

О. А. Лисенко, канд. геол. наук, старший науковий співробітник (Український державний геологорозвідувальний інститут), ORCID ID-0000-0002-4847-9116,
А. П. Василенко, канд. геол.-мінерал. наук, завідувачка сектору (Український державний геологорозвідувальний інститут),
М. М. Костенко, д-р геол. наук, завідувач відділу (Український державний геологорозвідувальний інститут), ORCID ID-0000-0002-0781-7318

ГЕОЛОГІЯ РУДНИХ І НЕРУДНИХ КОРИСНИХ КОПАЛИН – ВАЖЛИВИЙ НАПРЯМ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ГЕОЛОГОРОЗВІДУВАЛЬНОГО ІНСТИТУТУ

Український державний геологорозвідувальний інститут (УкрДГРІ) є провідним науково-дослідним і науково-методичним центром геологічної галузі. Наукові дослідження, які проводять у його межах, орієнтовано насамперед на відтворення й розширення мінерально-сировинної бази держави, важливою складовою якої є рудні і нерудні корисні копалини. Металогенія та прогнозування родовищ корисних копалин – найважливіші складові рудного напрямку. Розроблення питань прогнозування та пошуків родовищ золота, рідкісних металів, урану, платини за комплексом критеріїв і пошукових ознак визначає перспективи відкриття нових високорентабельних об'єктів. Одержавивши об'єктивні дані про ресурсний потенціал країни, можна виробити стратегічні рішення щодо розширення її мінерально-сировинної бази. Розроблення багатфакторних геолого-генетичних моделей основних промислових типів родовищ корисних копалин є ефективним засобом виявлення механізму зародження, шляхів та способу транспортування, а також місць локалізації рудних корисних копалин.

Ключові слова: мінерально-сировинна база, корисні копалини, перспективні та прогнозні ресурси, геологічні критерії, пошукові ознаки, моніторинг, геолого-економічна оцінка.

У Загальнодержавній програмі розвитку мінерально-сировинної бази (МСБ) України на період до 2030 року, поряд з відтворенням запасів металічних і неметалічних корисних копалин, передбачено проведення геологічних досліджень, спрямованих на одержання їх приросту [3]. У зв'язку з цим в УкрДГРІ проводять широкий комплекс як суто наукових, так і прикладних досліджень, пов'язаних з вивченням геологічної будови, умов формування та закономір-

ностей розміщення рудних і нерудних корисних копалин, прогнозування родовищ і перспективних площ, визначення напрямів, послідовності й ефективності дальших геологорозвідувальних робіт з пошуків і розвідки об'єктів промислового значення.

Однією зі складових комплексу досліджень є систематизація об'єктивних даних про ресурсний потенціал країни. На базі інституту функціонує Наукова рада з прогнозування, яка апробує, за-

тверджує та веде облік перспективних і прогнозних ресурсів твердих корисних копалин. Велику увагу вчені приділяють достовірності оцінок і відповідності прийнятих розрахункових параметрів рудних об'єктів сучасним геолого-економічним вимогам, а також обґрунтованості рішень щодо зарахування ресурсів до певних категорій. Кінцевим результатом робіт є формування бази даних перспективних і прогнозних ресурсів загалом по Україні, до якої внесено близько 700 об'єктів. У результаті проведених досліджень одержано нові дані про сучасний стан ресурсного потенціалу України. У межах робіт з апробації розробляють нові методичні підходи до прогнозування та кількісної оцінки ресурсів перспективних об'єктів під час проведення регіональних геолого-знімальних робіт, геологічного довивчення площ, пошукових робіт нарізно для кожної підстадії геологорозвідувального процесу [1, 9, 10].

Сучасна інформація про наявність перспективних площ з оціненими перспективними та прогнозними ресурсами потрібна для вироблення стратегічних рішень щодо розширення мінерально-сировинної бази країни, а також для залучення інвестицій для дальшого вивчення й розробки об'єктів.

Важливою складовою рудного напрямку діяльності інституту є металогеніа та прогнозування родовищ корисних копалин. Розроблення питань прогнозування та пошуків родовищ корисних копалин за комплексом критеріїв і пошукових ознак нині зорієнтовано на обмеження кола видів мінеральної сировини, стратегічно важливої для економіки України. Це насамперед уран, золото, платина, рідкісні й рідкісноземельні метали.

Попит на рідкісні й рідкісноземельні метали, які потрібні для інноваційного розвитку індустріальних держав, на сьогоднішній день є високим і в тривалій перспективі лише збільшуватиметься. Масштаби виробництва, асортимент продукції, стан технології та сфери використання рідкісних металів на цей час ще не стабі-

лізувалися й продовжують швидко розвиватися. Постійне розширення галузі їх використання забезпечує економію інших природних ресурсів, підвищує якість продукції, знижує енергетичні й матеріальні затрати.

В Україні перспективним напрямом використання рідкісних металів є чорна металургія. Легування сталей дає змогу поліпшити їх фізико-механічні властивості – міцність, пластичність, корозійну стійкість. Крім того, перехід від сировинної економіки до інноваційної моделі в країні супроводжуватиметься зростанням споживання рідкісних металів. Володіючи чималим ресурсним потенціалом, Україна може зайняти свою нішу на світовому ринку, закріпивши позиції стратегічного постачальника цього виду продукції, а також задовольняти потреби внутрішнього ринку.

Незважаючи на те, що Україна багата на певні запаси сировини для виробництва рідкісних металів, поповнення й поліпшення якості сировинної бази й досі є актуальним завданням.

На основі аналізу, узагальнення й систематизації фактичного матеріалу з регіональної геології, умов залягання рідкіснометалевих родовищ і рудопроявів, а також проявів рідкіснометалевої мінералізації Українського щита (УЩ) учені УкрДГРІ з'ясували просторово-вікові співвідношення рідкіснометалевої мінералізації з уміщувальними петрокомплексами й породними асоціаціями та геологічні закономірності просторового розміщення й локалізації зруденіння певних речовинно-генетичних типів. Водночас переконливо аргументували, що геологічні закономірності просторового розміщення зруденіння й мінералізації зумовлені поєднанням двох провідних регіональних чинників – тектонічного й літопетрографічного.

За сучасною кількісною (запаси, перспективні й прогнозні ресурси) оцінкою територій УЩ різної геологічної будови – регіональних металогенічних підрозділів визначають їх пріоритетність щодо конкретних рідкісних металів:

– Дніпровська субпровінція – **Mo**; наявна додаткова рідкіснометалева спеціалізація з незначними перспективами на Ta, Li, Nb, Zr, TR, W;

– Волинська область – **Be, Sn**; додаткову спеціалізацію спостережено на Mo, Ta, Nb, TR, Zr, W, Li, Rb, Cs із певними перспективами на Mo і Ta;

– Росинсько-Тикицька область – **W**; з додатковою спеціалізацією на Mo, Ta, Nb, Sn, Be, TR, Li, Rb, Cs та зі значними перспективами на Mo;

– Кіровоградська область – **Li, Ta, Sc**; наявна додаткова спеціалізація із суттєвими перспективами на Mo, W, Sn, Rb, Cs, TR, Zr, Be;

– Приазовська субпровінція – **TR, Nb, Zr**; для регіону характерна додаткова спеціалізація на Li, Mo, W, Ta, Rb, Cs, Sn, Be, водночас є чималі перспективи на Li, Mo, W;

– Подільська субпровінція – **TR** – мало-перспективна попри її суттєво рідкісноземельну спеціалізацію. Натомість крайові зони субпровінції багаті на безторієвий монацит, а також рідкіснометалеве (W, Sn, Mo, Be) зруденіння.

Важливе значення вчені надають прогнозно-металогенічній оцінці формації рідкіснометалевих пегматитів (Li, Ta, Nb, Be, Rb, Cs, Sn), яка поширена винятково у зв'язку з палеопротерозойськими породними комплексами й асоціаціями і майже невідома в архейських [4, 5, 6, 13]. Таким чином, поля рідкіснометалевих пегматитів притаманні металогенічним ділянкам Центральноукраїнської субпровінції та західній частині Приазовської. Визначено певну зональність пегматитових полів з орієнтацією на літій, тантал та олово.

У процесі досліджень з'ясовано комплекс прогнозно-пошукових критеріїв та ознак рідкіснометалевого зруденіння найперспективнішого Шполянсько-Ташлицького рідкіснометалевого району, який характеризується найбільшим ступенем рудоносності. Суттєве прогнозно-пошукове значення має той факт, що Станкуватське й Полохівське рудні поля вміщують породні асоціації гранітоїдно-мета-

теригенного комплексу. Так, пегматити з власне літєвим і частково тантал-літєвим зруденінням приурочені до високоглиноземних метаморфітів, а з танталовим – до високовуглецевих гнейсів. Для змішаного тантал-літєвого зруденіння характерною ознакою є строката “перешарованість” (будинаж) таких гнейсів з амфіболітами та ультрамафітами; нерідко така породна асоціація поєднує кальцифіри й вапнисті скарни. Строкатість породних асоціацій зумовлює просторову й структурну наближеність різних речовинно-генетичних типів мінералізації й золоторудної зокрема.

Візуальними мінералогічними ознаками рідкіснометалевого зруденіння, крім власне рідкіснометалевих мінералів, є великі ареали турмалінізації (шерл, а в безпосередній близькості до рудних тіл – поліхромні турмаліни), апатитизації (синьо-зелений апатит), кордієритизації (синій – секанінайт). Гранат малинового кольору (високий спесартиновий мінал), фіолетовий, різних відтінків, а також холмквістит є звичайними в екзоконтактах рудних тіл тантал-літєвих пегматитів. На мікроскопічному рівні прямою пошуковою ознакою є дюмортъєрит.

Особливе значення мають темні слюдити, які в пегматитових контактах з амфіболітами та ультрамафітами набувають статусу рідкіснолужної руди з різним кількісним співвідношенням Li, Rb, Cs.

Досить показовими в аспекті рудного напряму є праці з вивчення проблем платиноносності геоструктур України – одного з найактуальніших завдань розвитку геологічної галузі країни. Нагальна потреба оцінити потенційно перспективні геологічні формації України на метали платинової групи (МПГ) спричинена постійним розширенням використання їх у багатьох галузях науки й техніки. Унікальні фізико-хімічні властивості МПГ дають змогу використовувати їх, окрім традиційних галузей: хімічної, електротехнічної, нафтопереробної, медичної, ювелірної, також в атомній енергетиці, ракетобудуванні, що надає їм статусу валютних

і стратегічних металів з прогнозованим стабільним зростанням споживання, яке за наявними експертними оцінками набагато випереджатиме обсяги їх рудникового виробництва.

Розроблення концептуальних засад тактико-стратегічних підходів до розв'язання проблеми формування мінерально-сировинної бази МПГ України, а також заходів щодо їх втілення дали змогу здійснити комплекс взаємопов'язаних різноаспектних досліджень, спрямованих на розробку науково-обґрунтованого комплексу прогнозно-пошукових ознак виявлення промислових родовищ МПГ. Для цього узагальнено наявний світовий досвід з детальною характеристикою провідних геолого-промислових типів родовищ МПГ та підготовлено аналітичне довідкове видання з очікуваних у різних геоструктурах України певних типів родовищ з наданням їх детальної комплексної характеристики в прогнозно-пошуковому аспекті, щоб виявити об'єкти-аналоги серед сприятливих породних комплексів України.

За визначеними геологічними критеріями й пошуковими ознаками з'ясовано перспективи локалізації платинометальних об'єктів на території України. Вони пов'язані насамперед з:

- мафіт-ультрамафітовими комплексами Українського щита;
- платиновмісною формацією самоподної міді в трапах Волині;
- платиновмісною формацією в скарнах і скарноїдах Середнього Побужжя та Приазов'я;
- золото-залізородною формацією залізистих кварцитів Криворіжжя;
- комплексною поліметалевою формацією в чорних сланцях і метасоматитах по них на Приазов'ї, Криворізькій структурі та Кіровоградському блоці Українського щита, на Центральному Донбасі (Нагольний Кряж);
- золоторудними формаціями всіх типів (гідротермаліти й метасоматити Українського щита, гідротермаліти Карпат, вугленосійні сланці Нагольного Кряжу тощо);

– рідкіснометальними формаціями, спорідненими з калішпатовими метасоматитами в центральній та північно-західній частинах Українського щита;

– стратифікованими формаціями типу мідистих сланців і пісковиків Бахмуцької улоговини Донбасу;

– корама вивітрювання базит-ультрабазитових комплексів Українського щита, зокрема Середнього Побужжя (Капітанівське рудне поле).

Розвиток суспільства в сучасних умовах збільшеного дефіциту паливно-енергетичних ресурсів і екологічної небезпеки зумовлює використання власних ресурсів за мінімальних витрат і низького екологічного ризику. Беручи до уваги світові тенденції розвитку енергетики, економіки й новітніх технологій, потрібно знайти оптимальний баланс упровадження вже наявних, виявлених чи прогнозованих типів паливних ресурсів для того, щоб якнайбільше, а в перспективі й повністю позбутися залежності від імпорту енергоресурсів. Ефективну альтернативу вугледолевій сировині нині створює вітчизняна атомна енергетика. Тому важливою складовою концепції розвитку МСБ з-поміж інших є проблема забезпечення урановою сировиною паливно-енергетичного комплексу України, оскільки в країні близько 50 % від загальної кількості електроенергії виробляється на атомних електростанціях. Щоб розв'язати цю проблему, прийнято рішення орієнтувати далші геологорозвідувальні роботи на уранові родовища високорентабельних руд, які на сьогодні є визначальними у світовій практиці з вилучення урану.

Один з вагомих кроків у вирішенні питання розширення МСБ урану України завдяки відкриттю високорентабельних руд – проведення науково обґрунтованого прогнозування їх виявлення на перспективних ділянках згідно зі світовим досвідом вивчення в еталонних родовищах відомих гірничорудних районів Канади, Австралії, США, Європи тощо.

У процесі роботи використано широкий арсенал сучасних методів досліджень,

зокрема комплексну переінтерпретацію геофізичних матеріалів, геофізичних досліджень свердловин, геоіндикаційне дешифрування аерокосмознімків, геолого-структурні й геолого-формаційні, геохімічні, мінералогічні та інші дослідження. Геолого-формаційна основа для проведення прогнозних побудов мала масштаб 1:1 000 000–1:200 000 залежно від ступеня перспективності району та її доповнювали великомасштабні врізки найперспективніших ділянок. Світовий досвід вивчення й експлуатації еталонних родовищ високорентабельних уранових і комплексних руд проаналізовано й узагальнено в монографічному огляді [2].

У результаті науково-дослідних робіт одержано прогнозні критерії уранового зруденіння гідротермального жильного типу, типу неузгоджень на УЩ та пісковикового типу у вугленосійній формації палеогену Дніпробасу; виділено перспективні площі в межах УЩ та його північно-західного схилу на багате уранове зруденіння гідротермального жильного типу та типу неузгоджень, а також перспективне зруденіння пісковикового типу у вугленосійній формації Дніпробасу.

Перспективні площі в ранзі рудних і потенційно рудних районів і вузлів виділено на прогнозних на уран картах масштабу 1:1 000 000 у межах УЩ, його північно-західного схилу та Дніпробасу, які складено на основі карти суміщення прогнозних критеріїв. Для побудови останніх складено комплект робочих (допоміжних) карт УЩ у масштабі 1:1 000 000; спеціалізовану геолого-структурну основу; карту ураноносійності (родовищ, рудопроявів та проявів уранової мінералізації); радіо-геохімічну карту; карту проявів гідротермально-метасоматичних процесів; карту тектономагматичної (тектонотермальної) активізації.

На основі розроблених тектонічних, геолого-структурних, петрографічних, гідротермально-метасоматичних, геохронологічних, радіогеохімічних та мінерагенічних прогнозних критеріїв і пошукових ознак у межах УЩ виділено 30 площ у

ранзі рудних та потенційно рудних районів і вузлів, перспективних на уранове зруденіння.

За останні роки виконано широкий комплекс досліджень, пов'язаних з вивченням геологічної будови, умов формування й закономірностей розміщення рудних і нерудних корисних копалин. Але через те, що фонд родовищ, які можна легко відкрити, на сьогоднішній день майже вичерпано, перед геологами постала нагальна потреба відчутно пришвидшити зростання наукового супроводу геолого-розвідувальних робіт (ГРР). ***Здійснення наукового супроводу всіх стадій та видів ГРР має на меті забезпечити галузеві установи різних форм власності науково обґрунтованим комплексом ефективних уніфікованих методів геологічного вивчення надр.*** Одним з напрямів наукового супроводу ГРР є розроблення багатofакторних геолого-генетичних моделей основних промислових типів золоторудних родовищ для їх локального прогнозування.

Водночас потрібно акцентувати увагу на тому, що ефективно прогнозування та оцінка рудних родовищ взагалі, і золоторудних зокрема, є майже неможливими без усвідомлення критеріїв просторово-часового контролю золотого зруденіння, які можна отримати лише через виявлення механізму зародження, шляхів та способу транспортування, а також місць відкладення золота з мінералоутворювального середовища. Останні чинники якраз і становлять сутність моделювання й лише з їх з'ясуванням отримуємо змогу визначити прогнозно-пошуковий комплекс критеріїв та ознак промислового зруденіння. Саме через це зазначена робота є винятково важливою та своєчасною. Суттєвим також є те, що чим більшою кількістю чинників описують модель, тим коректнішою й більш наближеною до реальної вона стає. Саме тому на перший план цих досліджень виходить аспект комплексності моделей, які створювали за допомогою широкомасштабного (але водночас оптимального й взаємодоповнювального) комплексу методів досліджень.

За результатами робіт створено геолого-геофізичні, формаційні, фізико-хімічні, геостатистичні, мінералого-фізичні моделі еталонних золоторудних об'єктів Українського щита – Майського і Сурозького родовищ. Визначено геологічну позицію родовищ та формаційну належність рудовміщувальних комплексів. На базі датувань абсолютного віку порід і руд та встановлених фізико-хімічних параметрів петро- і рудоутворення створено рудно-петрологічні моделі родовищ. Проведено геостатистичне моделювання просторового розподілу золота на об'єктах з візуалізацією отриманих даних. Досліджено напівпровідникові властивості рудних мінералів з побудовою мінералого-фізичних моделей. Розроблено комплекс прогнозно-пошукових критеріїв та ознак золотого зруденіння відповідних типів. На підставі аналізу результатів надано пропозиції щодо напрямку пошукових та оцінювальних робіт на золото в межах Савранського рудного району (Середнє Побужжя) та Сорокинської зеленокам'яної структури (Західне Приазов'я).

Важливим напрямом наукових досліджень в УкрДГРІ є визначення перспектив корінної алмазонасійності території УЩ, виділення окремих мегаблоків за ступенем перспективності відповідно до розробленого комплексу ознак та критеріїв, а в їхніх межах – перспективних площ.

Грунтовно проведений аналіз внутрішньої будови земної кори й поверхні фундаменту дав змогу визначити прогнозні перспективи території УЩ. Розроблено мінералого-геохімічні моделі, які дозволяють сформувати комплекс прогнозних і пошукових критеріїв перспективної алмазонасійності об'єктів. Виділено перспективні площі для пошуку корінних джерел алмазів масштабу 1:200 000 для дальшого проведення детальних пошукових робіт у межах Інгульського мегаблока.

Наступним етапом з'ясування перспектив алмазонасійності УЩ є вивчення знахідок алмазів і мінералів-індикаторів кімберлітів і алмазів (піропів і хромшпі-

нелідів особливого складу, а також пікроільменітів, хромдіоксидів та ін.) у різновікових породах осадового чохла, щоб можна було оцінити перспективи розсипної алмазонасійності території і визначити корінні джерела алмазів кімберлітового й лампроїтового генезису. Як свідчать дослідження, найперспективнішими на виявлення розсипних родовищ цього мінералу є докембрійські конгломерати Білокорвицької палеозападини, де встановлено алмази, зокрема й у класі – 4+2 мм, а корінних джерел алмазів – ділянки інтенсивного розвитку полігенного й поліхронного мантіїного магматизму, особливо ті, де вже виявлено прояви лужно-основних і лужно-ультраосновних порід – індикаторів кімберлітового магматизму, а також встановлено знахідки самих алмазів та ореоли їх мінералів-супутників: *Волинський мегаблок* – Овруцька палеорифтогенна структура та її облямування, Ємільчинське дайкове поле, Шепетівська ділянка; *Подільський мегаблок* – Бердичівсько-Вінницька ділянка; *Бузько-Росинський мегаблок* – Бандурівська ділянка тощо.

Останніми роками в практику геологічних досліджень активно впроваджувано геолого-прогнозне картування масштабів 1:200 000 і 1:50 000 (ГПК-200 і ГПК-50) – самостійний вид регіональних геологознімальних робіт, який передуює стадії пошукових та пошуково-оцінювальних робіт і має на меті встановлення й вивчення закономірностей розміщення, локалізації й прогнозування певного колакорисних копалин [14]. Фахівці УкрДГРІ на договірних засадах спільно з КП “Кіровгеологія” дослідили з ГПК-50 на золото Сорокинську й на золото та молібден Чортомлицьку зеленокам'яні структури.

У процесі геологічного картування визначено основні структурно-речовинні особливості породних комплексів зеленокам'яних структур, уточнено їх взаємовідношення з породами фундаменту та пізнішими гранітоїдами облямування. Здійснено формаційне та стратиграфічне розчленування розрізу зеленокам'яних утворень, з'ясовано просторові та генетичні зв'язки

золотого й молібденового зруденіння з рудопродукуючими та рудоконтролюючими комплексами й асоціаціями. Оцінено золотоносійність пачок, складених перспективними для локалізації на золото породними асоціаціями, а також сприятливій геолого-структурній ситуації для концентрації молібдену.

Головні результати робіт полягають у визначенні прогнозних чинників та пошукових ознак золотого й молібденового зруденіння досліджуваних структур. Також складено геолого-прогностичні карти на золото районів зеленокам'яних структур, що дає змогу об'єктивно оцінювати золотоносійність площ і визначати перспективні ділянки й об'єкти для дальших робіт. Складено карти молібденової мінералізації перспективних ділянок Чортотлицької структури.

Виконані роботи з ГПК-50 дозволили уточнити оцінку перспективних і прогнозних ресурсів золота рудних полів, що розміщені в межах Сорокинської й Чортотлицької структур, а також молібдену Чортотлицької структури. На підставі аналізу виявлених прогнозних критеріїв та пошукових ознак у межах досліджених площ визначено перспективні ділянки для детальних пошукових робіт і обрано об'єкти для оцінки золотого й молібденового зруденіння.

УкрДГРІ, на який покладено функції науково-методичного супроводу геологорозвідувальних робіт, у своїй діяльності органічно поєднує розв'язання як практичних завдань геологічної галузі, так і фундаментальних проблем. Прикладом таких досліджень у відділі геології рудних і нерудних корисних копалин можуть бути тематичні роботи з розроблення оптимальних методик картування, геолого-формаційного аналізу, геохімічних досліджень.

Актуальність тематичної роботи “Розроблення оптимальних методик картування породних комплексів України з метою ефективного проведення прогностично-пошукових робіт в їх межах” на момент її затвердження зумовила поя-

ву істотних проблем із сучасним методичним підґрунтям у підходах до картування породних комплексів різних типів, поширених у межах давніх щитів, та на УЩ зокрема. Завдяки дослідженням розроблено оптимальний комплекс методів вивчення різноманітних породних асоціацій. Визначено структурно-формаційні чинники та закономірності локалізації зруденіння в глибоко- та зонально-метаморфізованих комплексах. На підставі аналізу результатів надано пропозиції щодо напрямку картування породних комплексів різного типу.

У межах цієї ж праці фахівці інституту спільно зі співробітниками Львівського національного університету виконали формаційний аналіз, на основі якого виділено та охарактеризовано структурно-формаційні комплекси й формації полігонів досліджень – Саврансько-Синцівської площі Дністровсько-Бузького мегаблока УЩ та Сорокинської зеленокам'яної структури Західно-Приазовського геоблока. За результатами цих праць і додатково виконаних узагальнень розроблено “Методичні рекомендації з проведення формаційного аналізу для цілей регіональних геолого-знімальних робіт середнього та крупного масштабів (1:200 000–25 000)” у докембрійських комплексах [12].

Геолого-формаційні дослідження ще тривають і повністю охоплюють територію Українського щита, оскільки видані раніше карти масштабу 1:1 000 000 та 1:500 000 УЩ потребують доповнення та кореляції у зв'язку з отриманням новітньої геологічної інформації. Нині загально визнано, що геологічні формації є практичним, дієвим та ефективним методом регіонального тектонічного аналізу, міжрегіональної кореляції геологічних комплексів, виявлення закономірностей поширення корисних копалин, основою для металогенічного прогностування.

З-поміж пріоритетних досліджень рудного напрямку інституту є дослідження з прикладної геохімії як основи металогенічного аналізу. Найважливі-

шими завданнями, які вирішують фахівці інституту, є такі:

- геохімічне вивчення території УЩ, створення геохімічних баз даних і відпрацювання методики оброблення геохімічної інформації для розв'язання завдань геологічного картування;

- узагальнення матеріалів з геохімічних пошуків корисних копалин на території Українського щита;

- розроблення за геохімічними даними критеріїв прогнозування корисних копалин у геологічних формаціях УЩ (рідкісних металів, золота тощо);

- розчленування та кореляція докембрійських комплексів УЩ за петро- та геохімічними даними, створення регіональних геолого-геохімічних еталонів.

Результатом багаторічних досліджень і узагальнень стало укладання та видання “Методичних рекомендацій для складання геохімічних карт масштабів 1:200 000 та 1:50 000 стосовно умов УЩ” [11].

Одним з головних завдань науково-методичного забезпечення всіх видів геолого-геохімічних і геолого-картувальних робіт є вирішення проблемних питань з розчленування та кореляції докембрійських утворень УЩ. Важлива роль при цьому належить геолого-геохімічному блоку досліджень, які мають забезпечити насамперед розроблення критеріїв для розпізнавання та розчленування докембрійських утворень різних регіонів і структурно-формаційних зон УЩ.

Для їх розчленування та кореляції актуальним є розроблення критеріїв, які ґрунтовано на геохімічних та петрохімічних даних, і визначення відповідних показників, за якими встановлюють характерні відмінності породних різновидів, формують узагальнені петрогеохімічні образи й обирають геолого-геохімічні еталони.

Дослідженнями УкрДГРІ останніх років, які проводили в західній частині УЩ (у межах Дністровсько-Бузького й Росинсько-Тикицького мегаблоків), визначено, що наявну геохімічну інформацію можна успішно використовувати як для виявлення ознак проявів рудної мінералізації, так

і розчленування та кореляції докембрійських комплексів УЩ через системний аналіз петрохімічних та геохімічних даних. Системний аналіз розподілу макрота мікроелементів у метаморфічних та ультраметаморфічних породах, індикаторних співвідношень пар хімічних елементів і геохімічних коефіцієнтів дає змогу зіставити різні породні асоціації, комплекси та їхні складові, виявити характерні відмінності, визначити належність досліджуваних стратифікованих і нестратифікованих утворень до конкретних підрозділів “Кореляційної хроностратиграфічної схеми раннього докембрію Українського щита”.

Унаслідок виконаних досліджень створено регіональні геолого-геохімічні еталони щодо 13 найпоширеніших, вивчених і геохімічно та петрологічно визначених геологічних комплексів західної частини Українського щита, які характеризують 49 основних породних різновидів цієї території. Кожен з еталонів являє собою узагальнений петрогеохімічний образ однотипних за рангом, віком та складом геологічних підрозділів, які визначив Національний стратиграфічний комітет України та які виділяють у межах аркушів Держгеолкарти-200 [7].

УкрДГРІ як провідний науково-виробничий центр Державної служби геології та надр України, окрім суто наукових і науково-методичних досліджень і розроблень, залучають **до вирішення стратегічних завдань державного значення**. У геологічній сфері головним програмним документом дальшого розвитку країни, безумовно, є Загальнодержавна програма розвитку мінерально-сировинної бази (МСБ) України на період до 2030 р. (далі – Програма), виняткову роль якої для економіки й безпеки держави засвідчено на законодавчому рівні [3].

Протягом останніх років через складне економічне становище, що зумовлює недостатні обсяги геологорозвідувальних робіт, темпи відтворення власної мінерально-сировинної бази не задовольняють потреби нашої країни. Через суттєві

зміни, що відбулися за останній період в економіці України, потребувала корегування й сама Програма. За дорученням Держгеонадр України фахівці УкрДГРІ підготували зміни до цього документа. Проектом змін до Програми передбачено нові тенденції в стратегії та проведенні ГРР, а саме:

- концентрація зусиль, зокрема фінансових ресурсів, на пріоритетних напрямках розвитку МСБ; переорієнтація на ті напрями, які дадуть змогу максимально зменшити залежність промисловості країни від увезення дефіцитних видів мінеральної сировини й розширити експортні можливості власних корисних копалин;

- обмеження участі держави у фінансуванні повної підготовки родовищ до експлуатації, за винятком стратегічних об'єктів;

- державне фінансування дослідження надр передбачено спрямувати на пошукові й пошуково-оцінювальні роботи для виявлення інвестиційно привабливих об'єктів.

Новим важливим напрямом робіт УкрДГРІ, який можна вважати складовою державного регулювання користування надрами, стала участь фахівців інституту в дослідженнях з **моніторингу та наукового супроводження надрокористування, державної експертизи геологічних матеріалів об'єктів, які надають у користування, а також геолого-економічної оцінки й переоцінки корисних копалин.**

Систему моніторингу та наукового супроводження надрокористування на державному рівні розроблено й упроваджено, щоб удосконалити управління державним фондом надр України, забезпечити раціональне надрокористування й знизити екологічну небезпеку. УкрДГРІ з напряму рудних і нерудних корисних копалин на договірній основі виконав моніторингові дослідження на близько 100 об'єктах різних корисних копалин: залізних руд, розсипних титанових руд, кам'яного вугілля, кристалічних порід на щєбінь і блочну продукцію, глин вогнетривких та тугоплавких, пісків кварцових, торфу та ін.

Під час моніторингу й наукового супроводження розв'язували такі головні завдання:

- проведення системних спостережень та аналіз отриманої інформації;

- оцінення стану геологічного середовища і прогнозування його зміни в процесі геологічного вивчення або промислового розроблення;

- консультативно-методичне забезпечення робіт на об'єкті;

- розроблення науково обґрунтованих рекомендацій щодо оптимізації й раціонального використання надр;

- допомога надрокористувачам у дотриманні вимог законодавчих і нормативних документів під час користування надрами.

За короткий час з більшістю надрокористувачів вдалося налагодити партнерські відносини для спільного вирішення питань з ефективного використання надр, зменшення впливу на довкілля. У процесі робіт виявили й недоліки щодо чинності дозвільних документів, і порушення надрокористувачами законодавства, термінів оновлення або корегування дозвільної документації тощо.

Однак наприкінці 2014 року обов'язковість моніторингу й наукового супроводження скасували, попри очевидну потребу в ньому й наявність виявлених системних проблем у нормативному й методичному забезпеченні надрокористування [8]. Безсумнівно, що моніторинг раціонального використання надр потрібно відновити, але не на умовах прямих договорів надрокористувачів і акредитованих підприємств, а за участю державних органів і коштом державного бюджету, щоб об'єктивно оцінювати ефективність використання надр і охорони довкілля та запобігти залежності виконавця від суб'єкта надрокористування.

Державну експертизу геологічних матеріалів щодо об'єктів, які надають надрокористувачам для добування корисної копалини або геологічного вивчення, виконує УкрДГРІ як спеціалізоване державне геологічне підприємство, яке Держгеонадра України визначили на конкурсних засадах.

Відповідно до “Положення про проведення державної експертизи звітів щодо результатів геологічного вивчення надр, а також інших геологічних матеріалів”, яке затвердило Міністерство екології та природних ресурсів України від 11.03.2013 р. № 95, геологічна експертиза – це аналіз документів і матеріалів, у яких відображено геологічні та техніко-економічні показники діяльності надрокористувача щодо ділянки надр, наданої згідно зі спеціальним дозволом на користування надрами; визначення достовірності та обґрунтованості цих показників, а також з’ясування економічної ефективності промислового освоєння ділянки надр, тобто роботи, які виконують спеціалізовані підприємства.

Фахівці інституту накопичили чималий досвід проведення державної експертизи матеріалів, оскільки ці роботи тривають протягом декількох років. За цей час аналіз і перевірку документів та геологічної інформації здійснено щодо об’єктів різних рудних і нерудних корисних копалин: залізних руд, скляних і будівельних пісків, гранітів, флюсових вапняків тощо.

У процесі експертизи оцінювали повноту й достовірність наданої документації, аналізували виконання державних програм геологорозвідувальних робіт, перевіряли повноту даних щодо кількості та якості запасів корисних копалин і своєчасності та правильності державної реєстрації робіт з геологічного вивчення й використання надр, дотримання законодавства у сфері надрокористування, виконання умов спеціальних дозволів на користування надрами тощо. Зазвичай надані матеріали не викликають питань, але бувають випадки порушення програми робіт, несвоєчасного виконання рекомендацій ДКЗ або прострочення подання пакету документів на продовження спеціального дозволу.

Результати геологічної експертизи оформлюють у висновки щодо повноти, чинності й достовірності представлених матеріалів і рекомендації про можливість надання або продовження спеціального дозволу на користування надрами.

Останніми роками державні органи з регулювання користування надрами чималу увагу приділяють геолого-економічній оцінці (ГЕО) і переоцінці корисних копалин. Це пов’язано з тим, що велика кількість родовищ, урахуваних Державним балансом України, фактично є економічно не оціненою. Більшість об’єктів експлуатують без корегування первісних кондицій і без перегляду й уточнення техніко-економічних показників добування корисної копалини.

Чинним законодавством у зв’язку з цим передбачено державну експертизу та переоцінку запасів корисних копалин, щоб об’єктивно оцінити мінерально-сировинну базу країни, забезпечити достовірність оцінених запасів корисних копалин, раціональне й комплексне їх використання, визначити реальну промислову цінність родовищ, уточнити техніко-економічні й фінансові показники для інвестиційного планування та оподаткування.

УкрДГРІ приєднався до проведення ГЕО, оскільки в його колективі працюють висококваліфіковані працівники з різних наукових напрямів, зокрема фахівці з геології рудних і нерудних корисних копалин. Наприкінці минулого року успішно завершено роботи з геолого-економічної переоцінки гранітів Анастасіївського родовища в Кіровоградській області й Південно-Білозірського родовища багатих залізних руд у Запорізькій області. За звітними матеріалами ГЕО цих об’єктів здійснено державну експертизу, перераховані запаси корисних копалин затверджено в ДКЗ.

Під час виконання ГЕО оцінено якість і достовірність геологічних матеріалів, проаналізовано методика та якість проведених робіт з геологічної розвідки родовищ, а також дорозвідки й експлуатаційної розвідки Південно-Білозірського родовища, уточнено ув’язку рудних перетинів, визначено кондиції для підрахунку запасів, перераховано запаси багатих залізних руд і гранітів та відкореговано їх класифікацію за ступенем розвіданості, виконано економічну оцінку родовищ, обраховано техніко-економічні показники

добування корисних копалин, визначено коефіцієнти рентабельності гірничодобувних підприємств, від величини яких залежать обсяги сплачуваних ними податків за користування надрами.

Нині з напряму рудних і нерудних корисних копалин фахівці інституту виконують геолого-економічну оцінку вапняків і глин Шебелинського родовища в Харківській області, придатних для виготовлення цементної продукції, та Ліс-Окілківського родовища керамзитової сировини у Львівській області.

Тверді корисні копалини мають свою специфіку, що позначається на технології їх прогнозування, пошуку, оцінці та підготовці до експлуатації. Найбільше стратегічне значення для розвитку економіки будь-якої країни мають так звані рудні корисні копалини. Успіхи в проведенні досліджень, рівень яких відзначається методичною досконалістю та новаторством, стануть запорукою поліпшення забезпечення потреб національної економіки сировинною базою та збільшення експортного потенціалу країни завдяки власному видобутку корисних копалин.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Войновський А. С., Василенко А. П., Лебідь М. І.* До методології прогнозу та оцінки рудоносних об'єктів під час геолого-розвідальних і пошукових робіт//*Мінеральні ресурси України.* – 2004. – № 1. – С. 9–11.
2. *Гулій В. М.* Родовища високорентабельних уранових руд Світу. – К.: УкрДГРІ, 2007. – 138 с.
3. Закон України про затвердження Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року//*Відомості Верховної Ради України (ВВР).* – 2011. – № 44. – С. 457.
4. *Ісаков Л. В.* Стилий огляд прогнозно-пошукових критеріїв та ознак рідкіснометалевого зруденіння, пов'язаного з пегматитами Західного Приазов'я//*Збірник наукових праць УкрДГРІ.* – 2006. – № 2. – С. 8–15.
5. *Ісаков Л. В., Бобров О. Б., Стрекозов С. М., Шпильчак В. О.* Рекомендації на проведення в межах Західного Приазов'я геологорозвідувальних робіт на рідкісні ме-

тали, які пов'язані з пегматитами//*Мінеральні ресурси України.* – 2005. – № 4. – С. 26–29.

6. *Ісаков Л. В., Василенко А. П., Бобров О. Б.* Геолого-промислові типи родовищ корисних копалин України, пов'язаних з пегматитами//*Збірник наукових праць УкрДГРІ.* – 2007. – № 1. – С. 24–34.

7. *Кореляційна хроностратиграфічна схема раннього докембрію Українського щита (схема та пояснювальна записка)/ К. Ю. Єсипчук, О. Б. Бобров, Л. М. Степанюк та ін.* – Київ: УкрДГРІ, 2004. – 30 с.

8. *Люта Н. Г., Лютий Г. Г.* Перспективи української геології – дерегуляція чи сталий розвиток?//*Мінеральні ресурси України.* – 2015. – № 2. – С. 3–6.

9. *Методичний посібник з оцінки перспективних та прогнозних ресурсів твердих корисних копалин/А. П. Василенко, Г. Д. Лепігов.* – К.: УкрДГРІ, 2010. – 25 с.

10. *Методичні рекомендації з оцінки перспективних та прогнозних ресурсів твердих корисних копалин/А. П. Василенко, Г. Д. Лепігов.* – К.: УкрДГРІ, 2009. – 133 с.

11. *Методичні рекомендації для складання геохімічних карт (геохімічної спеціалізації геологічних утворень докембрійського фундаменту та прогнозно-геохімічної) масштабів 1:200 000 та 1:50 000 стосовно умов Українського щита/А. С. Войновський та ін.* – Київ: УкрДГРІ, 2006. – 96 с.

12. *Методичні рекомендації з проведення формаційного аналізу для цілей регіональних геологозйомочних робіт середнього та крупного масштабів (1:200 000–25 000)/ О. Б. Бобров та ін.* – Київ: УкрДГРІ, 2006. – 92 с.

13. *Нечаев С. В., Макивчук О. Ф., Бельх Н. А.* и др. Новый редкометалльный район Украинского щита//*Геологический журнал.* – 1991. – № 4. – С. 119–122.

14. *Організація та проведення геолого-прогнозного картування масштабів 1:200 000 і 1:50 000. Основні положення (тимчасові).* – К.: Департамент геології та використання надр Мінекоресурсів України, 2001. – 72 с.

REFERENCES

1. *Voinovskyi A. S., Vasylenko A. P., Lebed M. I.* To the methodology of forecasting and evaluation of ore-bearing objects when geologising and prospecting//*Mineralni resursy Ukrainy.* – 2004. – № 1. – P. 9–11. (In Ukrainian).

2. *Guliy V. M.* Highly profitable deposits of uranium ore in the World. – Kyiv: UkrDHRI, 2007. – 138 p. (In Ukrainian).

3. The law of Ukraine on approval of the State program of development of mineral resources base of Ukraine for the period till 2030// *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy (VVR)*. – 2011. – № 44. – P. 457. (In Ukrainian).

4. *Isakov L. V.* Brief review of prospecting criteria and indicators rare metal mineralization associated with pegmatites of the Western Azov region// *Zbirnyk naykovykh prats UkrDHRI*. – 2006. – № 1. – P. 8–15. (In Ukrainian).

5. *Isakov L. V., Bobrov O. B., Strekozov S. M., Shpylchak V. A.* Recommendations for conducting within the Western Azov exploration works on rare metals, which are associated with pegmatites// *Mineralni resursy Ukrainy*. – 2005. – № 4. – P. 26–29. (In Ukrainian).

6. *Isakov L. V., Vasylenko A. P., Bobrov O. B.* Geological-industrial types of mineral deposits of Ukraine related to the pegmatites// *Zbirnyk naykovykh prats UkrDHRI*. – 2007. – № 1. – P. 24–34. (In Ukrainian).

7. Correlation chronostratigraphic scheme of the early Precambrian of the Ukrainian shield (the scheme and the explanatory note)/ *K. J. Yesypchuk, O. B. Bobrov, L. M. Stepaniuk et al.* – Kyiv: UkrDHRI, 2004. – 30 p. (In Ukrainian).

8. *Lyuta N. G., Lyutyj G. G.* Prospects of the Ukrainian Geology – deregulation or sustainable development?// *Mineralni resursy Ukrainy*. – 2015. – №. 2. – P. 3–6. (In Ukrainian).

9. Methodical recommendations as evaluated by the perspective and prognosis resources of hard minerals/A. P. Vasylenko, H. D. Lepihov. – Kyiv: UkrDHRI, 2009. – 25 p. (In Ukrainian).

10. Methodical manual as evaluated by the perspective and prognosis resources of hard minerals/A. P. Vasylenko, H. D. Lepihov. – Kyiv: UkrDHRI, 2010. – 133 p. (In Ukrainian).

11. Methodical recommendations for the compilation of the geochemical maps (geochemical specialization of geological formations Precambrian basement and inferred geochemical) scale 1:200 000 and 1:50 000 about the conditions of the Ukrainian shield/A. S. Voinovskiy et al. – Kyiv: UkrDHRI, 2006. – 96 p. (In Ukrainian).

12. Methodical recommendations on conducting of formation analysis for the purpose of regional geolocation of medium and large scale (1:200 000–25 000)/O. B. Bobrov et al. – Kyiv: UkrDHRI, 2006. – 92 p. (In Ukrainian).

13. *Nechaev S. V., Makivchuk O. F., Belyx N. A. et al.* New rare metal district of the Ukrainian shield// *Geologicheskij zhurnal*. – 1991. – № 4. – P. 119–122. (In Russian).

14. Organizing and conducting geological prognostic mapping scale 1:200 000 and 1:50 000. Basic provisions (temporary). – Kyiv: Departament heolohii ta vykorystannia nadr Minekoresursiv Ukrainy, 2001. – 72 p. (In Ukrainian).

Рукопис отримано 22.03.2017.

А. А. Лысенко, Украинский государственный геологоразведочный институт, ORCID ID-0000-0002-4847-9116,

А. Ф. Василенко, Украинский государственный геологоразведочный институт, **Н. М. Костенко**, Украинский государственный геологоразведочный институт, ORCID ID-0000-0002-0781-7318

ГЕОЛОГИЯ РУДНЫХ И НЕРУДНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ – ВАЖНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ УКРАИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОГО ИНСТИТУТА

УкрГГРИ является ведущим научно-исследовательским и научно-методическим центром геологической отрасли Украины. Научные исследования, которые в нем проводят, ориентированы на возобновление и расширение минерально-сырьевой базы страны, важной составляющей которой считают рудные и нерудные полезные ископаемые. Металлогения и прогнозирование месторождений полезных ископаемых – наиважнейшая составляющая рудного направления. Разработка вопросов прогнозирования и поисков месторождений золота, редких металлов, урана, платины с использованием комплекса

критериев и поисковых признаков определяет перспективы открытия новых высококорен-табельных объектов. Получение объективных данных о ресурсном потенциале страны можно использовать для выработки стратегических решений относительно расширения ее минерально-сырьевой базы. Разработка многофакторных геолого-генетических моделей основных промышленных типов месторождений полезных ископаемых является эффективным средством выявления механизма зарождения, путей и способов транспортировки, а также мест локализации рудных полезных ископаемых.

Ключевые слова: рудные и нерудные полезные ископаемые, минерально-сырьевая база, перспективные и прогнозные ресурсы, геологические критерии, поисковые признаки, геолого-экономическая оценка.

O. A. Lysenko, *Ukrainian State Geological Research Institute*, ORCID ID-0000-0002-4847-9116,

A. P. Vasylenko, *Ukrainian State Geological Research Institute*,

M. M. Kostenko, *Ukrainian State Geological Research Institute*, ORCID ID-0000-0002-0781-7318

GEOLOGY OF METALLIC AND NON-METALLIC MINERALS IS AN IMPORTANT AREA OF RESEARCH UKRAINIAN STATE GEOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE

UkrSGRI is a leading research and methodological centre of the geological industry of Ukraine. Research conducted focused on the renewal and expansion of the mineral resource base of the country, an important component of which is metallic and non-metallic minerals. Metallogeny and forecasting of deposits of minerals is a vital component of the ore directions UkrSGRI. The development of prognosis and prospecting of mineral deposits of gold, rare metals, uranium, platinum on a set of criteria and search characteristics determines the prospects of opening new highly profitable objects. Obtaining objective data on the resource potential of the country can be used to generate strategic decisions to expand the mineral resource base of the country. The development of multi-factor geological-genetic models of the major industrial types of mineral deposits is an effective tool for the identification of the mechanism of origin, routes and mode of transportation, as well as locations of ore minerals.

Keywords: *metallic and non-metallic minerals, raw mineral-material base, perspective and expected resources, the geological criteria, search characteristics, geological-economic evaluation.*