

ГЕОЛОГІЯ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН

УДК 553 (477)

DOI: <http://doi.org/10.17721/1728-2713.99.05>

В. Михайлов, д-р геол. наук, проф.,

E-mail: vladvam@gmail.com;

С. Вижва, д-р геол. наук, проф.,

E-mail: vsa@univ.net.ua;Київський національний університет імені Тараса Шевченка
ННІ "Інститут геології", вул. Васильківська, 90, м. Київ, 03022, Україна;

С. Паюк, голова,

Державна комісія України по запасах корисних копалин,
вул. Ген. Алмазова, 18/7, оф. 816, м. Київ, 01133, УкраїнаСИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННОЇ БАЗИ
СТРАТЕГІЧНИХ КОРИСНИХ КОПАЛИН УКРАЇНИ

(представлено членом редакційної колегії д-ром геол.-мінералог. наук, проф. В. М. Загнітком)

Здійснено системний аналіз мінерально-сировинної бази (МСБ) стратегічно важливих для економіки України корисних копалин. Виділено чотири категорії стратегічних корисних копалин за їхньою інвестиційною привабливістю: традиційні (залізо, марганець, титан, уран, каолін, піски формувальні, будівельне й облицювальне каміння, глина тугоплавка); високоперспективні (рідкісні землі, цирконій і гафній, літій, скандій, германій, графіт, солі калійні, абразивна сировина (гранат), кварцова сировина, сировина п'єзооптична); перспективні (нікель, кобальт, хром, алюміній, мідь, тантал і ніобій, берилій, золото, фосфорити, апатит, плавиковий шпат, глауконіт, флюсові вапняки і доломіти, вапняки для цукрової промисловості, бентонітові глини, польовошпатована сировина, каменебарвна сировина); з невиясненими перспективами (ванадій, свинець і цинк, вольфрам, молібден, платина і платиноїди, стронцій, магній, миш'як, рубідій, цезій, барит, бор, давсоніт, бром і йод, мінеральні сорбенти, високоглиноземиста сировина, алмаз, сировина для виробництва мінеральних фарб, фтор, сірка). Визначено чинники і критерії інвестиційної привабливості та проведено її експертне оцінювання для родовищ металічних і неметалічних корисних копалин України, показано шляхи створення гармонійно розвинутої, збалансованої МСБ стратегічних корисних копалин.

Ключові слова: мінерально-сировинна база; родовище, стратегічні корисні копалини, інвестиційна привабливість.

Постановка проблеми. Експлуатація об'єктів мінерально-сировинної бази (МСБ) для України є стратегічною задачею, яка має не тільки важливе економічне, але й політичне значення, оскільки Україна належить до країн із розвинутою МСБ, розроблення якої багато в чому забезпечує не тільки наповнення державного бюджету, але й саме існування держави. Особливого значення набуває питання залучення інвестицій у розвиток МСБ корисних копалин України з оглядом на майбутнє відродження економіки нашої країни.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання стратегічно важливих для економіки України корисних копалин розглядалося в роботах багатьох дослідників (О. К. Бабинін, О. Х. Бакаржєв, В. З. Бартошинський, Я. М. Бєлевцев, О. Б. Бобров, В. П. Бордюгов, Л. В. Бочай, А. С. Войновський, Л. С. Галецький, П. Ф. Гожик, К. Ю. Єсипчук, В. М. Загнітко, О. І. Зарицький, В. Б. Коваль, Є. О. Куліш, М. І. Лебідь, О. І. Матковський, В. С. Металіди, С. В. Нечаєв, Б. С. Панов, В. Л. Приходько, В. В. Покалюк, М. П. Семененко, А. О. Сіворонов, В. І. Скаржинський, Ю. І. Третяков, Є. Ф. Шнюков, В. О. Шумлянський, М. П. Щербак, Г. М. Яценко та ін.), але найбільш повною і концептуальною роботою є монографія Д. С. Гурського – багаторічного керівника Державної геологічної служби і неперевершеного знавця МСБ України (Гурський, 2008). У ній автор визначив стратегічно важливі для економіки країни корисні копалини як види сировини, використання яких забезпечує приріст внутрішнього валового продукту, валютні надходження, наповнення державного бюджету, економічну й оборонну безпеку країни. Стратегічно важливі корисні копалини були поділені автором на чотири категорії:

• **А** – інтенсивно видобуваються в Україні, мають значні розвідані запаси, забезпечують наповнення державного бюджету (залізо, марганець, титан, магній, газ, нафта, конденсат, метан вугільних родовищ, вугілля);

• **Б** – видобуваються в обмежених обсягах, розвідані запаси невеликі чи виснажені, нові родовища недостатньо вивчені, але користуються великим попитом (алюміній, нікель, кобальт, уран, калійні солі, сірка, карбонатна сировина для цукрової промисловості, каолін);

• **В** – родовища в Україні наявні, запаси їх, у тому числі значні, розвідані, але сировина видобувається в обмежених обсягах або не видобується взагалі (літій, рідкісні землі, золото, срібло, флюсові вапняки і доломіти, бентонітові глини);

• **Г** – родовища в Україні не розробляються і недостатньо вивчені, але можуть стати стратегічно важливими для економіки держави у близькій перспективі (хром, мідь, свинець, цинк, тантал і ніобій, олово, вольфрам, молібден, цирконій і гафній, платина і платиноїди, фосфорити, апатит, барит, глауконіт, флюорит, магнезит, високоглиноземиста сировина – силіманіт, дистен, андалузит; каменебарвна сировина – бурштин, топаз, берил, гірський кришталі тощо; алмаз, техногенна сировина).

В інших роботах детально описано структуру МСБ України, особливості будови рудних районів і родовищ корисних копалин (Гурський та ін., 2006^{1,2}; Михайлов та ін., 2007, 2008, 2014, 2018; Cunev et al., 2011; Mykhailov, Hrinchenko, 2018), проведено геолого-економічне оцінювання об'єктів МСБ України (Гурський, 2008; Довгий та ін., 2007; Михайлов, Курило, 2010, Рудько та ін., 2010, 2011, 2015; Mykhailov, Kurylo, 2015), розроблено основні принципи оцінювання їхньої інвестиційної привабливості (Михайлов та ін., 2017).

Виділення нерозв'язаних раніше аспектів загальної проблеми. Більшість перелічених робіт містять загальну оцінку МСБ України та її окремих складових, але з погляду їхнього кількісного і якісного оцінювання, геологічних передумов і закономірностей розповсюдження родовищ і проявів корисних копалин. Частково в публікаціях зустрічаються результати геолого-економічного

оцінювання запасів і ресурсів корисних копалин, але зазвичай це результати нормативного або порівняльного оцінювання, яке не містить детального інвестиційного аналізу проєктів використання надр. Відсутні системний аналіз стратегічних корисних копалин України та їхнє ранжування за інвестиційною привабливістю.

Формулювання цілей статті. Метою статті є системний аналіз МСБ стратегічних корисних копалин України і оцінювання родовищ металічних і неметалічних корисних копалин за їхньою інвестиційною привабливістю.

Викладення основного матеріалу. В останні роки в Європі та інших країнах світу інтенсивно обговорюються питання щодо так званої критичної мінеральної сировини, до якої належать такі корисні копалини, які, з одного боку, необхідні для забезпечення економічної і національної безпеки певної країни, є ключовими у виробничих і сільськогосподарських ланцюгах, а також для впровадження сучасних технологій, а з іншого, – ці країни не забезпечені чи забезпечені не повною мірою власним видобутком, тобто залежать від імпорту із третіх країн (Політика США..., 2019; Bartekova, Kemp, 2016; Canada releases..., 2021; Canada's list..., н.д.; Communication from..., 2020; Critical and Strategic..., н.д.; Critical commodities..., н.д.; Critical raw materials..., н.д.; European Commission..., 2020, 20201; Global Mineral..., 2021; The methodology..., н.д.; Towards a Historical..., 2018). До критичної сировини в різних країнах відносять рідкісноземельні елементи (РЗЕ), галій, індій, вольфрам, мінерали платинової групи (МПГ), кобальт, ніобій, магній, молібден, сурму, літій, ванадій, нікель, тантал, телур, хром, марганець тощо. Зазвичай ці мінерали й елементи широко використовують у сучасних високотехнологічних галузях. В Україні до критичної сировини віднесені такі корисні копалини: природний газ, нафта, уран, коксівне й антрацитове кам'яне вугілля, руди алюмінію, вольфраму, міді, свинцю, цинку, нікелю, літію,

танталу, ніобію, хрому, кобальту, магнію, МПГ тощо (Проект закону..., 2021; Проект Кодексу..., 2021).

Безумовно, питання критичних мінералів є актуальним і для України (Рудько, Бала, 2021), але більш важливим, особливо в умовах відновлення її економічного потенціалу, є питання стратегічних корисних копалин. До них належать "... найважливіші корисні копалини загальнодержавного значення, що забезпечують економічну безпеку держави, стабільність розвитку національної економіки у довгостроковій перспективі, а також сприятливі та безпечні умови проживання населення", а саме: природний газ, нафта, вугілля, уран, золото, залізо, марганець, хром, титан, молібден, мідь, нікель, кобальт, свинець, цинк, благородні, рідкісні метали (берилій, літій, тантал, цирконій тощо), РЗЕ, сировина для металургії, гірничохімічна, агрохімічна та будівельна сировина, графіт, природно захищені питні та мінеральні води (Проект закону..., 2021).

У списку провідних видобувних країн світу за обсягом видобутку мінеральної сировини Україна посідає 26-те місце з видобутком у 2019 р. 92 млн т (для порівняння: Китай – 4 324, США – 2 335, Росія – 1 685, Австралія – 1 351, Індія – 1 060 млн т), а за вартістю видобутої сировини – 40-ве місце (\$ 11 654 млн) (для порівняння: Китай – \$ 583 714 млн, США – 555 067 млн, Росія – 421 049 млн, Саудівська Аравія – 276 745 млн, Австралія – 174 640 млн) (World Mining..., 2021).

У табл. 1 за закордонними даними наведено динаміку видобутку найважливіших корисних копалин в Україні. Як видно, за п'ять років (2015–2019) в Україні суттєво збільшився видобуток марганцю, титану, польового шпату, сірки, але знизився – галію, бентоніту, циркону, вугілля, урану. Особливе занепокоєння викликає різке зменшення видобутку у 2019 р. порівняно із 2018 р. таких видів корисних копалин, як галій, бентоніт, графіт, циркон, вугілля, уран. Ці дані треба враховувати під час оцінювання інвестиційної привабливості МСБ України.

Таблиця 1

Динаміка видобутку найважливіших корисних копалин України (World Mining..., 2021)

Сировина	2015	2016	2017	2018	2019	15/19	18/19
Залізо, т	42 817 200	40 240 600	38 767 600	38 751 300	40 451 100	-5,53	4,39
Марганець, т	546 600	491 500	650 500	682 700	686 100	25,52	0,50
Титан, т	375 480	339 800	430 300	518 950	564 050	50,22	8,69
Галій, т	9	9	9	6	5	-44,44	-16,67
Германій, т	1	1	1	1	1	0	0
Бентоніт, т	220 000	200 000	113 200	178 200	124 700	-43,32	-30,02
Польовий шпат, т	44 460	33 627	35 000	50 000	60 000	34,95	20,00
Графіт, т	10 000	12 000	13 000	15 000	10 000	0	-33,33
Гіпс, т	1 254 900	1 303 000	1 528 900	1 386 400	1 409 400	12,31	1,66
Каолін, т	1 814 786	2 335 004	2 379 636	2 091 525	1 843 561	1,59	-11,86
Сіль, т	2 136 500	1 783 530	1 815 684	2 191 619	2 092 795	-2,05	-4,51
Сірка, т	171 700	171 300	175 900	222 200	220 400	28,36	-0,81
Циркон, т	30 000	29 280	27 239	21 614	18 000	-40,00	-16,72
Вугілля, т	23 852 700	25 121 500	18 932 900	21 648 100	19 747 200	-17,21	-8,78
Коксівне вугілля, т	6 063 900	6 508 800	5 233 900	4 606 300	5 783 200	-4,63	25,55
Газ, млрд м ³	19 900	20 052	20 510	20 806	20 520	3,12	-1,37
Нафта, т	2 533 300	2 272 100	2 169 900	2 293 300	2 453 600	-3,15	6,99
Уран, т	1 156	1 185	986	1 390	944	-18,34	-32,09
Усього, т	97 792 692	96 884 836	88 682 655	91 303 405	91 881 056		

Основу МСБ України становлять рудні родовища. Розробляються родовища залізних, марганцевих, уранових, титанових, цирконієвих руд. Відомі родовища золота, берилію, літію, ванадію, скандію, свинцю, цинку, ніобію, танталу, стронцію, гафнію, кадмію, срібла, РЗЕ, які наближаються до промислових параметрів, що дозволяє залучити їх до розроблення в майбутньому. Прогнозується

можливість виявлення родовищ міді, хрому, вольфраму, олова, молібдену, сурми, алюмінію, нікелю, МПГ, рідкісних металів тощо (Гайлін та ін., 2017; Генетические типы..., 1995; Загнітко та ін., 2017; Зарицький та ін., 1994; Інвестиційний атлас..., 2021; Кулиш, Плотников, 2005; Мінеральні ресурси..., 2021; Шнюков и др., 1993; Mykhailov et al., 2021).

Найважливішими гірничорудними регіонами України, де здійснюється розроблення родовищ і функціонують підприємства з видобутку металічної сировини, є (рис. 1):

- залізородні – Криворізький, Кременчуцький, Білозерський, Керченський рудні райони;
- марганцеві руди – Нікопольський і Токмацький рудні райони;

- титаново-цирконієві – Самотканський рудний район;
- титаново-апатитові – Іршанський рудний район;
- уранові руди – Кіровоградський та Центральноукраїнський рудні райони;
- ртуть – Микитівський рудний район;
- нікель – Побузький рудний район;
- золото-поліметалічні – Мужівський рудний район.

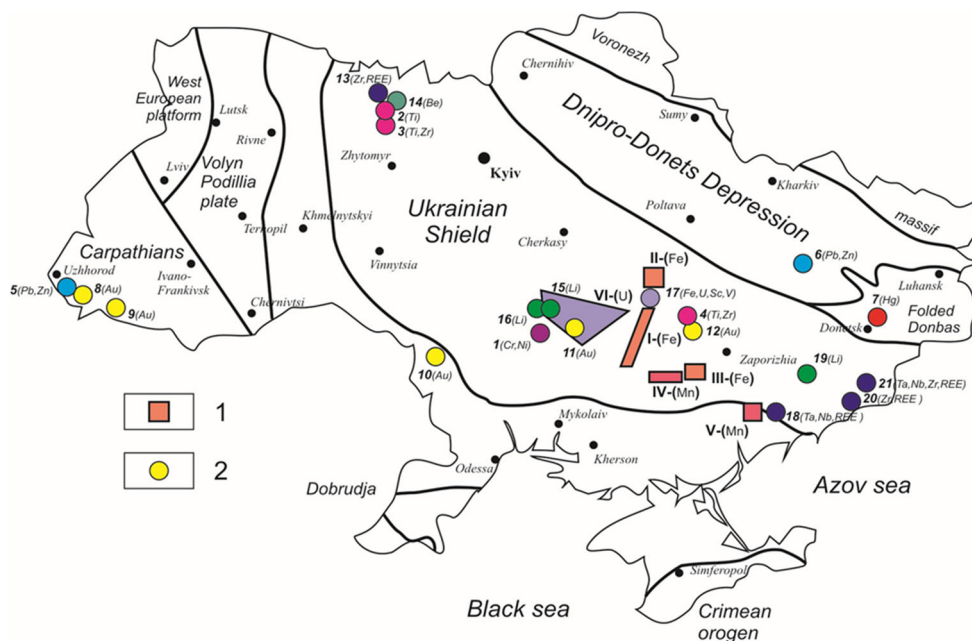


Рис. 1. Найважливіші гірничорудні райони та рудні родовища України (Mukhailov, Hrinchenko, 2018):

- 1 – гірничорудні райони: I – Криворізький (Fe), II – Кременчуцький (Fe), III – Білозерський (Fe), IV – Нікопольський (Mn), V – Токмацький (Mn), VI – Кіровоградський (U); 2 – рудні родовища: 1 – Капітанівське (Cr, Ni), 2 – Стремигородське (Ti), 3 – Іршанське (Ti, Zr), 4 – Малишевське (Ti, Zr), 5 – Берегове (Pb, Zn), 6 – Біляївське (Pb, Zn), 7 – Микитівське (Hg), 8 – Мужівське (Au), 9 – Сауляк (Au), 10 – Майське (Au), 11 – Клинцівське (Au), 12 – Сергіївське (Au), 13 – Яструбецьке (Zr, TR), 14 – Пержанське (Be), 15 – Полохівське (Li), 16 – Станкуватське (Li), 17 – Жовторіченське (Fe, U, Sc, V), 18 – Новополтавське (Ta, Nb, TR), 19 – Шевченківське (Li), 20 – Азовське (Zr, P3E), 21 – Мазурівське (Ta, Nb, Zr, TR)

Україна має надійну базу неметалічних корисних копалин, яка налічує близько 4000 родовищ, з яких майже 2000 розробляються чи розроблялися раніше. В Україні зосереджені значні запаси та ведеться видобуток (Гурський та ін., 2006²; Михайлов та ін., 2008):

- калійна сіль – у Прикарпатті (Калуш-Голинське та Стебницьке родовища);
- кам'яна сіль – у ДДЗ, Донбасі, Карпатах (Новокарафагенське, Роменське, Єфремівське, Артемівське, Солотвинське);
- сірка – у Передкарпатті (Немирівське, Подорожницьке, Язівське);
- крейда – на Донбасі (Райгородське, Слов'янське, Білогірське, Бантишевське);
- графіт – на УШ (Завалівське, Балахівське, Петрівське, Троїцьке);
- каолін – на УШ, в Закарпатті, ДДЗ (Глуховецьке, Біляївське, Полозьке);
- бентоніт – на УШ, в ДДЗ, Прикарпатті, ВПП, Криму (Черкаське, Горбківське, Пиживське, Кудринське, Курцівське);
- вогнестійкі глини – в ДДЗ, на Донбасі та УШ (Часов'ярське, Новорайське);
- доломіти – на Донбасі, в Карпатах (Ямське, Новотроїцьке, Оленівське, Стильське);
- вапняки – на УШ, Донбасі, у Криму (Оленівське, Каракубське, Псеалераське);
- кварцит – на УШ (Овруцьке), кварцовий пісок на Донбасі;

- формувальні піски – на Донбасі, у ДДЗ, на УШ, ВПП (Гусарівське, Часов'ярське, Орехівське, Полозьке, Малишевське);
- цементна сировина (вапняк, мергель, крейда, глина, туфи, гіпс та ангідрит);
- облицювальне та будівельне каміння (граніт, габро, лабрадорит, туф, травертин, мармур, пісковик);
- пісок кварцовий (Папірнянське, Новоселівське, Великоглебівське), а також апатит, мінеральні фарби, фосфорити, кам'яна сировина, озокерит, польовий шпат, цеоліт, флюорит, барит, бром і йод, вермикуліт, перліт, тальк, пірофіліт, гіпс та ангідрит, вогнетривкий керамзит, глина, сировина для мінеральної вати та багато іншого.

Нами було проаналізовано і систематизовано стратегічні корисні копалини України за їхньою інвестиційною привабливістю і виділено такі групи (табл. 2):

1) традиційні, які інтенсивно розробляються в Україні, мають значні розвідані запаси, забезпечують наповнення державного бюджету; характеризуються високим рівнем інвестиційної привабливості ($\geq 70\%$), низьким ризиком інвестиційних вкладень ($\leq 30\%$), але високою конкуренцією;

2) високоперспективні, родовища яких в Україні відомі, зі значними запасами (ресурсами), але поки що не розробляються або розробляються в незначних обсягах; мають високий рівень інвестиційної привабливості ($\geq 70\%$), низькі ризики інвестиційних вкладень ($\leq 30\%$); характеризуються середнім рівнем конкуренції;

3) перспективні, родовища яких в Україні відомі, але запаси (ресурси) достовірно не встановлені, тому перспективи їх освоєння остаточно не визначені; характеризуються середнім рівнем інвестиційної привабливості (50–69 %), середніми ризиками інвестиційних вкладень (31–50 %), низькою конкуренцією;

4) з невиясненими перспективами, прояви та дрібні родовища яких відомі в Україні, проте їхні масштаби не дозволяють припускати значних ресурсів; характеризуються низьким рівнем інвестиційної привабливості (< 50 %), високими ризиками інвестиційних вкладень (> 50 %), відсутністю конкуренції.

Таблиця 2

Стратегічні корисні копалини України		
Металічні корисні копалини	Неметалічні корисні копалини	Горючі корисні копалини
Традиційні		
Залізо Марганець Титан Уран	Каолін Піски формувальні Будівельне і облицювальне каміння Глина тугоплавка	Газ Нафта Конденсат Вугілля
Високоперспективні		
Рідкісні землі Цирконій і гафній Літій Скандій Германій	Графіт Солі калійні Абразивна сировина (гранат) Кварцова сировина Сировина п'єзооптична (п'єзокварц)	Метан вугільних родовищ
Перспективні		
Нікель Кобальт Хром Алюміній Мідь Тантал Ніобій Берилій Золото	Фосфорити Фосфатна руда (апатит) Плашковий шпат (флюорит) Глауконіт Флюсові вапняки і доломіти Вапняки для цукрової промисловості Бентонітові глини Польовошпатова сировина Каменебарвна сировина	Горючі сланці Торф Сланцевий газ Сланцева нафта Газ ущільнених порід-колекторів
З невиясненими перспективами		
Ванадій Свинець Цинк Вольфрам Молібден МПП Стронцій Магній Миш'як Рубідій і цезій	Барит Бор Давсоніт Бром і йод Мінеральні сорбенти (цеоліт, вермикуліт, палигорськіт) Високоглиноземиста сировина (силіманіт, дистен, андалузит) Алмаз Сировина для виробництва мінеральних фарб Фтор Сірка	Газогідрати

Що стосується таких критичних корисних копалин, які мають стратегічне значення для світової промисловості, як сурма, вісмут, індій, олово, торій, реній, телур, кремній металічний, гелій тощо, то перспектив знаходження в Україні їхніх промислових скупчень немає, тому вони надалі не розглядаються.

Вибір першочергових об'єктів для отримання капітальних інвестицій у сфері використання надр доцільно проводити за результатами відповідного оцінювання інвестиційної привабливості конкретних об'єктів МСБ, яке передбачає встановлення абсолютних і відносних критеріїв та ранжування об'єктів.

Методика оцінювання залежить від мети, яка може полягати в такому: 1) оцінювання доцільності капітальних інвестицій у розширення і технічне переоснащення діючих добувних підприємств; 2) вибір альтернативних об'єктів використання надр для інвестицій, у тому числі родовищ, які ще не розроблялися; 3) закупівля цінних паперів окремих добувних компаній.

Визначено перелік критеріїв попереднього оцінювання перспектив інвестицій у вітчизняний мінерально-сировинний комплекс. Цей перелік базується на якісних і кількісних параметрах родовищ корисних копалин, геологічних, гірничо-технічних, технологічних передумов

освоєння, а також включає базові техніко-економічні показники. Розроблена система критеріїв оцінювання інвестиційної привабливості об'єктів МСБ металічних і неметалічних корисних копалин України, яка включає такі показники:

- 1) критичність сировини, потреба в ній на світовому ринку;
- 2) ступень геологічного і геолого-економічного вивчення родовища;
- 3) геолого-промисловий тип, складність геологічної будови;
- 4) розміри родовища, запаси і ресурси;
- 5) якість сировини (вміст корисних компонентів);
- 6) комплексність родовища, наявність супутніх корисних компонентів;
- 7) гірничотехнічні умови експлуатації;
- 8) технологічні особливості збагачення;
- 9) екологічні умови експлуатації родовища;
- 10) наявна інфраструктура.

За розробленими критеріями проведені експертне оцінювання і ранжування низки об'єктів вітчизняної МСБ за рівнем інвестиційної привабливості та ризиком інвестицій у промислове освоєння для головних груп металічних і неметалічних корисних копалин (табл. 3, 4).

Таблиця 3

Експертна оцінка інвестиційної привабливості металічних корисних копалин України

Метал	Родовища (прояви)	Критерії										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
Ti, Zr	Стремигородське (Ti+P ₂ O ₅ +Sc+V+F+каолін)	6	4	5	7	4	10	3	6	4	7	56
	Федорівське (Ti+P ₂ O ₅)	6	3	4	5	6	7	4	6	4	6	51
	Носачівське (Ti+P ₂ O ₅ +плагіосировина)	6	3	4	6	5	8	3	6	4	7	52
	Тарасівське (Ti+Zr+Sc+dis+sil+st)	6	7	8	5	6	9	9	8	9	8	75
	Юріївсько-Козіївська (Ti+Zr)	6	2	8	4	5	6	9	7	8	9	64
	Біловодська (Ti+Zr)	6	2	4	3	4	6	8	5	7	8	53
	Корчаківська (Ti+Zr)	6	2	4	3	4	6	8	5	7	8	53
	Храпівщина (Ti+Zr)	6	2	4	3	4	6	8	5	7	8	53
	Гайдарівська (Ti+Zr)	6	2	4	3	4	6	8	5	7	8	53
	Малишевське (ПЗ ділянка) (Ti+Zr+ dis+sil+st)	6	7	8	7	8	10	9	8	9	9	81
	Вовчанське (Ti+Zr)	6	3	7	4	5	6	9	6	7	8	61
	Краснокутське (Ti+Zr)	6	2	6	3	5	7	8	6	7	7	57
	Зеленоярське (Ti+Zr)	6	3	5	2	6	8	7	5	6	6	54
	Мокроялинське (Ti+Zr)	6	2	4	2	2	4	5	6	7	6	44
Яструбецьке (Zr+TR)	6	4	3	7	6	5	2	3	5	6	47	
TR	Новополтавське (TR+Nb+Ta+P ₂ O ₅)	10	9	6	8	7	10	6	7	8	9	80
	Анадольське (TR)	10	6	7	7	6	5	2	7	6	8	64
	Азовське (TR+ZR)	10	7	6	8	7	9	6	3	7	8	71
	Балка Корабельна (TR)	10	3	4	2	4	5	6	4	6	8	52
	Петрово-Гнутівський прояв (TR)	10	7	8	2	9	4	7	8	7	8	70
	Мазурівське (TR+Zr+Ta+Nb)	10	8	7	9	6	10	7	8	6	8	79
	Успенівський (TR)	10	2	4	3	3	2	5	2	6	7	44
	Хашуватське (Fe+Mn+TR)	10	5	7	2	3	7	8	4	6	8	60
Li	Шевченківське (Li+Ta+Nb+Be+Q+слюда)	10	7	6	8	9	7	4	5	6	8	70
	Полохівське (Li)	10	8	5	9	5	2	5	6	7	8	65
	Станкуватське (Li+Rb+Cz+Ta+Nb+Be+Sn)	10	8	6	9	8	9	4	6	6	8	74
	Крута Балка (Li+Ta+Nb+Cz+Rb)	10	5	6	3	4	9	4	5	6	7	59
Sc	Жовторіченське (Fe+U+V+Sc)	10	9	5	8	6	10	7	6	4	9	74
Ge	Вугілля Донбасу	8	10	9	10	8	9	8	9	5	10	86
	Малобіганське	8	6	7	2	5	8	7	8	5	7	63
Ni, Co	Тарнуватське (Ni+Co)	7	5	4	6	5	4	6	4	5	8	54
	Девладівське (Ni+Co+Fe+вогнетривкі глини)	7	4	5	5	6	7	5	5	4	6	54
	Західно-Лавцівська (Co+Ni)	7	3	4	4	5	4	5	3	6	7	48
	Сухохоторська (тальк–магнетит+Ni+Co)	6	3	5	6	5	8	4	6	7	4	54
Cr	Капітанівське (Cr+Ni)	6	7	5	7	8	6	4	5	6	7	61
	Липовенківське (Cr+Ni+Co)	7	7	5	7	8	7	5	8	5	6	71
Al	Високопільське (боксити)	5	7	4	2	4	3	8	7	4	7	51
	Південнонікопольське (боксити)	5	4	4	2	3	3	7	7	5	6	46
	Біганське (алуніти+барит+Pb+Zn)	5	3	4	2	3	5	6	4	4	5	41
Cu	Жиричі (Cu)	6	6	5	2	4	3	4	6	5	5	46
	Рафалівське (Cu)	6	6	4	1	2	3	3	2	4	6	37
	Прутівський (Cu+Ni+Co)	6	2	4	2	5	6	3	4	5	4	41
	Железняки (Cu+Ni+Co)	6	2	4	2	5	7	4	3	5	6	44
Be	Пержанське (Be)	8	6	5	7	6	3	5	6	6	7	59
Au	Сергіївське (Au, Mo)	9	5	4	5	6	6	4	5	4	6	54
	Балка Золота	9	4	5	3	5	2	5	4	5	6	48
	Балка Широка	9	7	4	5	6	5	4	5	6	5	56
	Сурозьке	9	3	5	4	5	3	5	6	5	4	49
	Клинцівське	9	5	4	6	6	3	4	5	4	6	52
	Юріївське	9	6	5	4	6	3	3	6	5	5	52
	Майське	9	7	5	6	6	2	4	6	5	4	54
	Квітківська	9	4	4	3	3	2	4	4	5	4	42
	Мужіївське	9	8	2	3	4	6	4	2	4	8	50
	Берегівське	9	4	2	2	4	5	3	4	4	5	42
	Сауляк	9	4	7	6	7	4	5	7	3	4	56
	Бобриківське	9	2	4	4	5	7	6	5	5	6	53
	Михайлівський	9	2	3	2	3	2	4	3	4	5	37

dis – дістен; sil – силіманіт; st – ставроліт; жирним позначені родовища (прояви), на які відкриті ліцензійні пропозиції

Таблиця 4

Експертна оцінка інвестиційної привабливості неметалічних корисних копалин України

Види сировини	Родовища (прояви)	Критерії										Σ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Каолін	Глуховецьке*	5	9	8	9	9	2	8	9	5	10	74
	Турбівське*	5	8	9	7	8	2	9	8	6	9	73
	Великогадоминецьке*	5	9	8	8	9	2	9	8	5	9	72
	Жежелівське*	5	10	9	8	9	2	8	9	6	9	75
	Новоселицьке*	5	3	6	3	4	2	6	7	4	4	44
	Кіровоградське	5	4	5	2	5	2	5	6	5	4	43
	Пологівське*	5	3	4	3	4	2	4	4	5	3	37
	Володимирівське	5	2	3	2	4	2	4	4	5	3	34
Облицювальне каміння	Мурзинське*	5	4	5	7	8	2	7	8	5	4	55
	Сліпчицьке (лабрадорит)*	4	9	8	10	10	2	9	8	6	10	76
	Головинське (лабрадорит)*	4	9	8	10	10	2	9	8	6	10	76
	Омелянівське (граніт)*	4	9	8	9	9	2	9	8	7	9	74
	Лизницьке (граніт)*	4	9	8	10	7	2	8	9	6	8	71
	Корнинське (граніт)*	4	9	8	9	6	2	8	8	7	10	71
	Токівське (граніт)*	4	9	8	10	7	2	8	9	7	9	73
	Капустянське (граніт)	4	9	8	9	8	2	8	9	7	9	73
Глина тугоплавка	Великокамінське (мармуризовані вапняки)	4	7	6	7	7	2	8	8	6	7	62
	Великокужелівське (травертин)	4	4	5	3	4	2	6	4	5	3	40
	Беретянське (туфи)	4	3	4	3	5	2	5	3	4	4	37
	Часов'ярське (+піски формувальні)*	5	9	8	10	9	8	9	8	7	9	82
	Новорайське*	5	9	8	9	9	5	9	8	7	9	78
	Веселівське	5	6	7	6	7	4	8	6	6	5	60
	Пологівське*	5	8	8	6	9	5	8	7	6	8	70
	Володимирівське*	5	9	7	6	9	5	9	8	5	8	71
Графіт	Завалівське (+гранат)*	8	9	8	10	10	9	7	9	7	10	87
	Петрівське	8	6	7	6	7	5	6	7	6	5	63
	Балахівське	8	7	7	8	8	5	6	7	6	6	68
	Буртинське (Хмельівська ділянка)	8	6	8	9	8	5	6	8	7	6	71
	Троїцьке	8	5	6	6	6	5	6	7	6	5	60
	Маріупольське	8	4	5	5	4	4	5	6	6	4	51
Калійні солі	Стебницьке*	4	8	7	8	9	6	7	8	4	8	69
	Калуш-Голинське*	4	8	7	8	9	6	7	8	4	8	69
Гранат	Слобідське*	5	8	8	9	8	7	8	8	6	9	76
	Іванівське*	5	8	8	9	8	7	8	8	6	9	76
	Лозненське	5	7	7	8	7	6	8	7	5	7	67
Кварцова сировина	Гусарівське (+піски формувальні)*	4	9	8	9	8	9	9	8	5	9	78
	Авдіївське	4	6	8	7	7	5	7	7	5	6	62
	Великоглібовецьке*	4	7	8	8	8	5	8	8	5	9	70
	Ардівське (перліт)	4	6	7	9	7	8	8	9	4	5	67
П'єзокварц	Волинське (+ каменебарвна сир.)	8	9	8	9	9	8	6	8	7	9	81
Фосфорити	Ратнівське (Поступельська ділянка)	4	7	7	8	8	5	8	7	6	6	66
	Осиківське	4	6	7	7	7	4	8	7	6	5	61
	Жванське	4	8	7	9	8	5	8	8	6	7	70
Флюорит	Бахтинське	6	7	6	7	6	8	7	8	6	7	68
	Покрово-Кириївське	6	7	6	7	7	5	7	7	6	5	63
	Вищеолчедаєвський прояв	6	5	6	4	5	4	6	6	5	5	52
	Центральний прояв	6	4	6	7	8	9	7	7	6	6	66
	Яструбецький прояв	6	4	5	6	6	9	7	8	5	5	61
	Бобринецький прояв	6	5	6	7	5	7	6	7	6	4	59
	Петрово-Гнутівський	6	4	6	4	7	8	5	6	5	4	55
Вапняки цукр. пром.	Замок*	5	9	8	9	8	6	9	8	6	10	78
	Лисогірка*	5	9	8	9	8	6	9	8	6	10	78
Бентоніт	Черкаське*	7	9	8	10	9	5	8	8	6	10	80
	Кіштинське	7	5	6	7	6	5	6	6	5	4	57

* – Родовище у розробці

На основі експертного оцінювання інвестиційної привабливості родовищ металічних та неметалічних корисних копалин України як найперспективніші виділені такі об'єкти, які можуть розглядатися як першочергові для інвестування (оцінка в балах):

• **титан-цирконій**: Тарасівське родовище (75) і північно-західна ділянка Малишевського родовища (81);

• **рідкісні землі**: Новопоплавське (80), Мазурівське (79), Азовське (71) родовища і Петрово-Гнутівський прояв (70);

• **літій**: Станкуватське (74) і Шевченківське (70) родовища;

• **скандій**: Жовторіченське родовище (74);

• **германій**: вугілля Донбасу (86);

• **хром, нікель, кобальт**: Липовенківське родовище (71);

- **каолін:** Жежелівське (75), Глуховецьке (74), Турбівське (73), Великогадоминецьке (72) родовища;
- **облицювальне каміння:** Сліпчицьке (76) і Голови́нське (76) родовища лабрадору; Омелянівське (74), Токівське (73), Капустянське (73), Лизницьке (71) і Корнинське (71) родовища граніту;
- **тугоплавкі глини:** Часов'ярське (82), Новорайське (78), Володимирівське (71), Пологівське (70);
- **графіт:** Завалівське (87), Буртинське (Хмельівська ділянка) (71) родовища;
- **гранат:** Слобідське (76), Іванівське (76) родовища;
- **кварцова сировина:** Гусарівське (78), Великоглибоцьке (70) родовища;
- **п'єзокварц:** Волинське родовище (із проявами каменебарвної сировини) (81);
- **фосфорити:** Жванське родовище (70);
- **вапняки для цукрової промисловості:** родовища Замок (78), Лисогірка (78);
- **бентоніт:** Черкаське родовище (80).

Висновки. Перспективи подальшого розвитку мінерально-сировинного комплексу України пов'язані насамперед із залізними, марганцевими, урановими, титановими та цирконієвими рудами, які традиційно видобуваються з надр України, із залученням до промислового розроблення комплексних рідкісних і рідкісноземельних руд (Пержанське, Мазурівське, Новополтавське, Азовське родовища), розвідкою та оцінюванням родовищ кольорових і дорогоцінних металів, неметалічних корисних копалин. Загальними завданнями найближчих років є пошук родовищ нових геолого-промислових типів, розв'язання технологічних завдань комплексного вилучення корисних компонентів, геолого-економічне оцінювання об'єктів з урахуванням вимог ринкової економіки. Важливими є також проблеми забезпечення раціонального природокористування та мінімізації негативних екологічних наслідків розроблення родовищ.

Виділено чотири категорії стратегічних корисних копалин за їхньою інвестиційною привабливістю: традиційні (залізо, марганець, титан, уран, каолін, піски формувальні, будівельне й облицювальне каміння, глина тугоплавка); високоперспективні (рідкісні землі, цирконій і гафній, літій, скандій, германій, графіт, солі калійні, абразивна сировина (гранат), кварцова сировина, сировина п'єзооптична); перспективні (нікель, кобальт, хром, алюміній, мідь, тантал і ніобій, берилій, золото, фосфорити, апатит, плавиковий шпат, глауконіт, флюсові вапняки і доломіти, вапняки для цукрової промисловості, бентонітові глини, польовошпатована сировина, каменебарвна сировина); з нев'язаними перспективами (ванадій, свинець і цинк, вольфрам, молібден, платина і платиноїди, стронцій, магній, миш'як, рубідій, цезій, барит, бор, давсоніт, бром і йод, мінеральні сорбенти, високоглиноземиста сировина, алмаз, сировина для виробництва мінеральних фарб, фтор, сірка).

Як першочергові об'єкти інвестування в мінерально-сировинну базу України можна рекомендувати такі види сировини: з металічних корисних копалин – родовища титану і цирконію, рідкісноземельних елементів, літію, скандію, германію, а з неметалічних – каоліну, графіту, облицювального каміння, гранату, п'єзокварцу тощо.

Надалі для визначення перспектив інвестування по конкретних об'єктах МСБ необхідним є:

- аналіз динаміки світового ринку щодо того чи іншого виду сировини за останні роки для розуміння тенденцій її подальшого розвитку;
- визначення об'єктів можливого ліцензування;

- аналіз первинних матеріалів ГРР із метою визначення об'єктивності оцінювання промислового потенціалу об'єкта;

- попереднє геолого-економічне оцінювання доцільності та рентабельності освоєння об'єктів (капітальні вкладення, експлуатаційні витрати, дохід від реалізації продукції тощо).

Список використаних джерел

- Гайлін, А.М., Рудько, Г.І., Чікова, І.В. (2017). Гірничо-хімічний потенціал України. Київ-Чернівці: Букрек, 192 с.
- Генетические типы и закономерности размещения урановых месторождений Украины. (1995). К.: Наук. думка, 396 с.
- Гурський, Д.С., Єсипчук, К.Ю., Калінін, В.І. та ін. (2006¹). Металічні і неметалічні корисні копалини України. Том І. Металічні корисні копалини. Київ-Львів: "Центр Європи", 785 с.
- Гурський, Д.С., Єсипчук, К.Ю., Калінін, В.І. та ін. (2006²). Металічні і неметалічні корисні копалини України. Том ІІ. Неметалічні корисні копалини. Київ-Львів: "Центр Європи", 552 с.
- Гурський, Д.С. (2008). Концептуальні засади державної мінерально-сировинної політики щодо використання стратегічно важливих для економіки країни корисних копалин. Львів: ЗУКЦ, 192 с.
- Довгий, С.О., Шестопапов, В.М., Коржнев, М.М. та ін. (2007). Реструктуризація мінерально-сировинної бази України та її інформаційне забезпечення. К.: Наук. думка, 400 с.
- Загнітко, В., Михайлов, В., Кривдік, С., Сидорчук, В. (2017). Генетичні особливості та ресурси рідкісноземельних родовищ Українського щита. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія*, 1 (76), 58–65.
- Зарицький, О.І., Лебідь, М.І., Куліш, Є.О. та ін. (1994). Рудні ресурси чорної металургії. *Мін. ресурси України*, 1, 10–13.
- Інвестиційний атлас надрокористувача. Стратегічні та критичні мінерали. (2021). Державна служба геології та надр України.
- Куліш, Е.А., Плотников, А.В. (2005). Геологические факторы экономической ценности железорудных месторождений. К.: Логос, 292 с.
- Михайлов, В.А., Шевченко, В.І., Огар, В.В. та ін. (2007). Металічні корисні копалини України. Підручник. К.: Київський університет, 463 с.
- Михайлов, В.А., Виноградов, Г.Ф., Курило, М.В. та ін. (2008). Неметалічні корисні копалини України. Підручник. К.: Київський університет, 494 с.
- Михайлов, В.А., Курило, М.М. (2010). Мінерально-сировинна база флюсової сировини України. К.: Ніка-центр, 200 с.
- Михайлов, В.А., Вакарчук, С.Г., Зейкан, О.Ю. та ін. (2014). Нетрадиційні джерела вуглеводнів України. Кн. VIII. Теоретичне обґрунтування ресурсів нетрадиційних вуглеводнів осадових басейнів України. К.: Ніка-центр, 280 с.
- Михайлов, В., Загнітко, В., Курило, М. (2017). Перспективи інвестицій в мінерально-сировинний комплекс України. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія*, 1 (76), 47–51.
- Михайлов, В.А., Карпенко, О.М., Курило, М.М. та ін. (2018). Горючі корисні копалини України та їх геолого-економічна оцінка. Підручник. К.: Київський університет, 655 с.
- Мінеральні ресурси України. Щорічник (2020). К.: ДВНП "Геоінформ України", 270 с. Отримано з http://geoinf.kiev.ua/M_R_2020.pdf
- Политика США в отношении критических полезных ископаемых. (2019). Металл. Новости. Отримано з <https://ru.institut-seltene-erden.de/die-us-politik-im-umgang-mit-kritischen-mineralien/>
- Проект Закону України від 26.10.2021 р. № 6227 "Про внесення змін до Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року. (2021). Отримано з <https://ips.ligazakon.net/document/J1062871>
- Проект Кодексу про надра. (2021).
- Рудько, Г.І., Плотников, О.В., Курило, М.М., Радованов, С.В. (2010). Економічна геологія родовищ залізистих кварцитів. К.: Академпреса, 272 с.
- Рудько, Г., Курило, М., Радованов, С. (2011). Геолого-економічна оцінка родовищ корисних копалин. К.: "АДЕФ-Україна", 367 с.
- Рудько, Г.І., Озерко, В.М., Шепель, І.В. (2015). Геологія і геолого-економічна оцінка родовищ каоліну України. Київ-Чернівці: Букрек, 336 с.
- Рудько, Г.І., Бала, Г.Р. (2021). Критична мінеральна сировина та її перспективи в Україні. *Мін. ресурси України*, 2, 3–14.
- Шнюков, Е.Ф., Орловський, Г.Н., Панченко, Н.А. и др. (1993). Марганцевые руды Украины К.: Наук. думка, 172 с.
- Bartekova, E., Kemp, R. (2016). Critical raw material strategies in different world regions/MERIT Working Papers 2016–005. United Nations University. Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology (MERIT), 2016. Отримано з <https://www.merit.unu.edu/publications/working-papers/abstract/?id=5933>
- Canada releases list of 31 critical minerals; domestic production, global impact (2021). Green Car Congress.
- Canada's list of critical minerals. (н.д.). Отримано з <https://www.nrcan.gc.ca/our-natural-resources/minerals-mining/critical-minerals/23414>
- <https://www.greencarcongress.com/2021/03/20210315-canada31.html>

Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability (2020). European Commission, Brussels, 3.9.2020. Отримано з <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0474>

Critical and Strategic Minerals Importance to the U.S. Economy. (н.д.). Отримано з <https://www.smenet.org/What-We-Do/Technical-Briefings/Critical-and-Strategic-Minerals-Importance-to-the>

Critical commodities for a high-tech world: Australia's potential to supply global demand. (2013). Отримано з <https://www.ga.gov.au/data-pubs/data-and-publications-search/publications/australian-minerals-resource-assessment/critical-commodities>

Critical raw materials. (н.д.). Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. European Commission. Отримано з https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en

Cuney, M., Emetz, A., Mercadier, J., Mykchaylov, V., Shunko, V., Yuslenko, A. (2011). Uranium deposits associated with Na-metasomatism from central Ukraine: A review of some of the major deposits and genetic constraints. *Ore Geology Reviews*, XXX, p. 25–49.

European Commission, Study on the EU's list of Critical Raw Materials – Final Report. (2020). Отримано з <https://www.researchgate.net/publication/344124852>.

Global Mineral Data Portal Unveiled by International Partnership. (2021). Отримано з <https://www.usgs.gov/news/technical-announcement/global-mineral-science-data-portal-unveiled-international-partnership>

Mykhailov, V., Kurylo, M. (2015). Estimation of flux reserve and resource base of Ukraine. *Geology, Mineral Processing, Oil and Gas Exploration. 15th GeoConference on Science and Technologies in Geology, Exploration and Mining, Albena, Bulgaria. Conference Proceedings*, Vol. I, p. 135–140.

Mykhailov, V., Hrinchenko, O. (2018). Geology, mining industry and environmental problems of Ukraine. *12th International Scientific Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment*.

Mykhailov, V.A., Zagnitko, V.M., Lyzhachenko, N.M. (2021). Monitoring of graphite production in Ukraine. *15th International Scientific Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment*.

The methodology to identify CRMs. Critical raw materials. Official website of the European Union. (н.д.). Отримано з https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical_en

Towards a Historical Understanding of Critical Raw Materials. Suggestions from a History of Technology Perspective. (2018). *GAIA*, 4, p. 373–378.

World Mining Data. (2021). B: Vol. 36. C. Reichl, M. Schatz. Mineral Production. Vienna, 266 p.

References

Bartekova, E., Kemp, R. (2016). Critical raw material strategies in different world regions/MERIT Working Papers 2016–005. United Nations University. Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology (MERIT), 2016. Retrieved from <https://www.merit.unu.edu/publications/working-papers/abstract/?id=5933>

Canada releases list of 31 critical minerals; domestic production, global impact. (2021). Green Car Congress.

Canada's list of critical minerals. (н.д.). Retrieved from <https://www.nrcan.gc.ca/our-natural-resources/minerals-mining/critical-minerals/23414>. <https://www.greencarcongress.com/2021/03/20210315-canada31.html>

Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability (2020). European Commission. Brussels, 3.9.2020. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0474>

Critical and Strategic Minerals Importance to the U.S. Economy. (н.д.). Retrieved from <https://www.smenet.org/What-We-Do/Technical-Briefings/Critical-and-Strategic-Minerals-Importance-to-the>

Critical commodities for a high-tech world: Australia's potential to supply global demand. (2013). Retrieved from <https://www.ga.gov.au/data-pubs/data-and-publications-search/publications/australian-minerals-resource-assessment/critical-commodities>

Critical raw materials. Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. European Commission. (н.д.). Retrieved from https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en

Cuney, M., Emetz, A., Mercadier, J., Mykchaylov, V., Shunko, V., Yuslenko, A. (2011). Uranium deposits associated with Na-metasomatism from central Ukraine: A review of some of the major deposits and genetic constraints. *Ore Geology Reviews*, XXX, p. 25–49.

Dovgij, S.O., Shestopalov, V.M., Korzhnev, M.M. et al. (2007). Restructuring of the mineral and raw-material base of Ukraine and information software. K.: Nauk. dumka, 400 p. [In Ukrainian]

Draft Code of Nadra. (2021).

Draft Law of Ukraine dated October 26, 2021 N 6227 "On the introduction of changes to the Central State program for the development of the mineral-

raw-material base of Ukraine for the period until 2030." Retrieved from <https://ips.ligazakon.net/document/JU062871>. [In Ukrainian]

European Commission, Study on the EU's list of Critical Raw Materials – Final Report. (2020). Electronic resource. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/344124852>.

Gailin, A.M., Rudko, G.I., Chikova, I.V. (2017). Mining-chemical potential of Ukraine. Kiev-Chernivtsi: Bookrek, 192 p. [In Russian]

Genetic types and patterns of distribution of uranium deposits in Ukraine. (1995). K.: Nauk. Dumka, 396 p. [In Russian]

Global Mineral Data Portal Unveiled by International Partnership. (2021). Retrieved from <https://www.usgs.gov/news/technical-announcement/global-mineral-science-data-portal-unveiled-international-partnership>

Gursky, D.S. (2008). The conception of the State industrial raw-materials politic of the use of the strategic significant for the country economic minerals and rocks. Lviv: ZUKTS, 192 p. [In Ukrainian]

Gursky, D.S., Esipchuk, K.Yu., Kalinin, V.I. et al. (2006¹). Mineral deposits of Ukraine. Vol. I. Metalliferous mineral deposits. Kyiv-Lviv: "Center of Europe", 785 p. [In Ukrainian]

Gursky, D.S., Esipchuk, K.Yu., Kalinin, V.I. et al. (2006²). Mineral deposits of Ukraine. Vol. II. Industrial mineral deposits. Kyiv-Lviv: "Center of Europe", 552 p. [In Ukrainian]

Investment atlas of the subsoil user. Strategic and critical minerals. (2021). Government Service of Geology and Bosom of Ukraine. [In Ukrainian]

Kulish, E.A., Plotnikov, A.V. (2005). Geological factors of the economic value of iron ore deposits. K: Logos, 292 p. [In Russian]

Mineral resources of Ukraine. Yearbook (2020). K.: DVNP Geoinform of Ukraine, 270 p. Retrieved from http://geoinf.kiev.ua/M_R_2020.pdf [In Ukrainian]

Mykhailov V.A., Vinogradov G.F., Kurylo, M.V. et al. (2008). Industrial minerals and rocks of Ukraine. Textbook. K.: Kiev University, 494 p. [In Ukrainian]

Mykhailov, V., Hrinchenko, O. (2018). Geology, mining industry and environmental problems of Ukraine. *12th International Scientific Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment*.

Mykhailov, V., Kurylo, M. (2015). Estimation of flux reserve and resource base of Ukraine. *Geology, Mineral Processing, Oil and Gas Exploration. 15th GeoConference on Science and Technologies in Geology, Exploration and Mining, Albena, Bulgaria. Conference Proceedings*, Vol. I, p. 135–140.

Mykhailov, V., Zagnitko, V., Kurylo, M. (2017). Prospects for investment in mineral resources sector of Ukraine. *Visnyk of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Geology*, 1 (76), 47–51. [In Ukrainian]

Mykhailov, V.A., Karpenko, O.M., Kurylo, M.M. et al. (2018). Fuel minerals of Ukraine and their geological and economic evaluation. Textbook. K.: Kyiv University, 655 p. [In Ukrainian]

Mykhailov, V.A., Kurylo, M.M. (2010). Row-material Base of Ukrainian Flux Ores. K.: Nika-center, 200 p. [In Ukrainian]

Mykhailov, V.A., Shevchenko, V.I., Ogar V.V. et al. (2007). Metalliferous mineral deposits of Ukraine. Textbook. K.: Kiev University, 463 p. [In Ukrainian]

Mykhailov, V.A., Vakarchuk, S.G., Zeikan, O.Yu. et al. (2014). Unconventional sources of hydrocarbons of Ukraine. Book VIII. Theoretical substantiation of unconventional hydrocarbon resources in sedimentary basins of Ukraine. K.: Nika-center, 280 p. [In Ukrainian]

Mykhailov, V.A., Zagnitko, V.M., Lyzhachenko, N.M. (2021). Monitoring of graphite production in Ukraine. *15th International Scientific Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment*.

Rudko, G., Kurylo, M., Radovanov, S. (2011). Geological and economic assessment of mineral deposits. K.: "ADEF-Ukraine", 367 p. [In Ukrainian]

Rudko, G.I. Bala, G.R. (2021). Critical mineral raw materials and their prospects in Ukraine. *Min. resources of Ukraine*, 2, 3–14. [In Ukrainian]

Rudko, G.I., Ozerko, V.M., Shepel, I.V. (2015). Geology and geological and economic assessment of kaolin deposits in Ukraine. Kiev-Chernivtsi: Bookrek, 336 p. [In Ukrainian]

Rudko, G.I., Plotnikov, O.V., Kurylo, M.M., Radovanov, S.V. (2010). Economic geology of the ferruginous quartzites. K.: Academpres, 272 p. [In Ukrainian]

Shnyukov, E.F., Orlovsky, G.N., Panchenko, N.A. et al. (1993). Manganese ores of Ukraine K.: Nauk. dumka, 172 p. [In Russian]

The methodology to identify CRMs. Critical raw materials. Official website of the European Union. (н.д.). Electronic resource. Retrieved from https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical_en

Towards a Historical Understanding of Critical Raw Materials. Suggestions from a History of Technology Perspective. (2018). *GAIA*, 4, p. 373–378.

US Policy on Critical Minerals. (2019). Metal. News. Retrieved from <https://ru.institut-seltene-erden.de/die-us-politik-im-umgang-mit-kritischen-mineralien/> [In Russian]

World Mining Data. (2021). In: Vol. 36., C. Reichl, M. Schatz. Mineral Production. Vienna, 266 p.

Zagnitko, V., Mykhailov, V., Krivdik, S., Sidorchuk, V. (2017). Genetic features and resources of rare metal deposits of the Ukrainian Shield. *Visnyk of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Geology*, 1 (76), 58–65. [In Ukrainian]

Zaritsky, O.I., Lebid, M.I., Kulish, E.O. et al. (1994). Ore resources of black metallurgy. *Min. resources of Ukraine*, 1, 10–13. [In Ukrainian]

Надійшла до редколегії 09.06.22

V. Mykhailov, Dr. Sci. (Geol.), Prof.,
E-mail: vladvam@gmail.com;
S. Vyzhva, Dr. Sci. (Geol.), Prof.,
E-mail: vsa@univ.net.ua;
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Institute of Geology,
90 Vasylkivska Str., Kyiv, 03022, Ukraine;
S. Paiuk,
Head of State Commission of Ukraine on Mineral Resources
State Commission of Ukraine on Mineral Resources,
18/7 Almazova Str. office 816, Kyiv, 01133, Ukraine

SYSTEM ANALYSIS OF THE MINERAL RAW MATERIAL BASE OF STRATEGIC MINERALS OF UKRAINE

A systematic analysis of the mineral resource base (MRB) of strategically important minerals for the Ukrainian economy is carried out. Four categories of strategic minerals from the point of view of their investment attractiveness are identified: traditional (iron, manganese, titanium, uranium, kaolin, sand molding, building stones, quartz raw materials, refractory clay); highly promising (rare earths, zirconium and hafnium, lithium, scandium, germanium, graphite, potassium salts, abrasive raw materials, piezooptical raw materials); promising (nickel, cobalt, chromium, aluminum, copper, tantalum and niobium, beryllium, gold, phosphorite, apatite, fluorspar, glauconite, limestones for sugar industry, flux limestones and dolomites, bentonite clays, feldspar, rough semi-precious stones); with unclear prospects (vanadium, lead and zinc, tungsten, molybdenum, platinum minerals, strontium, magnesium, arsenic, rubidium, cesium, barite, boron, dawsonite, bromine and iodine, mineral sorbents, high alumina raw materials, raw materials for mineral production of paints, fluorine, sulfur). Factors and criteria of investment attractiveness are determined and its expert assessment for deposits of metallic and industrial minerals and rocks of Ukraine is carried out, ways of creation of harmoniously developed balanced MRB of strategic minerals are shown.

Keywords: mineral resource base; deposit, strategic minerals, investment attractiveness.