

## РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ І ОХОРОНА ПРИРОДИ

УДК 553.31(477.63)

Ігор ПАРАНЬКО, Людмила БУРМАН

### СТВОРЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЗАЛІЗОРУДНОЇ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННОЇ БАЗИ КРИВБАСУ – ЗАПОРУКА СТАЛОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНУ

*Зроблено висновки, що в асоціації з унікальними покладами залізних руд Криворізького басейну зустрічаються промислові концентрації інших корисних копалин, більшість з яких на сьогоднішній день вивчені не тільки з геологічних позицій, але й визначені їх технічні показники, можливість видобутку та збагачення, основні напрямки застосування. Розглядається питання можливості створення на їх основі альтернативної залізорудної мінерально-сировинної бази, що сприятиме сталому економічному розвитку регіону та покращенню екологічного стану довкілля*

**Ключові слова:** залізорудні родовища, супутні корисні копалини, альтернативна мінерально-сировинна база.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Упродовж багатьох років експлуатації гірничодобувних комплексів України сформувався односторонній підхід до вивчення та видобутку мінеральної сировини. Наприклад, основною корисною копалиною Криворізького залізорудного басейну є залізісті кварцити та багаті залізні руди, Донбасу – вугілля, Нікопольського басейну – марганцеві руди, Західноукраїнського сірконосного регіону – сірка тощо. При цьому від 30 до 70% мінеральної маси, яка видобувається з надр і містить промислові концентрації рудогенних елементів і неметалеві корисні копалини складаються у відвалах і шламосховищах, створюючи надмірне техногенне навантаження на довкілля. Окрім того, в надрах більшості гірничодобувних регіонів зосереджені поклади багатьох видів мінеральної сировини, які необхідні для переробки основних копалин, або можуть бути джерелом сировини для інших галузей промисловості, і які на поточний час завозяться в регіони з інших місць та навіть з-за кордону. Відповідно, це значно підвищує економічні витрати підприємств, позначається на вартості продукції, і, як наслідок, на конкурентноздатності. Ще одна проблема сьогодення гірничодобувних регіонів полягає в тому, що більшість з них не в змозі реалізувати свою продукцію, через її надлишок на внутрішньому ринку і низьку конкурентноздатність – на зовнішньому. Це обумовлює вимушене скорочення виробництва, вивільнення робочих місць, ліквідацію цілих інфраструктур і загострення соціальних та економічних проблем в регіонах.

Вихід з цього складного соціального, економічного та екологічного становища, в якому сьогодні опинилися гірничодобувні регіони України, лежить через створення альтернатив-

них основним видам корисних копалин сировинних баз через комплексне освоєння родовищ, що дасть змогу зберегти існуючі інфраструктури видобувних і переробних комплексів, розв'язати питання працевлаштування населення та покращити екологічний стан довкілля шляхом суттєвого зменшення відходів видобувної промисловості.

До останнього часу основними формами обліку сировинного потенціалу держави та регіонів слугували геологічні баланси запасів мінеральної сировини і геологічні кадастри корисних копалин. Проте вони перестали відповідати всім вимогам поточного і перспективного планування використання мінерально-сировинної бази країни. Основним їх недоліком було недостатнє врахування комплексності руд та родовищ корисних копалин. Значні запаси сировини, яка видобувалася попутно, відходів збагачення руд і їх подальшої переробки не фіксувалися в жодній обліковій документації. Проте все більше визначалася їх роль як значного сировинного резерву низки галузей промисловості. Комплексне використання видобутої з надр мінеральної маси стало одним з головних завдань на шляху підвищення забезпеченості господарства України мінеральною сировиною.

**Короткий аналіз основних публікацій по темі.** Упродовж тривалої історії експлуатації залізорудних родовищ Кривбасу питання комплексного підходу до використання мінеральної сировини виникло лише в 80-тих роках ХХ століття, що було зумовлено погіршенням екологічного стану регіону завдяки складуванню відходів гірничодобувної та переробної промисловості. Першим на це звернув увагу О.Д. Куделя, який обґрунтував комплексний характер залізорудних родовищ. Його праця

"Комплексное использование минеральных ресурсов железорудных обогатительных комбинатов УССР", опублікована в 1984 році [5] залишається і нині єдиним монографічним зведенням у якому акцентовано увагу на тому, що надра Кривбасу містять не тільки унікальні запаси залізних руд, але й ще низку корисних копалин. Пізніше проблема комплексної розробки залізорудних родовищ неодноразово висвітлювалась в роботах В. Д. Євтехова та І.С. Паранька [4, 6] проте питання створення на основі супутніх корисних копалин альтернативної залізорудній мінерально-сировинній бази Кривбасу розглядалось побічно. Зазвичай основна увага цих дослідників була звернена на якісну характеристику супутніх корисних копалин, які присутні на залізорудних родовищах регіону.

**Виклад основного матеріалу.** У надрах Кривбасу, окрім залізних руд, локалізується понад 30 видів металевих та неметалевих корисних копалин, які попутно видобуваються на діючих залізорудних родовищах Криворіжжя в якості розкривних порід і губляться в нераціонально організованих відвалах гірничозбагачувальних комбінатів та шахт, а також шламосховищах збагачувальних фабрик. Залучення їх до використання в господарстві не тільки може скласти альтернативну залізорудній мінерально-сировинній базі, але й вирішити низку економічних і екологічних проблем регіону.

Групу **металевих корисних копалин**, які можна видобувати попутно з залізними рудами, складають: золото, германій, скандій, ванадій, цирконій, берилій, літій, цезій, титан, нікель, вольфрам, молібден, платина і платиноїди (табл. 1) [4, 5, 6].

**Золото** утворює точки мінералізації, рудопрояви та промислові концентрації в метаконгломератах скелюватської світи, на контактах сланцевих і залістистих горизонтів саксаганської світи, у зонах розривних порушень з широким розвитком кварцових, карбонат-кварцових, карбонат-кварцово-сульфідних прожилків та жил, у рудах контакту саксаганської і гданцівської світи, а також в алювіальних відкладах річок Інгулець та Саксагань. Вміст металу в зазначених породах змінюється від 0,1 до 5–10 г/т. Перспективним є золото в породах продуктивної саксаганської світи, виявлене на всіх видобувних об'єктах Кривбасу [1, 6]. Наявні технології дозволяють отримувати із залізних руд золоторудні концентрати з вмістом 2–5 г/т металу.

**Германій** присутній у породах і рудах продуктивної саксаганської світи та вміщуючих породах Ганнівського, Первомайського й Інгулецького родовищ. Основними мінералами концентраторами германію є магнетит, гематит, ерігін, рибекіт і тетраферібіотит [3]. Вміст металу в залізних рудах змінюється від 10–15 до 50–60 г/т, а прогнозні ресурси оцінюються як промислові.

**Скандій** присутній у промислових концентраціях у талькових сланцях верхньої підсвіти скелюватської світи та натрієвих метасоматитах саксаганської світи Ганнівського і Первомайського родовищ [8]. Мінералами-носіями є ільменіт, титаноматит, магнетит, егірин, рибекіт, кумінгтоніт і селадоніт. Прогнозні ресурси скандієвмісних талькових сланців становлять до 6 млрд. т, а скандієносних натрієвих метасоматитів – до 200 млн. т.

**Ітрій** є постійним супутником скандію та натрію в метасоматитах Ганнівського і Первомайського родовищ, де його вміст досягає 500 г/т [4, 6, 8].

**Лантаноїди** є постійними супутниками скандію та ванадію в метасоматитах Ганнівського і Первомайського родовищ, де їх вміст становить 2000–2500 г/т [4].

**Цирконій** утворює промислові концентрації в метабазах конкської серії Північного району Кривбасу (північна частина Ганнівського родовища), де його вміст сягає 2000 г/т. Основним мінералом-концентратором є циркон.

**Ванадій** виявлений у промислових кількостях у метавулканітах конкської серії мезо-архею, де основними його мінералами-концентраторами є магнетит, титаноматит і ільменіт, а також у талькових сланцях верхньої підсвіти скелюватської світи криворізької серії, прогнозні ресурси яких становлять до 6 млрд. т [4, 8]. Ванадієве зруденіння наявне також у натрієвих метасоматитах саксаганської світи, де вміст ванадію досягає 1500 г/т, а мінералами-концентраторами є ерігін, рибекіт, магнєзілрибекіт і тетраферібіотит. Прогнозні ресурси скандій-ванадій-залізних руд тільки в межах рудного поля шахти "Первомайська-1" складають 200 млн. т.

**Берилій і літій** у промислових концентраціях встановлені в пегматитах, які проривають метаморфічні породи в Північному районі Кривбасу [6]. Мінералами-носіями цих металів є сподумен і берил.

**Титан, хром, ванадій і нікель** утворюють стійкий парагенезис у талькових сланцях

Супутні металеві корисні копалини залізорудних родовищ Кривбасу

Корисні копалини	Родовища																Середні вмісти в породах, г/т
	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Золото	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,1–2
Германій																•	10–25
Скандій																•	30–40
Ванадій																•	1500
Цирконій																•	2000
Берилій																•	1000
Літій																•	2000
Цезій																•	–
Титан	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	–
Нікель	•	•	•		•	•	•	•	•	•		•	•	•	•		–
Вольфрам																•	1000–8000
Молибден																•	20000
Платина платиноїди	•	•	•										•	•	•	•	1,4–2,0
Ітрій																•	500
Рідкісні землі																•	–
Лантаноїди																•	2000

\*залізорудні родовища: 1 – Інгулецьке, 2 – Скелюватське-Магнетитове, 3 – Валякинське, 4 – Новокириворізьке, 5 – шахти «гігант-Глибока», 6 – рудника ім. С. М. Кірова, 7 – шахти «Родіна», 8 – шахти «Більшовик», 9 – шахти «Октябрська», 10 – Глеюватське, 11 – шахти ім. М. В. Фрунзе, 12 – шахти «Ювілейна», 13 – шахти «Гвардійська», 14 – шахти ім. В. І. Леніна, 15 – Первомайське, 16 – Ганнівське.

верхньої підсвіти скелюватської світи [6]. Основними їх мінералами- концентраторами є ільменіт, магнетит, титаномагнетит, хроміт і піроп.

**Платина та платиноїди** присутні в метальтрабазитах талькового горизонту скелюватської світи, де утворюють концентрації до 2 г/т [2]. Їх кількісні параметри (прогнозовані ресурси), а також мінерали-концентратори вимагають довивчення.

За межами Криворізької структури в породах так званої “рами” наявні рудопрояви і родовища алюмінію, міді, молибдену та марганцю.

**Алюміній** пов’язаний з корою вивітрювання ультрабазитів, амфіболітів і амфіболвмісних сланців конкської серії [6]. Руди представлені бокситоподібними породами і бокситами з вмістом Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> від 6,52 до 42,64%. Складені вони гібсидом, каолінітом, гідрогетитом та іншими мінералами. Рудопрояви відомі в районі сіл Веселі Терни, Фрунзенське, Зеленогородське та Шестірна.

**Мідь** у промислових кількостях встановлена в кристалічних породах на околиці села Червоний Шахтар [6]. Зруденіння локалізується в зонах сульфідної мінералізації, які поширені в катаклахованих амфіболітах, сланцях та залізистих кварцитах, що зазнали суттєвих тектонічних змін унаслідок проявлення динамотермального метаморфізму, зумовленого формуванням Криворізько-Кременчуцького

глибинного розлому. Прогнозовані ресурси складають 4 тис. т.

**Молибден** утворює рудопрояви в межах контакту гранітоїдів девладівського комплексу і метавулканітів конкської серії в Ганнівському районі Кривбасу, де інтенсивно розвинені процеси грейзенізації, окварцювання і серпентинізації [6]. Супутніми елементами є свинець, цинк і миш’як. Зони мінералізації представлені молибденітом, шеселітом, піритом, халькопіритом, арсенопіритом і сфалеритом. Рудопроєви є перспективним для виявлення промислових концентрацій молибдену.

**Марганець** наявний у підніжжі розрізу кайнозойських відкладів осадового чохла (буцацька світа) у районі м. Інгулець [6]. Потужність марганцевих руд не перевищує перших сантиметрів, у зв’язку з чим рудопроєви промислового інтересу не представляє.

Групу **неметалевих корисних копалин** складають: алмаз, тальк, хлоритові сланці, філіти і аспідні сланці, гранат, місковіт-біотитові сланці, мармури, амфіболіти, діабазити, граніти, мусковітові кварцити і кварц-мусковітові сланці, піроксенові та амфіболові породи, польові шпати, каоліни, вохри, сурик, пісок, вапняки, глини і суглинки, бентонітові глини, гомологічна та колекційна сировина, радонові води (табл. 2) [5, 6].

**Алмази** достовірно встановлені в утвореннях так званої Тернівської астроблеми, а також в осадових породах кайнозойського віку.

Супутні неметалеві корисні копалини залізорудних родовищ Кривбасу

Корисні копалини	Родовища																Прогнозні ресурси, млрд. т
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Алмаз															•		–
Тальк	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			6
Хлоритові сланці	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			1,5–2
Філіти і аспідні сланці	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	4
Гранат	•															•	1–1,5
Мусковіт-біотитові сланці																•	3
Амфіболіти	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	–
Мармури										•					•		3–5
Діабази	•		•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•			–
Мусковітові кварцити															•	•	2,5–3
Вохри	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,1–0,2
Сурик	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,4–0,5
Пісок										•					•	•	0,8–0,9
Вапняки	•																0,3–0,4
Глини та суглинки	•	•	•	•						•					•	•	3–4
Бентонітові глини	•	•	•	•						•					•		0,3–0,5
Геомологічна та колекційна сировина	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	–
Радонові води		•															–
Відходи збагачувальних фабрик	•	•	•	•						•						•	–

Алмазоносними є імпакти та алогенні брекчії, які відслонюються в кар'єрах Ганнівського та Первомайського родовищ [4. 7]. Алмази кайнозойських відкладів цікаві лише як мінералогічні знахідки і є, очевидно, продуктом перемивання корінних алмазоносних порід.

**Тальк** є основним породоутворювальним мінералом сланців верхньої підсвіти скелюватської світи [5]. Тальковмісні сланці відповідають вимогам до сировини, що використовується при виробництві мінеральних добрив, отрутохімікатів, мінеральних фарбників, гідроізоляційних та покрівельних матеріалів, ліноліумів тощо. Прогнозні ресурси талькових сланців перевищують 6 млрд. т.

**Хлоритові сланці** є основною складовою сланцевих горизонтів саксаганської світи [5]. Можуть використовуватися у виробництві сланцепориту, керамзиту та мінеральних фарбників. Запаси сланців у межах діючих родовищ Кривбасу складають 1,5–2 млрд. т.

**Філіти і аспідні сланці** які складають верхню частину розрізу скелюватської та нижні горизонти саксаганської світ криворізького

розрізу, можуть використовуватися як облицювальний, покрівельний матеріал, а також для виробництва високопористих будівельних матеріалів [5]. Прогнозні ресурси філітів досягають 3,5 млрд. т, а аспідних сланців – 4 млрд. т.

**Гранат** є породоутворювальним мінералом сланцевих горизонтів Ганнівського, Інгулецького, Первомайського, Рахманівського залізорудних родовищ, де середній його вміст сягає 20–30% об'єму породи [5]. За якісними показниками він відповідає вимогам до гранату, який використовується при виробництві м'яких абразивів. Запаси гранатовмісних сланців у Кривбасі становлять 1–1,5 млрд. т.

**Мусковіт-біотитові** сланці складають центральні частини сланцевих горизонтів саксаганської світи Ганнівського, Інгулецького та Первомайського родовищ [5]. Самостійного значення як корисні копалини не мають, проте завдяки тому, що до їх складу, окрім слюди входить і гранат, можуть використовуватися для отримання гранатового концентрату. Подрібнений двослюдяний сланець застосовується також при виготовленні декоративних штука-

турок, високопористих будівельних матеріалів, для виробництва тонкозмеленого слядяного концентрату тощо.

Запаси сланців досягають 3 млрд. т.

**Амфіболіти** складають основну частину обсягу розрізу конкської серії [6, 9]. Якісні показники свідчать про те, що вони можуть використовуватися для виготовлення облицювальної плитки, кам'яного литва, базальтового волокна, а також як будівельний та декоративний камінь.

**Мармури** утворюють пластові та лінзоподібні поклади серед порід середньої частини гданцівської світи і розкриті кар'єрами Центрального та Північного гірничо-збагачувальних комбінатів, а також численними підземними виробками [5]. Вони можуть використовуватися для виробництва облицювальної плитки, а також мармурового дрібняку та доломітової муки. Прогнозні ресурси оцінюються в 3–5 млрд. т.

**Діабазы** складають дайки, які січуть метаморфічні породи Криворізької структури [5]. За всіма властивостями вони близькі до амфіболітів і мають аналогічне використання.

**Граніти**, які є своєрідною рамою для Криворізької структури, за декоративними, технічними та санітарними властивостями відповідають вимогам до сировини для виготовлення облицювальної плитки [5, 6].

**Мусковітові кварцити** і **кварц-мусковітові сланці** на родовищах Північного та Інгулецького гірничо-збагачувальних комбінатів Кривбасу складають верхню частину розрізу скелюватської світи [5]. З них можна одержувати мусковітовий концентрат, який широко застосовується у виробництві зварювального обладнання, будівельних матеріалів, мінеральних барвників, гуми, пластмас, картону тощо. Одночасно можливе одержання кварцового концентрату, який може слугувати сировиною для скляної промисловості. Прогнозні ресурси цих сланців сягають 2,5–3 млрд. т.

**Піроксенові та амфіболові породи** користуються поширені в залізо-кременистих утвореннях саксаганської світи Ганнівського, Первомайського та Інгулецького родовищ [4, 5]. Контрастність фізичних властивостей піроксенів і амфіболів з іншими породоутворювальними мінералами дозволяє отримувати високоякісні піроксенові та амфіболові концентрати. Прогнозні ресурси в межах діючих родовищ Кривбасу оцінюються в 500–700 млн. т.

**Польові шпати** є основними породоутворювальними мінералами гранітоїдів, які вмі-

щують Криворізьку структуру, де їх вміст становить до 40–60% об'єму породи [4]. Отриманий із цих порід польовошпатовий концентрат відповідає вимогам до керамічної сировини.

**Пірит** і **піротин** (залізний колчедан) утворюють зони мінералізації серед порід криворізької серії, де їх вміст досягає 40–50% об'єму породи [4, 5]. Прогнозні ресурси цих руд становлять 100–150 млн. т. Колчедановий концентрат можна використовувати для отримання сірки.

**Каоліни** є продуктом вивітрювання гранітів, гнейсів, мігматитів, які обрамляють Криворізьку структуру [6]. Поклади каоліну локалізуються внизу розрізу кайнозойських осадових відкладів, де їх потужність досягає 20–25 м. Прогнозні ресурси каолінів у межах гірничих відводів діючих кар'єрів оцінюються в 100–150 млн. т.

**Вохри** залягають у верхній частині саксаганської світи та розкриті практично всіма залізородними кар'єрами Кривбасу і численними шахтами [5]. За якісними показниками вони відповідають світовим стандартам як сировина для виготовлення якісних мінеральних барвників. Прогнозні ресурси складають 150–200 млн. т.

**Сурик** є продуктом перетворень сланців та силікатомісних залізистих кварцитів у зоні гіпергенезу, які розкриваються верхніми горизонтами діючих кар'єрів і шахт Кривбасу [5]. Широко використовується при виготовленні мінеральних барвників. Прогнозні ресурси сягають 400–500 млн. т.

**Пісок** розкривається практично всіма кар'єрами Кривбасу і складає основну частину розрізу осадового чохла [6]. Окрім традиційного його використання як будівельного матеріалу, можливе застосування кварцового піску у скляній промисловості, а окремих його марок – як формувального в ливарному виробництві. Прогнозні ресурси піску на діючих родовищах Кривбасу перевищують 800–900 млн. т.

**Ванняки** утворюють невитримані за потужністю лінзоподібні пласти в товщі осадових порід кайнозою, що розкриваються кар'єрами Південного й Інгулецького гірничо-збагачувальних комбінатів [6]. За технічними характеристиками вони придатні для використання як один з компонентів шихти металургійних заводів, а також для виробництва будівельних матеріалів. Прогнозні ресурси в контурах діючих кар'єрів оцінюються в 300–400 млн. т.

**Глини та суглинки** складають верстви потужністю від 3–5 до 35–40 м серед відкладів кайнозою [6]. Вони можуть використовуватися як сировина для виготовлення цегли, черепиці і кераміки. Прогнозні ресурси перевищують 3–4 млрд. т.

**Бентонітові глини** утворюють лінзоподібні поклади в осадових товщах кайнозойського чохла Первомайського, Новокриворізького та інших родовищ [6]. Якісні показники вказують на те, що вони можуть застосовуватися у виробництві залізородних обкотишів, а також при виготовленні кераміки. Прогнозні ресурси оцінюються в 300–500 млн. т.

**Гемологічна та колекційна сировина** залізородних родовищ Криворізького басейну представлена такими основними різновидами: *"тигрове"* та *"соколине око"* Глеюватського родовища; *агати*, які утворюють мигдаліни в породах Первомайського родовища; *нефрит* Ганнівського родовища; *халцедон* у вигляді жил у залізистих кварцитах Інгулецького родовища; *червоносмугасті залізисті кварцити* (відомі ще під назвою "джеспіліти") Склеюватського, Новокриворізького, Глеюватського, Первомайського та інших родовищ; *яшмоїди* кори вивітрювання сланців і залізистих кварцитів Первомайського, Ганнівського та інших родовищ; *гранат* (альмандин) сланців Ганнівського, Первомайського та Інгулецького родовищ, який за розмірами та декоративними властивостями відповідає вимогам до ювелірного гранату; *кристали* та *друзи кристалів кварцу* (гірський кришталь, аметист, цитрин, димчастий кварц, моріон), який заповнює порожнини в залізистих кварцитах Первомайського, Ганнівського, Інгулецького та інших родовищ; *кристали і агрегати кристалів кальциту, арагоніту, гіпсу, піриту, егірину, рибекіту, діопсиду, геденбергіту, селадоніту, палигорскіту, сеполіту, мартіту* та інших мінералів [4].

База гемологічної та колекційної мінеральної сировини родовищ Кривбасу достатня для організації каменесамозвітного виробництва.

**Радоніові води** утворюють водоносні горизонти в зонах тріщинуватості порід скелюватської світи [6]. Потужність горизонту становить 200 м, а дебіт свердловин – 0,3–15 м<sup>3</sup>/рік. Води використовуються в лікувальних цілях.

Особливе місце серед продуктів гірничовидобувної та переробної промисловості займають **відходи збагачення бідних магнетито-**

**вих руд** гірничо-збагачувальних комбінатів Криворізького басейну, які також належать до техногенних корисних копалин [4, 5]. Так звані "поточні" і "лежалі хвости" містять промислові або близькі до них концентрації золота, срібла, скандію, ванадію та інших благородних, рідкісних і розсіяних металів. Основними їх мінералами концентраторами є егірин, рибекіт, магнезіорибекіт, тетраферибіотит, кімінгтоніт, біотит, гранат, виділення яких зі шламів не є проблематичним.

Низку складових шламів можна використати як цінну неметалічну сировину. До таких відносяться гранат, піроксен, амфіболи, кварц, слюди та інші мінерали які входять до складу мінеральних відмін магнетитових кварцитів.

Шляхом застосування простих технологій зі шламів можна отримувати важкий та легкий будівельний пісок, який належить до дефіцитних корисних копалин регіону.

Шлами містять значну кількість магнетиту і гематиту, які можна вилучати, отримуючи при цьому концентрати цих мінералів з вмістом заліза 65–66 мас. %, а при застосуванні відповідних технологій цей показник можна підвищити до 69,0–70,5 мас. %.

В цілому, як показує практика, зі шламів гірничо-збагачувальних комбінатів Кривбасу можна отримувати промислові концентрати 8–10 мінералів [4].

**Висновки.** У надрах Криворіжжя в асоціації з унікальними покладами залізних руд мають місце і промислові концентрації інших корисних копалин. Більшість з них на сьогоднішній день вивчені не тільки з геологічних позицій, тобто встановлені їх склад, локалізація, умови утворення, прогнозні ресурси тощо, але й визначені їх технічні показники, можливість видобутку та збагачення, основні напрямки застосування. Усі вони розкриті гірничими виробками і видобуваються попутно з багатими та бідними залізними рудами як розкривні та скельні породи. Не знаходячи практичного застосування, вони складуються у відвалах шахт та гірничо-збагачувальних комбінатів і разом з накопиченими у шламосховищах відходами збагачувальних фабрик створюють техногенне навантаження на довкілля. Створення на базі цих корисних копалин альтернативної залізородній сировинної бази може забезпечити економічну стабільність у регіоні і суттєво вплинути на вирішення його екологічних проблем.

**Література:**

1. *Бутирін В. К.* Проблема золотоносності докембрію Криворізько-Кременчуцької структурно-формаційної зони / *В. К. Бутирін, В. Д. Свєтхов, І. С. Паранько, О. К. Бабинін* // Мінеральні ресурси України – 1999. – № 1. – С. 4–7.
2. *Гершойг Ю. Г.* Платиноїди та інші рудні акцесорні мінерали ультраосновних порід Кривого Рогу / *Ю. Г. Гершойг, В. М. Куделя* // Доповіді АН УРСР. Серія Б.– 1971.– № 3.– С. 202–203.
3. *Григорьев В. М.* Закономерности распределения и условия накопления германия в железорудных месторождениях / *В. М. Григорьев* // Москва: Недра, 1971.– 153 с.
4. *Свєтхов В. Д.* До проблеми розвитку мінерально-сировинної бази Криворізького басейну / *В. Д. Свєтхов, І. С. Паранько* // Мінеральні ресурси України. – 1999. – № 2. – С. 7–11.
5. *Куделя А. Д.* Комплексное использование минеральных ресурсов железорудных обогатительных комбинатов УССР / *А. Д. Куделя* // Киев: Наукова думка, 1984.– 496 с.
6. *Паранько И. С.* Государственная геологическая карта Украины. Масштаб 1:50000. Криворожская группа листов. Объяснительная записка / *И. С. Паранько, В. К. Бутирин, Г. У. Змиевский, А. И. Пинская* // Киев: Госкомгеология Украины, 1992.– 220 с.
7. *Плотников А. В.* Геолого-минералогические предпосылки алмазности Терновской структуры Кривбасса / *А. В. Плотников, И. С. Паранько, В. Г. Близуков, С. Б. Бондарчук* // Материалы международной научно-практической конференции «Прогнозирование и поиски коренных алмазносных месторождений» – Симферополь, 1999. – С. 37–40.
8. *Харитонов В. М.* Скандієносний магнетит з егіринових метасоматитів Первомайського родовища Кривбасу / *В. М. Харитонов* // Відомості Академії гірничих наук України.– 1997.– № 4.– С. 29–31.
9. *Шевченко Е. В.* Амфиболы криворожской метаморфической толщи / *Е. В. Шевченко* // Минералогический сборник.– 1965.– № 19, вып. 1.– С. 69–76.

**Резюме:**

*И. Паранько, Л. Бурман.* СОЗДАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЖЕЛЕЗОРУДНОЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ КРИВБАССА – ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТАБИЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА.

Сделаны выводы, о том, что в ассоциации с уникальными залежами железных руд Криворожского бассейна встречаются промышленные концентрации других полезных ископаемых, большинство из которых на сегодняшний день изучены не только с геологических позиций, но и определены их технические показатели, возможности добычи и обогащения, основные направления использования. в недрах большинства горнодобывающих регионов сосредоточены залежи многих видов минерального сырья, которые необходимы для переработки основных ископаемых, или могут быть источником сырья для других отраслей промышленности, и которые на настоящее время завозятся в регионы из других мест и даже из-за границы. Соответственно, это значительно повышает экономические затраты предприятий, сказывается на стоимости продукции, и, как следствие, на конкурентоспособности. Рассмотрены вопросы возможного создания на их основе альтернативной железорудной минерально-сырьевой базы, что обеспечит стабильное экономическое развитие региона и улучшение экологического состояния окружающей среды.

**Ключевые слова:** железорудные месторождения, сопутствующие полезные ископаемые, альтернативная минерально-сырьевая база.

**Summary:**

*I. Paranko, L. Burman.* CREATION OF ALTERNATIVE MINERAL RAW MATERIAL BASE OF KRIVBASS – ENSURING STABLE DEVELOPMENT OF THE REGION.

In the bowels of Kryvbass except iron ore more than 30 types of metal and non-metal minerals are mined simultaneously on the operating iron ore deposits. They are stored in the deposit tips of ore-dressing combines, mines, and also in slime storages of enrichment plants. Among the metallic minerals industrial concentrations of gold, germanium, scandium, vanadium, zirconium, beryllium, lithium, cesium, titanium, nickel, tungsten, molybdenum, platinum and platinoids are known. The group of non-metallic minerals are: diamond, talc, peach stones, phyllites, schists, garnet, muscovite-biotite schists, marbles, amphibolites, diabases, granites, muscovite quartzites and quartz-muscovite schists, pyroxene and amphibole rocks, feldspars, kaolins, ochers, red lead, sand, limestones, clays and loams, bentonite clays, homologous and collectible stuff, radon waters. Bringing in these minerals for use in the economy can make alternative iron ore mineral raw material base that will provide stable economic development of the region and improvement of the quality of the environment .

**Keywords:** iron ore fields, associated minerals, alternative mineral raw material base.

Рецензент: проф. Сивий М.Я.

Надійшла 25.04.2013р.

УДК 338.45

Мирослав СИВИЙ, Василь КИТУРА

**ГАЗОВІ АЛЬТЕРНАТИВИ УКРАЇНИ**

*Проаналізовано шляхи покращання газового балансу країни, в тому числі за рахунок диверсифікації джерел постачання газу; розглянуто також сучасний стан та перспективи використання в світовій практиці та Україні альтернативних джерел природного газу: газу шельфових родовищ чорноморського басейну, газу*