознаки шовних зон: 1) наявність характерних формацій, яких немає (або обмежено розвинені) у суміжних мегаблоках; 2) інтенсивна (часто багатоетапна) тектонічна переробка; 3) локалізація специфічних для шовних зон корисних копалин; 4) інтерпретація цих структур як швів закриття між-мікроконтинентальних басейнів, що були раніше.

Немирівсько-Кочерівська шовна зона є структурою об'єднання Волино-Подільського й Білоцерківсько-Бузького мегаблоків (2,6 млрд років тому). Її металогенічною особливістю є головна роль глибинних розламів, що простягаються до мантиї й супроводжуються рудопроявами Та, Nb,

Be, Sn, W, Mo, U. Орогенний магматизм завершального етапу активізації привів до утворення рідкіснометалевих пегматитів, родовищ Тi і Р, рудопроявів Zr, Y і РЗЕ.

Усі глибинні розлами в межах зони характеризуються прирозламним метасоматозом (наявність проявів кварц-сульфідних жил, польовошпатових метасоматитів, зон грейзенізації). Близько 20 рудопроявів і точок мінералізації Мо виявлено в зонах Віленського, Кочерівського й Центрального розламів; низка рудопроявів і точок мінералізації Та і Nb, Be, Sn і W пов'язана з Віленською, Кочерівською, Брусилівською й Центральною зонами розламів. Велика частина рудопроявів Be, Sn і W пов'язана зі скарнами й кварц-польовошпатовими метасоматитами; рудопрояви Ni виявлено в серпентинитах, витягнутих уздовж Кочерівської структури.

Ядолово-Голованівсько-Трахтемирівська шовна зона – велика складна зона у вигляді шар'яжу, що розділяє Інгульський (Кіровоградський) і Білоцерківсько-Середньобузький мегаблоки. Зона чітко виділяється в гравітаційному

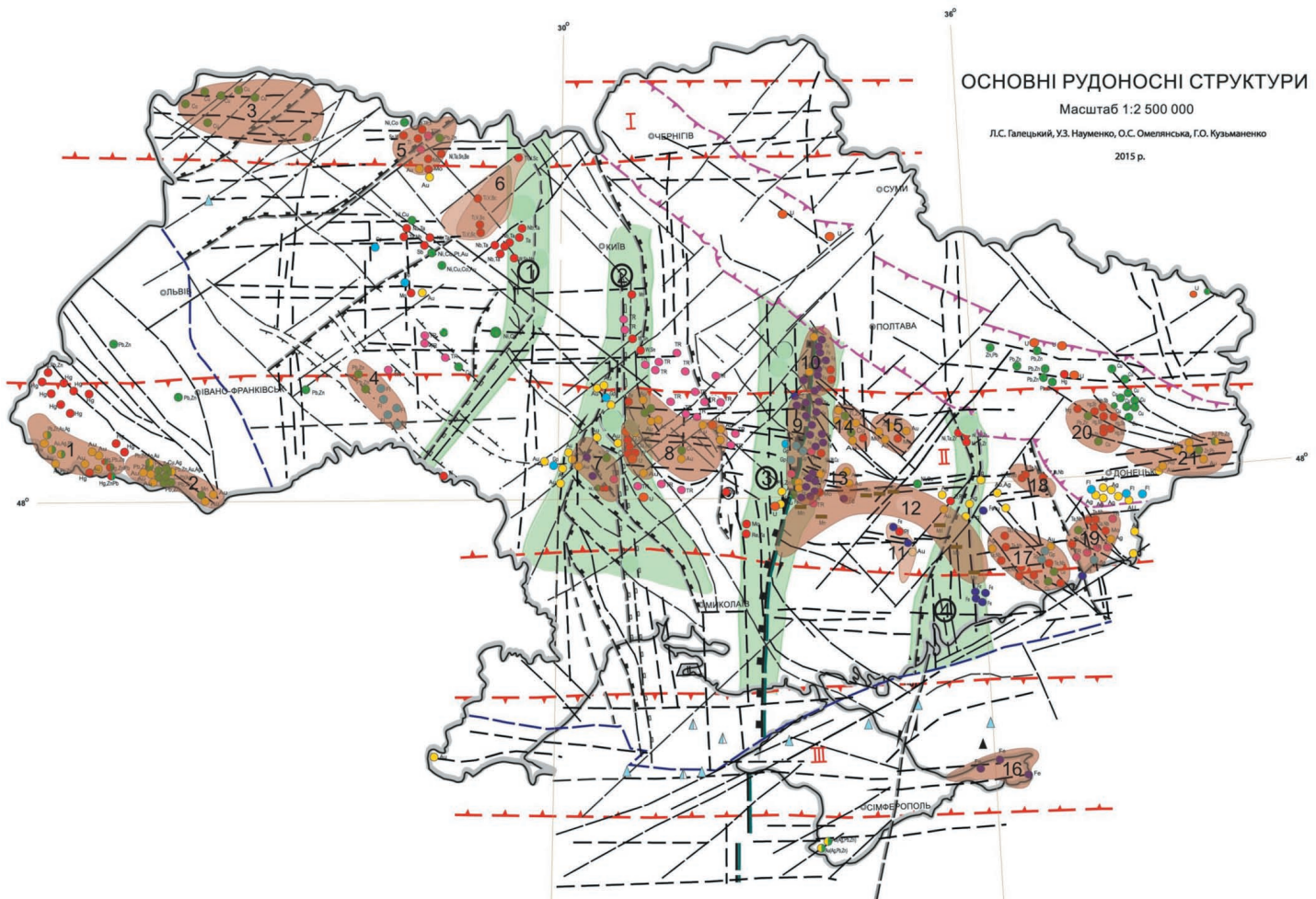


Рис. 5. Головні рудоносні структури України

Умовні позначення: I–III – мегазони активізації та їхні межі: I – Північноукраїнська, II – Центральноукраїнська, III – Південноукраїнська; ① – шовні міжблокові зони: 1 – Немирівсько-Кочерівська, 2 – Ядолово-Голованівсько-Трахтемирівська, 3 – Інгулецько-Криворізько-Кременчуцька, 4 – Орхівсько-Павлоградська; 1–21 – рудні, рудоносні райони, їхня спеціалізація: 1 – Берегово-Біганський Au, Ag, Pb, Zn, al, ba, (Cd, Cu, Hg, Ge); 2 – Рахівський Au, Ag, (Pb, Zn, Cu, Ni, Co, Mn, U); 3 – Волинський Cu, (Pb, Zn, Ag, dim); 4 – Побузький Fe, Ni, Co, Cr, Au, (Cu, Pt, gf, Mo, U); 5 – Пержанський Be, Ta, Nb, TR, Zr, fl, Sn, di, (W, Pb, Zn, Ag, Au, Ti, ap, U, Th); 6 – Коростенський Ti, ap, V, Sn, Zr, mor, to, be; 7 – Шполянсько-Ташлицький; 8 – Інгульський (Кіровоградський) U, Au, (TR, Th, fl, ap, W); 9 – Криворізький Fe, Ge, U, Sc, V, TR, gf, t, (Cu, Zr, Li, Mo, Au, W); 10 – Кременчуцький Fe, Ge, U, (Au); 11 – Білозерський Fe, (Au, Cu, Ni); 12 – Нікопольський Mn; 13 – Чортомлицький Au, Fe, (Cu, Ni, Co, Mo, U); 14 – Верхівцівський Au, Fe, (Cu, Ni, Co, Mo, U, t); 15 – Солонянський Au, Mo, Ni, Cu, Co, t-mg; 16 – Керченський Fe, (V); 17 – Східноприазовський TR, Zr, Nb; 18 – Федорівський Li, Ta, Nb, (Rb, Cs, Sn); 19 – Петрово-Гнунівський TR, fl; 20 – Микитівський Hg, Sb, (As, Li); 21 – Нагольний Au, Ag, Pb, Zn, (Li)

й магнітних полях підвищеною потужністю земної кори та складною будовою поверхні Мохо. Представлена переважно карбонатно-залізно-кременистою (метабазитовою) формацією, яка містить родовища графіту, золоторудне Майське родовище (Савранський золоторудний вузол), рудопрояви U, Co, платиноїдів (серпентизовані дуніти Північнотерноватського масиву), Au, Cr і Ni.

Металогенічною особливістю зони є прив'язаність до неї специфічних залізних руд, збагачених магнетитом мармурів і кальцифірів, родовищ хроміту (Капітанівське, Липовеньківське), самородного ренію, нікель-кобальтових рудопроявів (Демов'ярський, Савранський), а також промислових графітоносних порід. На схилі щита містяться Фрунзівсько-Одеські магнітні аномалії. На Молдовській, Грушківській, Секретарській, Слюсарівській ділянках виявлено магнетитовмісні кальцифіри – залізні руди, що не потребують збагачення.

Зіставлення контурів низькоомної аномалії в Голованівській шовній зоні з ареалом поширення корисних копалин засвідчило, що більшість з них міститься всередині аномалії. До зон глибинних розламів тяжіють прояви золота, урану й графіту.

Інгулецько-Криворізько-Кременчуцька шовна зона. У її межах виявлено різноманітні корисні копалини: ураноносні конгломерати (найдавніша ураноносна формація докембрійської урановорудної провінції), родовища заліза, приурочені до Криворізького й Кременчуцького залізорудних басейнів, стратиформні рудопрояви W на півночі Правобережного району, перспективні концентрації Ge у залізистих породах саксаганської й артемівської світ певного стратиграфічного рівня, колчеданні прояви поліметалів, родовища графіту. Гайворон-Добровеличківська й Кіровоградська аномалії електропровідності збігаються з Криворізько-Кременчуцькою фаціальною зоною (Fe, Cu, Au, Ag, Zn, Pb, Ni, Co, Al, Mo, As, Zr, Ge, рідкісні землі, азбест, апатит, мармур, графіт).

Криворізько-Кременчуцька структурно-формаційна зона залізорудних родовищ характеризується переважно залізно-кременистою формацією й меншою мірою карбонатно-залізно-кременистою – метабазитовою та містить прояви графіту, W, Ge, поліметалів, U-конгломератів.

Металогенія центральної частини Українського щита пов'язана з історією геологічного розвитку регіону, що складається з трьох етапів. Перший етап – період розвитку Інгулецько-Криворізько-Кременчуцької шовної зони до утворення Інгульського (раніше Кіровоградського) мегаблока. Час її формування обмежений інтервалом 2,8–2,6 млрд років. Вважають, що в цей період в умовах континентальної субдукції сформувалися метаморфізовані руди U в скелетатській світі, W – у зеленоріченській і родіонівській світах, залізисті кварцити саксаганської, артемівської, гданцівської й родіонівської світ, багаті залізні руди інгулецького типу, перспективні концентрації Ge в окремих горизонтах залізистих кварцитів, низка родовищ графіту й свинцево-цинкових проявів колчеданного типу в родіонівській світі, а також мало вивчені прояви колчеданів у Кременчуцькому районі.

Другий і третій етапи розвитку зони доцільно розглянути разом з аналізом зв'язку металогенії з палеогеодинамічними умовами формування Інгульського блока, тому що під час утворення Кіровоградського орогену (інтервал 2,1–2,0 млрд років) Інгулецько-Криворізько-Кременчуцька шовна зона була інтенсивно перероблена. У цих умовах у регіоні досліджень утворювалися родовища залізистих квар-

цитів і карбонатно-магнетитові руди Середньопобузького й Ананівського залізорудних районів та багаті метаморфічні руди саксаганського типу. У цей самий період закриття басейну, унаслідок поглинання його кори під основу фундаменту, у його “бортах” сформувалися симетрично розміщені золоторудні родовища: Майське (на заході), Клишівське та Східноюрійське (на сході) із завершальним етапом закриття басейну (2,1–2,0 млрд років). З пізньоорогенним ультраметаморфізмом і магматизмом пов'язані поля петалітових і сподуменових пегматитів Шполянсько-Ташлицького району й родовища урану калієвої групи в пегматоїдах як на заході в Побужжі (Південне, Лозоватське, Калинівське), так і на сході в Західноінгулецькій смузі (Червоний Шахтар).

Оріхівсько-Павлоградська шовна зона – зона зіткнення Середньопридніпровської й Приазовської палеоплїт і суміжних з останньою на заході та сході інтенсивно порушених у процесі колізії ділянок давніших мегаблоків, утворених в умовах пасивної й активної континентальних окраїн. Із шовною зоною пов'язані численні родовища залізистих кварцитів, родовища Li у пегматитах (Балка Крута, Шевченківське), родовища багатих залізних руд саксаганського типу (Північно- й Південнобілозірське, Переверзівське) й апатиту карбонатитового типу (Новополтавське), утворені в умовах зіткнення; високopersпективні рудопрояви золота, очевидно, архейські у зеленокам'яних поясах (Гайчурське, Гуляйпільське, Сурозьке та ін.). У Центральному й Східному Приазов'ї, окрім родовищ заліза (Маріупольська група) і проявів золота в Центральноприазовській і Малоянісольській розламних зонах, є родовища графіту на крилах Мангуського синклінорію, а також цирконій-рідкісноземельні родовища в платформених інтрузивах. Загалом геологічна позиція цих родовищ визначається Центральноприазовською зоною розтягування, утвореною на активній континентальній окраїні андійського типу, але закритою, очевидно, на колізійному етапі.

Рудні райони. Аналіз розміщення родовищ і рудопроявів корисних копалин гідротермально-метасоматичного генезису засвідчує, що вони належать саме до ділянок перетину шовних зон і наскрізних трансблокових мегазон активізації. Водночас зона концентрації рудних об'єктів має веретеноподібну в меридіональному напрямку форму з деяким розширенням у межах зони активізації. У широтному напрямку також відзначається нерівномірність концентрації рудопроявів і родовищ: підвищена вона у вузлах перетину шовних зон і зони активізації, а знижується в міру віддалення від них.

У вузлах перетину цих структур відбуваються знакомі процеси розтягання й стискування. Високоградієнтне тектонічне поле напруг направляє й фокусує мінералізовані флюїдні потоки й створює геодинамічні, геохімічні та геоелектричні бар'єри для рудо-, нафто- й газонакопичення. Як найпродуктивніші рудні вузли виділено такі: Інгульський (раніше Кіровоградський) (уран), Криворізький (багаті залізні руди, уран, золото), Східноприазовський (рідкісні метали, рідкісні землі), Шполянсько-Ташлицький (рідкісні метали), Побузький (золото, уран, графіт), Пержанський (рідкісні метали), Подільський (флюорит, поліметали).

Порівняно з іншими активними структурами земної кори, ділянки перетину створюють умови формування рудних пасток і рудоконтролюючих парагенезисів і відрізняються найбільшою продуктивністю й різноманітним зрудиненням. Велику роль на початкових етапах у рудоконцентрації відіграють природні імпульсні електромагнітні поля Землі, які стимулю-

ють розвиток гідротермально-метасоматичних процесів.

Більшість гідротермально-метасоматичних рудопроявів і родовищ УЩ розміщуються в зонах переважного розтягування або на “схилах” аномалій підвищених напруг. Це добре видно на прикладі кривої зміни тисків, побудованої на рис. 5. Зони переважного стиснення УЩ характеризуються набагато меншою кількістю рудопроявів.

Ми виділили 21 рудний район з комплексною спеціалізацією: Берегово-Біганський Au, Ag, Pb, Zn, Al, Ba, (Cd, Cu, Hg, Ge), Рахівський Au, Ag, (Pb, Zn, Cu, Ni, Co, Mn, U), Волинський Cu, (Pb, Zn, Ag, dim), Побузький Fe, Ni, Co, Cr, Au, (Cu, Pt, gf, Mo, U), Пержанський Be, Ta, Nb, TR, Zr, fl, Sn, di, (W, Pb, Zn, Ag, Au, Ti, ap, U, Th), Коростенський Ti, ap, V, Sn, Zr, mor, to, be, Шполянсько-Ташлицький, Інгульський U, Au, (TR, Th, fl, ap, W), Криворізький Fe, Ge, U, Sc, V, TR, gf, t, (Cu, Zr, Li, Mo, Au, W), Кременчуцький Fe, Ge, U, (Au), Білозерський Fe, (Au, Cu, Ni), Нікопольський Mn, Чортомлицький Au, Fe, (Cu, Ni, Co, Mo, U), Верхівцівський Au, Fe, (Cu, Ni, Co, Mo, U, t), Солонянський Au, Mo, Ni, Cu, Co, t-mg, Керченський Fe, (V), Східноприазовський TR, Zr, Nb, Федорівський Li, Ta, Nb, (Rb, Cs, Sn), Петрово-Гнуптівський TR, fl, Микитівський Hg, Sb, (As, Li), Нагольний Au, Ag, Pb, Zn, (Li).

Висновки

У результаті комплексних геолого-структурних і прогносто-металогенічних досліджень виділено найперспективніші рудоносні структури. До них насамперед зараховано головні рудоконцентруючі структури, які мають принципово різне генетичне значення: 1 – шовні зони як структури спрямованого еволюційного розвитку – є міжблоковими; 2 – мегазони активзації – накладені деструкційні наскрізні трансблокові структури. Саме з цими структурами пов’язані продуктивне зрудення й найбагатші та якісні родовища, передусім рідкісних, благородних і кольорових металів, урану, флюориту, а також нафти й газу. Це відкриває нові перспективи для пошуків великих родовищ, конкурентоспроможних у сучасних економічних умовах і засвідчує, що Україна має потужну мінерально-сировинну базу й належить до найбільших мінерально-ресурсних держав світу.

Для шовних зон характерні: тривалі (до 80 млн років і більше), уривчасто-безперервні епохи рудоконцентрації, гетерогенність джерел рудних речовинних рудоносних флюїдів, поліелементний склад літогеохімічних ореолів та інтегральний мінеральний склад тіл навколоруднозмінених порід, наявність дайок основного, середнього й кислого складу на великих золоторудних родовищах, а також широкі варіації РТ-параметрів рудоутворювального процесу. У шовних зонах виявляють зазвичай полігенні й поліхронні зрудення, а також сполучені з ними інтегральні літогеохімічні й метасоматичні ореоли. Причина цього полягає в уривчасто-безперервному “житті” цих структур. Зазначені зрудення зумовлюють комплексність об’єктів, часто нелінійну металогенію, в яких вони сполучаються, і у зв’язку з цим мають підвищену практичну цінність.

Підтверджено найбільшу рудопродуктивність вузлів перетину міжблокових шовних зон і наскрізних мегазон активзації внаслідок знакозмінних процесів розтягування й стиснення та відповідної неодноразової міграції рудної речовини із зон стиснення в проникні зони розтягування, що приводить до формування складних веретеноподібних рудних скупчень в продуктивних рудних районах.

Ці розробки продовжують вивчати в різних наукових

установах, що свідчить про значущість ролі широтних зон і вузлів їхнього перетину із зонами активзації в рудоутворенні й рудоконцентрації корисних копалин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Галецький Л. С., Шевченко Т. П., Черниченко Н. Н. Трансрегиональні рудоконцентруючі мегазони активзації України// Зб. наукових праць ІГН НАНУ. Рідкісні метали України – погляд у майбутнє/Під ред. Л. С. Галецького – К.: Ін-т геол. наук НАН України, Карбон Лтд, 2001. – С. 33–34.
2. Галецький Л. С., Войновський А. С., Науменко У. З. Геохімічні особливості рудоконцентруючих мегазон активзації//Вісник Київського нац. університету ім. Т. Г. Шевченка. – 2004. – 31–32. – С. 53–58.
3. Галецький Л. С., Шевченко Т. П., Черниченко Н. М. Нові уявлення про геологічну структуру та металогенію території України//Геологічний журнал – 2008. – № 3. – С. 74–83.
4. Галецький Л. С., Орлинська О. В., Пікареня Д. С., Дем’янець С. Н., Науменко У. З. Причини розміщення родовищ та рудопроявів у шовних зонах Українського щита//Геологічний журнал. – 2010. – № 2. – С. 14–20.
5. Галецький Л. С., Науменко У. З., Черниченко Н. М. Геолого-структурні умови рудоконцентрації на території України//Наукові засади геолого-економічної оцінки мінерально-сировинної бази України та світу: тези міжнародної наукової конференції. – 2011. – С. 14–16.
6. Атлас “Геологія і корисні копалини України”/Під ред. Л. С. Галецького. – К.: ДП “Такі справи”, 2001. – 168 с.
7. Гурський Д. С., Чорнокур І. Г. Пержанське родовище берилію (геологія та перспективи освоєння в контексті світових і вітчизняних тенденцій розвитку мінерально-сировинної бази рідкісних металів)//Мінеральні ресурси України. – 2009. – № 4. – С. 22–32.

REFERENCES

1. Galetskiy L. S., Shevchenko T. P., Cherniyenko N. N. Transregions ore concentrating megazone activation of Ukraine//Zbirnyk naukovykh prats IHN NANU. – Kyiv: Instytut heolohichnykh nauk NANU Ukraine, Carbon Ltd, 2001. – P. 33–34. (In Russian).
2. Galetskiy L. S., Voinovskiy A. S., Naumenko U. Z. Geochemical features ore concentrating megazone activation/Bulletin of Kiev nat. university. – 2004. – 31–32. – P. 53–58. (In Ukrainian).
3. Galetskiy L. S., Shevchenko T. P., Cherniyenko N. M. New representation of the geological structure and metallogeny in Ukraine//Geological journal. – 2008. – № 3. – P. 74–83. (In Ukrainian).
4. Galetskiy L. S., Orlynska O. V., Pikarenia D. S., Demianets S. N., Naumenko U. Z. Cause of location deposit and ore-show in seam zone Ukrainian shield//Geological Magazine. – 2010. – № 2. – P. 14–20. (In Ukrainian).
5. Galetskiy L. S., Naumenko U. Z., Cherniyenko N. M. Geological and structural conditions ore concentrating in Ukraine//Scientific basis of geological and economic evaluation of mineral resources of Ukraine and the World: Proceedings of International Conference. – 2011. – P. 14–16. (In Ukrainian).
6. Atlas “Geology and mineral resources of Ukraine”// Ed. L. S. Galetskiy. – Kyiv: DP “Taki spravy”, 2001. – 168 p. (In Ukrainian).
7. Hurskiy D. S., Chornokur I. H. Purga beryllium deposit (geology and exploration prospects in the context of global and domestic trends of rare metals)//Mineralni resursy Ukrainy. – 2009. – № 4. – P. 22–32. (In Ukrainian).

Рукопис отримано 19.10.2016.