

5. ФАКТОРИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В ГІРНИЧОДОБУВНІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

5.1. Тенденції розвитку гірничодобувної промисловості

Серед галузей добувної промисловості одне із провідних місць належить *гірничодобувній*, підприємства якої здійснюють видобування корисних копалин. На практиці різні галузі гірничої промисловості включають у себе як видобувні виробництва (шахти, кар'єри), так і обробні (збагачувальні, брикетні, агломераційні фабрики тощо). У відповідності до характеру продукції, гірнича промисловість підрозділяється на наступні групи: 1) паливну (видобуток вугілля, природного газу, горючих сланців, нафти, торфу, урану); 2) рудовидобувну (видобуток руд чорних, благородних, кольорових і рідкісних металів); 3) гірничо-хімічну (видобуток фосфоритів, калійних та інших солей, апатитів та ін.); 4) нерудних корисних копалин (видобуток граніту, вапняку, каоліну, мармуру тощо).

Гірнича промисловість має специфічні особливості, що впливають на техніко-економічні показники її роботи та процес управління. *До числа особливостей відносяться наступні [1]:*

- визначальний вплив природних факторів;
- прив'язка до родовищ корисних копалин;
- постійні зміни гірничо-геологічних умов розробки родовищ корисних копалин;
- постійна потреба у відтворенні фронту очисних робіт, що вимагає значних капітальних вкладень, основна частина яких іде не на приріст, а на підтримку досягнутого видобутку;
- обмежений термін служби шахти, що залежить від розмірів запасів корисної копалини шахтного (кар'єрного) поля (від 20 до 60 років і більше);
- висока капіталоємність;
- розмаїтість гірничо-геологічних умов, що обумовлює необхідність використання різних систем розробки, технологій, способів і видів механізації робіт при однаковому способі відпрацювання родовищ;
- важкі умови експлуатації гірничої техніки;
- рухливість робочих місць, тісний взаємозв'язок виробничих і робочих процесів, підвищена небезпека робіт, пов'язана з проведенням буро-вибухових робіт, проявами гірничого тиску тощо;
- менша комфортність умов роботи на гірничих підприємствах, ніж в інших галузях промисловості;
- превалювання трудових ресурсів і грошових ресурсів у вигляді капітальних вкладень.

За оцінкам, наведеними в праці [2], станом на 2012 рік у світі налічувалося 2,5 тис. крупних рудників, що добувають сировину у промислових масштабах, близько 25 тис. рудників, що видобувають гірничо-хімічну сировину, та близько 100 тис. кар'єрів, що видобувають нерудні корисні копалини для потреб будівництва. З 2500 рудників 52% здійснюють видобуток відкритим способом, 43% – підземним, і приблизно 5% приходить на видобуток корисних копалин на розсипах шельфу та геотехнологічним способом. Доля рудних матеріалів, що видобуваються відкритим способом, складає 85% від загального видобутку, близько 15% видобуваються підземним способом. В

останнє десятиліття 20 століття та перше десятиліття 21 століття існує тенденція повільного збільшення обсягів видобутку рудних матеріалів відкритим способом. Це пов'язано з двома основними причинами [2]:

– через виснаження багатих рудних покладів підземні гірничі роботи, що мають більшу у порівнянні з відкритими собівартість, стають економічно не вигідними;

– застосування нових більш ефективних технологій та устаткування (наприклад, гідрометалургійного методу SW-EX для екстракції міді) дозволяє компаніям використовувати бідніші сорти руди у порівнянні з традиційними методами.

В Україні більш 70% обсягів гірничих робіт виконується в кар'єрах. Подальший розвиток відкритого способу видобутку пов'язаний в першу чергу зі збільшенням глибини і площі кар'єрів, ускладненням гірничо-геологічних і гірничотехнічних умов розробки, збільшення площ відчужуваних земель. Все це відбувається на фоні усе зростаючих вимог до охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів.

Попит на продукцію гірничодобувної промисловості здебільшого забезпечується країнами з економікою, що розвивається, у той час як попит у країнах, що входять до Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), за прогнозами продовжить зменшуватися [3]. За минуле століття видобуток рудних матеріалів та гірничо-хімічної сировини збільшився у 27 разів, видобуток корисних копалин для потреб будівництва – у 34 рази, в той час як обсяг продукування біомаси збільшився лише у 3,4 рази.

На рис. 5.1 наведено динаміку зміни обсягів виробництва основних видів корисних копалин за 30 років (з 1984 по 2013 рр.) [4]. Так, обсяги видобутку енергетичного вугілля збільшилися майже у 2,3 рази (з 2,5 до 5,7 млрд. т), коксівного – у 1,75 разів (з 0,57 до 1 млрд. т), залізної руди – майже у 3,4 рази (з 465 млн. т до 1,56 млрд. т).

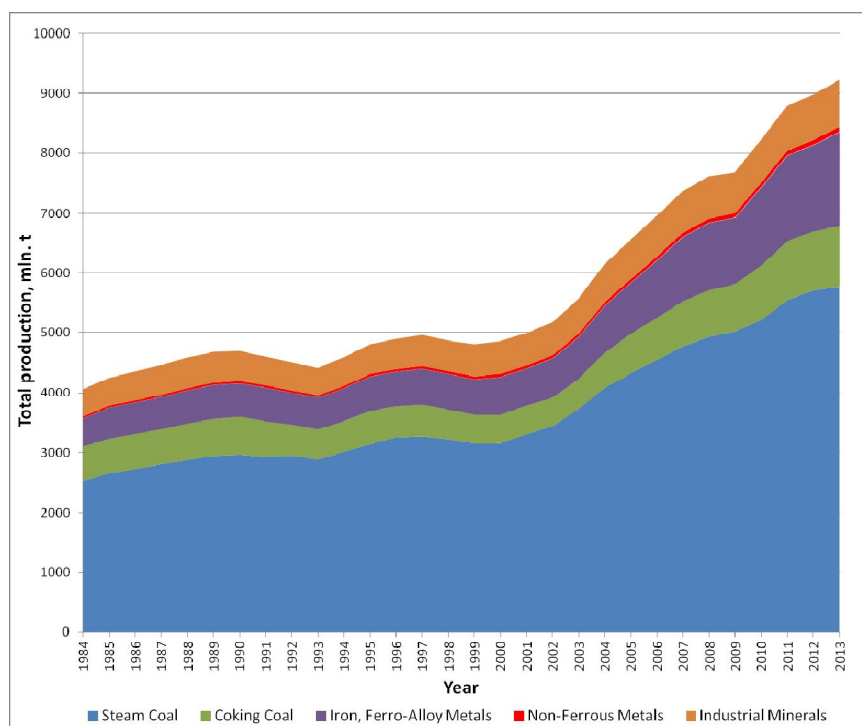


Рис. 5.1. Загальносвітове виробництво корисних копалин, за видами сировини

Аналіз глобальних тенденцій видобутку рудної сировини та змін валового внутрішнього продукту (ВВП) [3] показує тісний зв'язок між використанням ресурсів та темпами економічного зростання (рис. 5.2). До середини 90-х аналіз тренду показує деяке покращення ефективності використання ресурсів, проте в останні роки видобуток та споживання сировини для конструкційних матеріалів (залізної руди, бокситів, міді та нікелю) зростають швидше, ніж світовий ВВП [3].

Тісний зв'язок між видобутком корисних копалин та економічним зростанням може бути послаблений трьома основними способами [3]:

– За рахунок *структурного ефекту*, що полягає у зміщенні фокусу з первинного та вторинного секторів економіки в напрямку сектору послуг.

– За рахунок *технологічного ефекту*, що полягає у ширшому впровадженні більш ефективних з точки зору використання матеріалів технологій.

– За рахунок *торгового ефекту* – переміщення інтенсивних з точки зору використання матеріалів стадій виробництва у інші регіони світу.

На глобальному рівні лише технологічний ефект забезпечує зниження використання первинних матеріальних ресурсів [3].

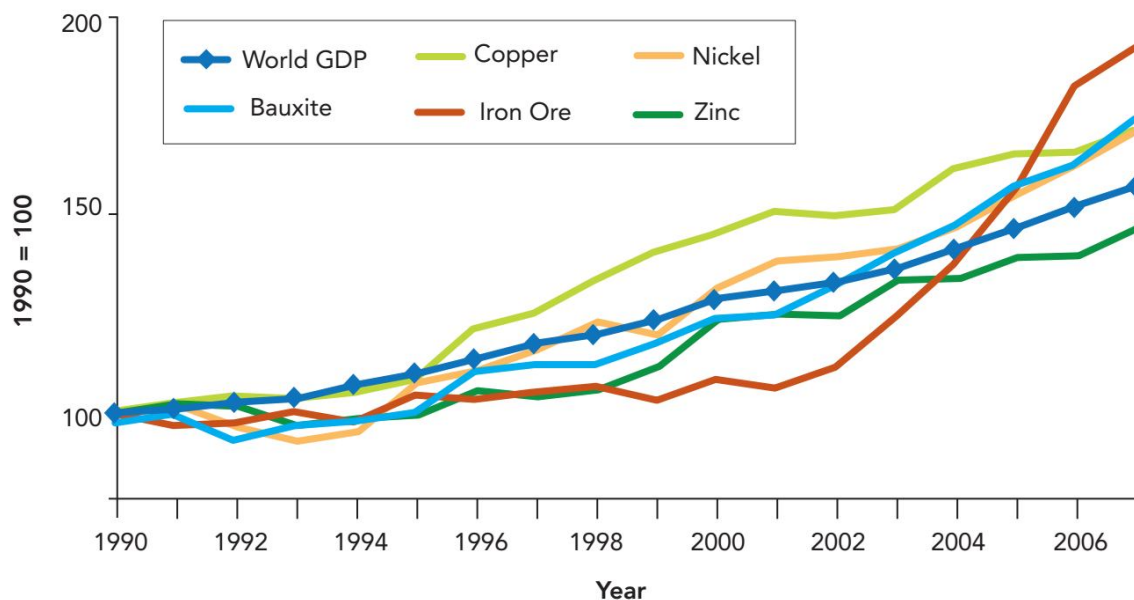


Рис. 5.2. Тенденції у видобутку сировини для виробництва конструкційних матеріалів

Збільшення попиту на корисні копалини означає збільшення освоєння та експлуатації запасів, а також збільшення швидкості мінерального виснаження в різних регіонах [3]. Так, на рис. 5.3 відображено тенденції з світового розподілу обсягів видобутку рудної сировини (у відсотковому відношенні) з 1850 до 2009 років [5].

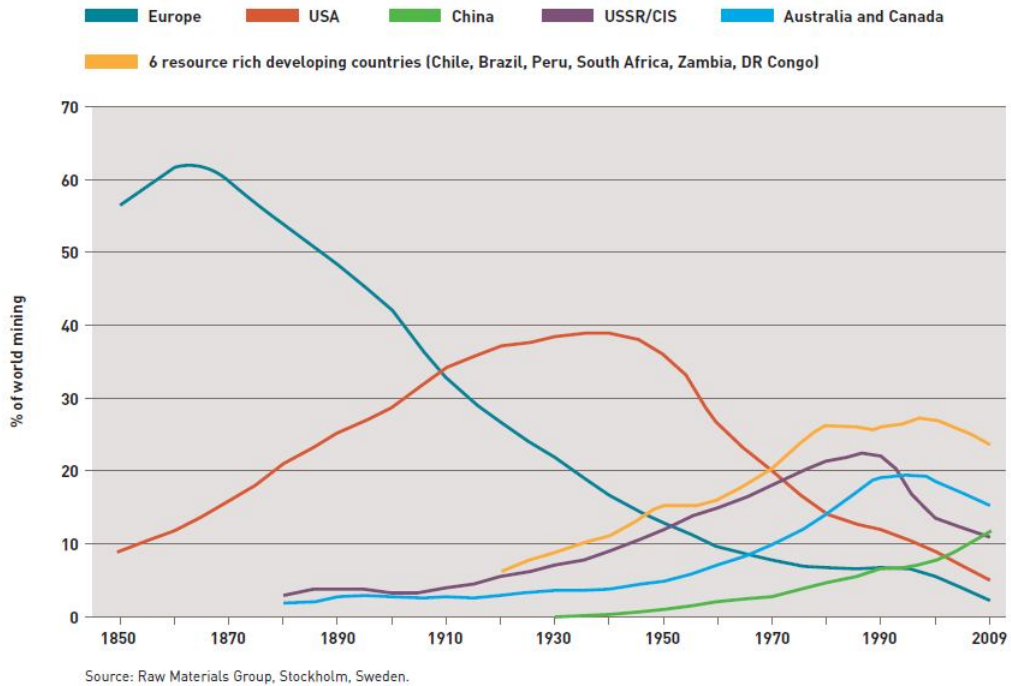


Рис. 5.3. Тенденції світового розподілу обсягів видобутку рудної сировини

Ситуацію з цінами на паливо та сировину на світовому ринку проілюстровано на рис. 4.5 на прикладі зміни ціни залізорудного концентрату Vale (FOB Бразилія для азійських ринків) та коксівного вугілля Peak Downs (FOB Австралія для азійських ринків) за даними Delphica10 в періоди до, під час та після кризи [6]. За наведеними даними ціна залізорудного концентрату на початок 2011 року у порівнянні з 1998 роком зросла у 7 разів, водночас вартість коксівного вугілля зросла у 10 разів, що пов'язане, насамперед, з підвищенням попиту на ці ресурси в Китаї, частка якого у світовому імпорті вугілля збільшилася від майже нульового рівня у 2001 році до 18% у 2010 році, а у імпорті залізорудної сировини сягнула 50%. Зростання цін стало можливим в результаті значного рівня монополізації на відповідних ринках: 88% експорту коксівного вугілля приходить на три країни (Австралія – 58%, США – 20% та Канада – 10%), а понад 70% морської торгівлі залізною рудою контролюється трьома компаніями.

Слід зазначити, що у 2013 році світові ціни на залізну руду продовжували зростати. Зокрема, ціна австралійської руди зросла до 120 дол. США за тону. Але ж у 2014 році, здебільшого внаслідок зменшення попиту в Китаї, відбулося різке падіння ціни. У квітні 2015 року ціна тонни залізної руди складала 47 дол. США, причому прогнозується подальше зменшення ціни до 35 дол. США [6].

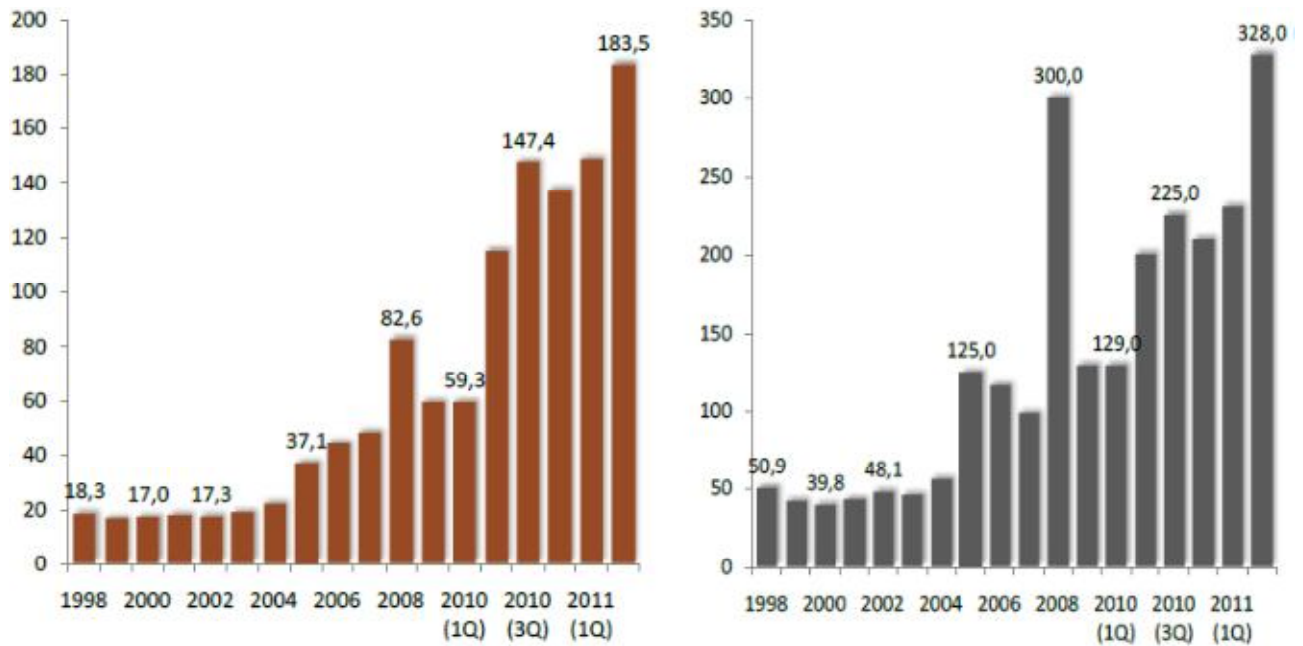


Рис. 5.4. Еволюція цін залізної руди (а) та коксівного вугілля (б), дол. США за тону.

Розподіл покладів корисних копалин у світі суттєво варіюється. Для більшості сировинних матеріалів поклади знаходяться не у місцях найбільшого попиту на відповідні матеріали. На сьогодні країни, що розвиваються, володіють більш ніж половиною [3, 7] світових запасів великих покладів рудної сировини (рис. 5.5).

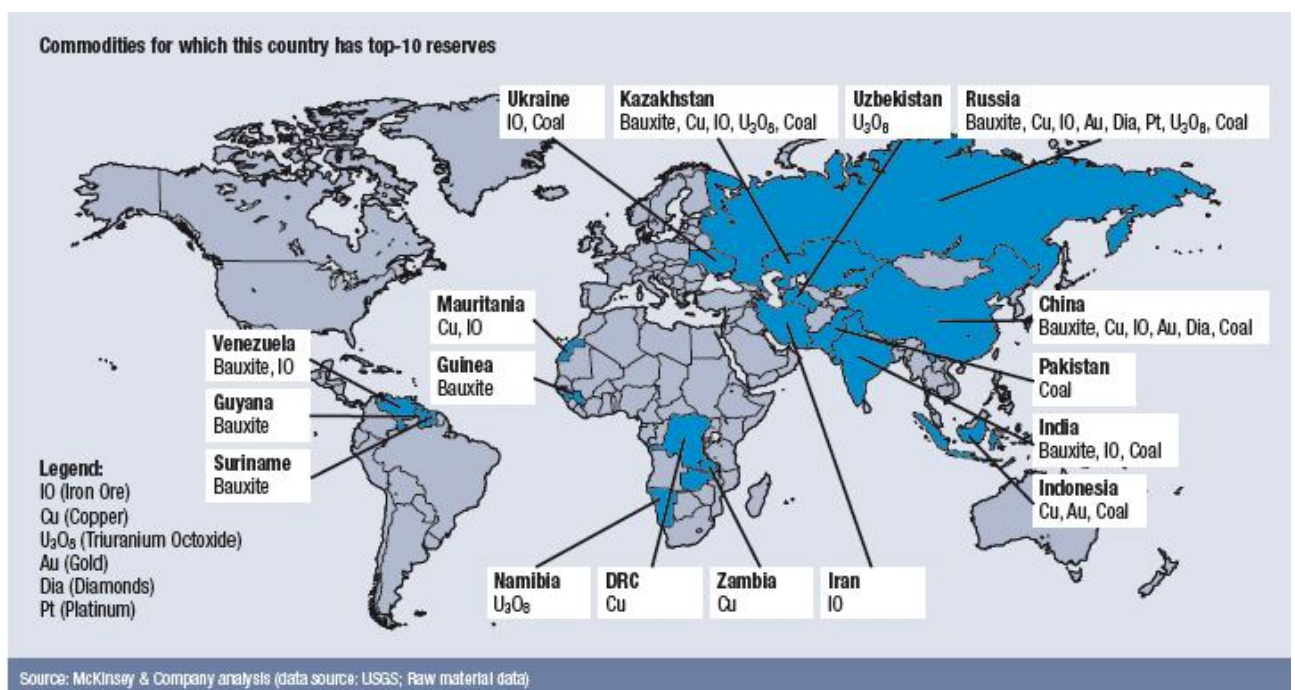


Рис. 5.5. Країни, що розвиваються, з ТОП-10 покладами сировинних матеріалів

5.2. Засоби та перспективи реалізації сталого розвитку в гірничодобувній промисловості

За умов значних коливань цін на мінеральні ресурси суттєвою перевагою України має бути наявність значних власних природних ресурсів, зокрема залізної руди та коксівного вугілля [6]. Проаналізуємо коротко окремі особливості сировинної бази України.

Як ми бачимо, Україна входить до десятки країн з найбільшими покладами залізної руди та вугілля. Станом на 2013 рік Україна займала 7 місце в світі за обсягами видобутку залізної руди (3% світового видобутку), 10 місце – за обсягами видобутку марганцевої руди (3%), 11 місце – за обсягами видобутку титанової руди (3%), 2 місце – за обсягами видобутку галію (14%), 14 місце – за обсягами видобутку бентоніту (1,3%), 7 місце – за обсягами видобутку каоліну (5,6%), 13 місце – за обсягами видобутку солі (2%), 10 місце – за обсягами видобутку цирконію (1,8%), 11 місце – за обсягами видобутку енергетичного вугілля (0,75%), 8 місце – за обсягами видобутку коксівного вугілля (2%).

На рис. 5.6 наведено динаміку зміни обсягів виробництва основних видів корисних копалин за 5 років (з 2009 по 2013 рр.) в Україні [4]. Так, обсяги видобутку енергетичного вугілля збільшилися на 20% (з 35,7 до 43,1 млн. т), коксівного – на 5% (з 19,2 до 20,2 млн. т), залізної руди – на 28% (з 35 млн. т до 45 млн. т), каоліну – на 82% (з 1,12 до 2,04 млн. т), марганцевої руди – на 26,5% (з 375 до 474 тис. т), бентоніту – на 13% (з 195 до 220 тис. т), солі – на 7% (з 5,41 до 5,8 млн. т), гіпсу – на 11% (з 1,99 до 2,2 млн. т), уранової руди – на 28% (з 0,99 до 1,27 тис. т). У той же час зменшилися обсяги видобутку титанової руди – на 44%, цирконію – на 19%, сірки – на 11%.

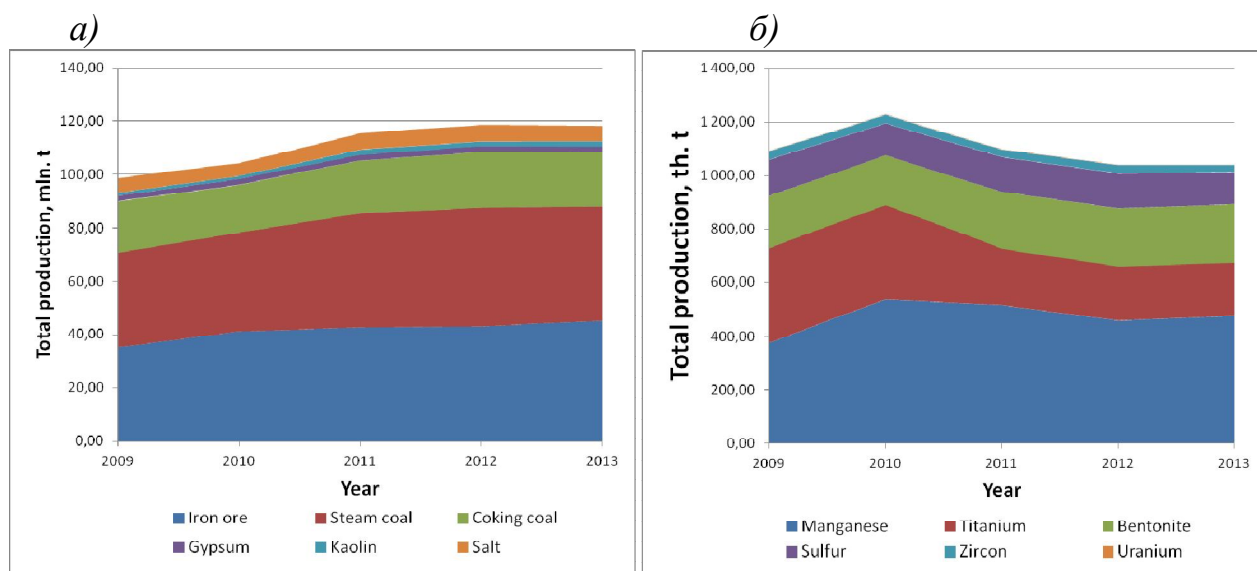


Рис. 5.6. Виробництво корисних копалин в Україні (2009–2013 рр.)

У розрахунку на чисте залізо розвідані балансові запаси залізної руди у світі станом на 2007 рік складають 79 млрд. т або 60 12 т на душу населення Землі [6]. Найбільші поклади знаходяться у Бразилії (16 млрд. т), Росії (14 млрд. т), Україні (9 млрд. т), Австралії (9 млрд. т) та Китаї (7 млрд. т). У розрахунку на душу населення лідерами за резервами є Австралія (440 т), Швеція (240 т), Казахстан (220 т) та Україна (190 т)11. Таким чином, наявні

запаси руди в Україні є дуже суттєвими та дозволяють прогнозувати подальший розвиток металургії у нашій країні.

Найбільшим родовищем в Україні є Криворізький басейн. Про наявність залізних руд біля Кривого Рогу вперше було повідомлено ще у 1781 році. У 1866 було знайдено поклади високоякісної залізної руди, що після численних геологічних експедицій мало своїми наслідками її комерційне видобування та початок металургійного буму у Придніпровському регіоні. Сьогодні в Кривбасі ведеться видобуток руди відкритим способом в кар'єрах глибиною 400 м та в шахтах на глибині 1200 м і більше.

Загальні поклади залізної руди оцінюються у понад 30 млрд. т з наступним розподіленням по основних геологічних басейнах [6]:

- 18,7 млрд. т у Криворізькому;
- 4,5 млрд. т у Кременчуцькому;
- 2,5 млрд. т у Білозерському;
- 1,4 млрд. т у Керченському (не експлуатується з 1992 року).

Промислові запаси, доступні до видобутку на гірничо-видобувних підприємствах, розподіляються за типом руди наступним чином [8]:

- 1394,1 млн. т природно багаті руди;
- 15521,8 млн. т магнетитових кварцитів;
- 1027,8 млн. т окислених магнетитових кварцитів.

Таким чином, більшу частину покладів становлять важкозбагачувані кварцити. Зважаючи на особливості мінералогії значної частини руд Кривбасу (зокрема, тонко вкраплений характер корисних мінералів), з урахуванням наявного обладнання та технологічних можливостей, якість залізородної сировини суттєво поступається кращим світовим стандартам. Занизьким залишається вміст заліза у концентраті – в середньому близько 65% [9], в той час як, наприклад, для високоякісного концентрату фірми LKAB (Швеція), цей показник становить 71 % [10].

У 2013 році в Україні було видобуто 83,8 млн. т залізної руди (5% зростання відповідно до 2012 року), при цьому виробництво залізородного концентрату у 2013 склало 69,9 млн. т.

Маючи змогу повністю задовольнити власні потреби, Україна займає четверте місце серед найбільших світових експортерів залізної руди. У 2013 році 37,98 млн. т залізної руди – майже половина видобутку – було експортовано, головним чином, до Китаю (46,3%), а також до Чехії (12,2%) та Польщі (10,4%) [11]. Предметом експорту є не лише концентрат, але й окатиші: компанія Ferrexpo (Полтавський ГЗК) експортувала у 2013 році понад 10 млн. т залізородних окатишів – головним чином, до країн Євросоюзу, Китаю, Індії та Японії. У 2014 році експорт окатишів Ferrexpo збільшився на 1,9%.

Україна володіє найбільшими в Європі ресурсами кам'яного вугілля – понад 55 млрд. т достовірних та 120 млрд. т розвіданих запасів, 97% з яких знаходяться в Донецькому вугільному басейні. З цих ресурсів лише 12-15% припадає на коксівні марки. Основна частина видобутку ведеться шахтним способом, причому більшість шахт знаходиться на глибині 400-800 м, а окремі підприємства ведуть видобуток на глибині 1000-1300 м. Родовище знаходиться в експлуатації з кінця XVIII-го сторіччя. Максимальне видобування у 177,8 млн. т було досягнуто у 1970 році. Історичний максимум видобутку коксівного

вугілля склав 88,4 млн. т у 1980 році. У 2013 році було видобуто лише 24,1 млн. т коксівного вугілля, що є найнижчим показником за останні 20 років, в той час як 10,9 млн. т вугілля – коксівних марок та для пиловугільного вдування – було імпортовано. Причина не лише у дефіциті коксівного вугілля, але й надто високому вмісті сірки у вітчизняному вугіллі (до 3,5% загальної S). Експорт вугілля, головним чином антрациту, у 2013 році склав 6,1 млн. т [12].

У 2014 році внаслідок війни на Сході України постачання коксівного вугілля коксохімічним підприємствам зменшилося на 32% у порівнянні з 2013 роком. Для забезпечення металургійної галузі коксом уряд відмінив імпортні квоти, у результаті чого лише протягом січня-лютого 2015 року в Україну було ввезено коксу на суму 81,8 млн. дол. США (тобто, близько 400 тис. т.) – здебільшого з Китаю.

Підсумовуючи наведені дані щодо найважливіших сировинних компонентів чорної металургії, можна зазначити наступне [6]:

1) Україна володіє достатньою кількістю сировинних ресурсів для забезпечення сталого та довготермінового функціонування металургійної галузі;

2) зважаючи на низький вміст заліза в залізородних матеріалах, конкурентоспроможність вітчизняних металургійних підприємств залежатиме від впровадження сучасних технологій збагачення руди;

3) за умов використання вітчизняного вугілля з високим вмістом сірки, конкурентоспроможність вітчизняних металургійних підприємств потребує визначення оптимальних енергетично ефективних технологічних схем виробництва чавуну та сталі, включаючи позапічну десульфуріацію.

Слід зазначити, що за умов ринкової економіки наявність ресурсів у країні не означає їх автоматичну доступність для всіх виробників. Зокрема, за наявності в Україні 9-ти металургійних комбінатів з повним циклом (що мають власне виробництво чавуну), лише п'ять, що входять до компаній Метінвест та АрселорМіттал, мають у власному користуванні залізородні підприємства, а отже є найбільш конкурентоспроможними за умов зростання цін на сировину. На рис. 4.6 (а) за даними Delphica наведено дані щодо собівартості виробництва сталі для українських компаній, які не мають власних залізородних підприємств на тлі коливань ринкової ціни протягом періоду з 2003 року по 2 квартал 2011 року. Бачимо, що в післякризові роки доходність значно скоротилася, а інколи собівартість виробництва з урахуванням транспортування продукції навіть перевищує ринкову ціну [6].

Видобуток сировинних матеріалів у світі в цілому та в Україні зокрема суттєво впливає на довкілля. У результаті інтенсивної діяльності гірничодобувних підприємств виникли і продовжують збільшуватися серйозні порушення навколишнього природного середовища: вилучення із сільгосподігу значних площ земель під будівництво відвалів для складування гірських порід, шламосховищ для відходів збагачення, ставків-накопичувачів високомінералізованих шахтних і кар'єрних вод; деформація, провали і просідання земної поверхні над виробленим простором рудників; прогресуючий розвиток процесів підтоплення земельних територій; забруднення поверхневих водойм і підземних водоносних горизонтів, забруднення атмосфери пилогазовими викидами тощо [13].

Найбільш поширеними в результаті діяльності підприємств гірничо-металургійного комплексу є відходи видобутку і збагачення залізної руди та вугілля, металургійного, феросплавного, коксохімічного, гальванічного і травильного виробництв, підприємств хімічної промисловості та електроенергетики. Глобальне втручання людини і техніки в геологічне середовище призвело до накопичення на поверхні планети мільярдів кубічних метрів промислових відходів. При існуючих нині технологіях від 10% до 99% початкової маси сировини, здобутої з надр, перетворюється на відходи, які складаються на суші або викидаються в атмосферу і водойми. Накопичення відходів веде до забруднення довкілля, порушуються і забруднюються землі, атмосферне повітря, поверхневі і підземні води, що безпосередньо впливає на здоров'я людини.

Перед усіма державами постало питання скорочення відходів при виробничо-господарській діяльності, планомірної її утилізації. У міру вичерпаності природних ресурсів, залучення до експлуатації родовищ з меншим вмістом корисної копалини і вдосконалення технологій переробки, з'явилася можливість вторинного використання багатьох відходів виробництва. Невелика частина техногенних відходів сьогодні залучається до використання, проте це не вирішує проблеми в цілому.

Відходи, як правило, залишаються на території створеного об'єкта і стають джерелом небезпеки на тривалу перспективу через потенційне переміщення продуктів вилужування і можливої масштабної аварії на виробничому об'єкті, у результаті якої можуть відбутися викиди у навколишнє середовище. У минулому мав місце ряд великих аварій, що відбулися на хвостових дамбах і викликали серйозних наслідках для навколишнього середовища і здоров'я населення (наприклад, в 2000 році розлив ціаніду в Бая-Марі (Румунія) і в 2010 році аварія в сховище червоного шламу при глиноземному комбінаті в Угорщині). Крім цього хвости, а також терикони порожньої породи також можуть стати джерелом викидів пилу, що призводять до забруднення землі і ґрунтів на оточуючих їх територіях і є потенційно небезпечними для здоров'я місцевого населення.

Враховуючи, що природокористування гірничо-металургійного регіону має ресурсопереробний характер, суттєвою проблемою є вичерпність мінерально-сировинних ресурсів. У зв'язку з цим проблема сталого розвитку для гірничопромислового регіону зводиться до раціонального використання наявних природних ресурсів. Зусилля індустріальних країн направлені, перш за все, на попередження і мінімізацію утворення відходів, а потім на їх повторне та вторинне використання, розробку ефективних методів переробки, знешкодження і остаточного видалення, причому поховання застосовується тільки для відходів, що не забруднюють навколишнє середовище. Всі ці заходи, безперечно, зменшують негативний вплив відходів промисловості на природу, але не вирішують проблему прогресуючого їх накопичення в навколишньому середовищі, а, отже й, наростаючої небезпеки проникнення в біосферу шкідливих речовин. Різноманітність продукції, яка при сучасному розвитку науки і техніки може бути безвідходно отримана і спожита є досить обмеженою і досяжною лише на ряді технологічних ланцюгів і лише високорентабельними галузями та виробничими об'єднаннями.

Рух до мінімізації негативної дії промислових відходів на навколишнє середовище здійснюється за двома магістральними напрямками: 1) технологічний – підвищення екологічної безпеки виробництва; 2) екозахисний – стабілізація та ізоляція небезпечних відходів від природного середовища.

Останнім часом у всьому світі зросла увага до техногенних скупчень промислових відходів і особливо до накопичень, що виникли при функціонуванні гірничодобувних підприємств. Стратегія країн-учасників Базельської конвенції відносно відходів на початок XXI століття полягає в тому, щоб використання відходів і управління ними знаходилося в рівновазі зі сталим розвитком [14]. Для забезпечення цього в ряді розвинених країн створена ціла господарська галузь, що отримала назву «управління відходами». Термін «управління відходами» включає збір, транспортування, переробку або поховання відходів, з метою зниження їх впливу на здоров'я людини і стан навколишнього середовища. Повністю безвідходне виробництво – вивалена перспектива, але вже зараз необхідно вирішувати це завдання, як на макроекономічному рівні, так і в окремих галузях господарства.

Першим кроком до формування територіальних систем безвідходного ресурсоспоживання може стати утворення промислових вузлів, що діють в рамках багатогалузевого господарського комплексу регіону на основі поєднання різних виробництв, кооперації між підприємствами у використанні сировини, матеріалів, промислових і побутових відходів. Важливо підкреслити, що в багатьох країнах-членах Європейської економічної комісії ООН великі промислові комплекси створювалися за каскадними проектами, відповідно до яких відходи, що утворюються на одному промисловому підприємстві, слугують сировиною для іншого.

Кваліфіковані фахівці в галузі застосування геотехнологій або інші компетентні в цих питаннях особи мають зайнятися розробкою рішень проблем видалення відходів у добувній промисловості, у тому числі проблем проектування хвостових дамб і териконів для порожньої породи. Найчастіше перевага віддається розробці систем пасивної обробки відходів, оскільки застосування систем активної обробки цих відходів може викликати проблеми з поводженням із цими відходами після закриття шахти.

Перспективи гірничодобувної промисловості базуються на глибоких змінах, що відбуваються у зв'язку з:

- заклопотаністю станом довкілля;
- гострою конкуренцією в результаті глобалізації і появи нових країн-постачальників мінеральної сировини;
- необхідністю забезпечення сталого розвитку.

На момент підготовки чинного видання в Україні останнім документом, за часом прийняття, що мав би окреслити стратегію розвитку гірничо-металургійного комплексу, стала «Галузева програма енергозбереження, ефективного використання енергетичних ресурсів та впровадження альтернативних видів палива у гірничо-металургійному комплексі на період 2008-2017 років» [15], затверджена Міністерством промислової політики у лютому 2009 року. Загалом цей документ вірно аналізує стан комплексу та відповідні виклики. Втім, зроблені висновки та рекомендації носять дещо

декларативний характер, не визначаючи ані рівнів пріоритетності та економічної доцільності заходів, ані механізмів їхньої реалізації. Нижче наводиться перелік тієї частини рекомендацій, що стосуються гірничодобувного виробництва:

- впровадження нових технологій з підвищення якості залізородної сировини, комплексного вилучення цінних компонентів, виробництва нових видів сировини, зокрема, для безкоксової металургії та прямого відновлення заліза;

- реконструкція та модернізація збагачувальних, огрудкувальних і агломераційних фабрик для підвищення якості товарної залізної руди та підвищення вмісту заліза у залізородному концентраті та продуктах його переробки;

- мінімізація витрат на виробництво продукції, здійснення заходів з енергозбереження.

Безсумнівно, гірничодобувна галузь зіштовхується з безліччю проблем, пов'язаних з фактором **сталого розвитку**. Сюди відносяться соціальні питання, що виникають у зв'язку зі здійсненням діяльності у віддалених районах, необхідністю забезпечення виробництва висококваліфікованими фахівцями, впливом на соціально-економічний розвиток місцевих співтовариств, захист навколишнього середовища, зміни клімату, закриття шахт тощо.

До **завдань** екологічно сталого розвитку добувних галузей відносять [16]:

- впровадження маловідходних ресурсозберігаючих технологій добування та комплексної поглибленої переробки сировини;

- удосконалення механізмів ліцензування та оплати за використання надр;

- пошук нових родовищ мінеральної сировини на принципах еколого-економічної доцільності їх освоєння;

- забезпечення можливості використання техногенних родовищ і відходів при формуванні балансу природних ресурсів на всіх рівнях природокористування;

- забезпечення державного контролю над обсягами, повнотою, ефективністю та доцільністю використання невідновлювальних природних ресурсів.

Природоохоронні тенденції в гірничодобувній галузі є неоднозначними. Багато глобальних гірничодобувних компаній спрямовують на природоохоронну діяльність значні інвестиції і домагаються істотного поліпшення екологічних показників своєї оперативної діяльності, включаючи скорочення обсягів викидів в атмосферу (особливо CO₂ металургійними і гірничозбагачувальними комбінатами), підвищення якості пиловловлювачів, більш обережне поводження з небезпечними матеріалами, такими як ціаніди, вживання більш активних заходів з пом'якшення наслідків відводу мінералізованих вод і більш ефективну утилізацію відходів, управління ризиками проривів гребель хвостовідстійників, а також захисту біорізноманіття. Разом з тим менш великі гірничодобувні компанії повільніше переходять на стандарти передової практики, а проблеми з кустарним і дрібномасштабним видобутком корисних копалин, як і раніше, являють серйозну загрозу з огляду охорони навколишнього середовища.

Інтернаціональний характер багатьох проблем гірничодобувної промисловості і уроки минулого, включаючи ймовірність того, що заходи, спрямовані на вирішення соціальних і екологічних проблем і охорону здоров'я, можуть позначитися на конкурентоспроможності мінеральної сировини і металів, вимагають від урядів ефективного і гнучкого підходу. Проголошується принцип відповідального і доцільного використання мінеральних ресурсів і ресурсів металів, що називається *принципом безпечного використання* [17]. Відповідно до нього раціональне використання мінеральної сировини і металів, здійснюване у відповідності зі сформованою практикою екологічно прийняттого природокористування, розглядається з погляду життєвого циклу корисних копалин, включаючи застосування результатів оцінки ступеня ризику і стратегію управління.

Важливим фактором, що впливає на політику урядів, є заклопотаність і зацікавленість корінних народів, яку вони проявляють у зв'язку з розробкою родовищ корисних копалин. Уряди повинні з повагою ставитися також до діючих територіальних і муніципальних механізмів, що регулюють розробку родовищ корисних копалин. Взятя до уваги заклопотаність корінних народів у зв'язку з наслідками проведення робіт з розвідки і видобутку корисних копалин і впливом цієї діяльності на традиційний спосіб їх життя, а також бажання корінних народів брати участь у процесі прийняття рішень.

Протягом останніх двох десятиліть уряди і органи влади постріндустриальних країн приділяють підвищену увагу закриттю шахт. Як правило, від гірничодобувних компаній вимагається завчасна підготовка планів виводу з експлуатації і закриття гірничих об'єктів гірничого видобутку і виконання всього комплексу пов'язаних із цим довгострокових заходів і резервування для цього коштів. У багатьох країнах з перехідною економікою нормативні положення, що регулюють закриття об'єктів гірничого видобутку або відсутні, або погано дотримуються і контролюються. З розширенням масштабів гірничодобувної діяльності в країнах з перехідною економікою така спадщина перетворюється в серйозну екологічну і фінансову проблему і на етапі, що породжує невизначеність і можливу фінансову відповідальність на етапі, коли запаси уже практично вичерпані.

Через значні масштаби своєї діяльності і потенційний ризик серйозного несприятливого впливу на цілий ряд аспектів екологічної усталеності гірничодобувні компанії усе краще усвідомлюють необхідність слідування у своїй роботі належній міжнародній практиці. Це є відповіддю на висунуті зовнішніми зацікавленими сторонами, включаючи інвесторів і організації громадянського суспільства, вимоги відносно прозорості, підзвітності і відповідальності компаній у тому, що стосується регулювання ними проблем, пов'язаних із забезпеченням екологічної стабільності. Хоча в більшості країн подання компаніями звітів з різних аспектів сталого розвитку як і раніше носить в основному добровільний характер, у випадку великих національних і багатонаціональних компаній такі звіти по своєму охопленню і твердості вимог, пропонованих до їх підготовки і публікації, починають нагадувати щорічні звіти компаній. Такі організації, як Глобальна ініціатива по звітності, розробляють механізм звітності і зразки звітів в галузі сталого розвитку, слідування яким для компаній у більшості країн як і раніше залишається в

основному добровільним. Галузеві асоціації, такі як Міжнародна рада з гірничодобувної і металургійної промисловості, розробляють принципи сталого розвитку і відповідні стандарти гарантій (які узгоджуються з міжнародно-визнаними стандартами забезпечення усталеності AA1000), обов'язкові для своїх членів.

1. Бондар-Підгурська О.В. Науково-методичні аспекти інноваційного розвитку гірничодобувної промисловості в контексті сталого зростання / О.В. Бондар-Підгурська // Науковий вісник НГУ, 2014. – № 1. – С. 143-152.
2. Ericsson M. Mining technology – trends and development / Polinares working paper №29. March 2012. Available at http://www.polinares.eu/docs/d2-1/polinares_wp2_chapter17.pdf.
3. Trends in sustainable development. Chemicals, mining, transport and waste management. – United Nations New York, 2010. – 51 p.
4. Reichl C., Schatz M., Zsak G. World Mining Data. – Published by International Organizing Committee for the World Mining Congresses, Vienna, Austria. – 2015. – 253 p.
5. Trends in the mining and metals industry. Mining's contribution to sustainable development. – Published by International Council on Mining and Metals (ICMM), London, UK. – 2012. – 16 p.
6. Шатоха В.І. Сталий розвиток чорної металургії: Монографія / В.І. Шатоха. – Дніпропетровськ: «Дріант», 2015. – 184 с.
7. Mining & Metals Scenarios to 2030. – Published by World Economic Forum in collaboration with International Finance Corporation and McKinsey & Company, 2010. Available at http://www3.weforum.org/docs/WEF_Scenario_MM2030_2010.pdf.
8. Колосов В. А. Перспективы развития горнорудной отрасли // Качество минерального сырья. - 2011. - Вып. 2011. - С. 35-42.
9. Минералогическое обоснование возможности повышения качества магнетитового концентрата действующих горнообогатительных комбинатов Криворожского бассейна. 3. Дообогащение концентрата с использованием гидроциклонов/Евтехов В.Д., Филенко В.В., Евтехов Е.В. и др. // Геолого-мінералогічний вісник.– 2008.– № 1 (19). - С.18-24.
10. <https://www.lkab.com/en/Customer/Products/>.
11. <http://www.ugmk.info/print/art/1392224650.html>.
12. http://mpe.kmu.gov.ua/fuel/control/uk/publish/category?cat_id=194359.
13. Шапар А.Г. Проблеми сталого розвитку і забезпеченість природними ресурсами / А.Г. Шапар // Екологія і природокористування: Зб. наук. пр. ІППЕ НАН України. – Дніпропетровськ: ІППЕ НАН України. – 2001.– Вип. 3. – С. 7-23.
14. Сергеев В.В. Основні шляхи досягнення цілей сталого розвитку гірничо-металургійних регіонів / В.В.Сергеев, П.І.Копач // Екологія і природокористування: Зб. наук. пр. ІППЕ НАН України. – Дніпропетровськ: ІППЕ НАН України. – 2013. – Вип. 16. – С. 167-180.
15. Галузева програма енергозбереження, ефективного використання енергетичних ресурсів та впровадження альтернативних видів палива у гірничо-металургійному комплексі на період 2008-2017 років, Міністерство промислової політики України. Наказ № 152 від 25.02.2009 року.
16. Доповідь України до Конференції ООН зі сталого (збалансованого) розвитку Ріо+20 (проект) / За ред. Л.Г. Руденка. – К.: Інститут географії НАН України, 2012. – 24 с.
17. Політика правительства Канады в области минерального сырья и металлов. Партнерства в целях устойчивого развития. [http://www.eisourcebook.org/cms/Canada%20Minerals%20and%20Metals%20Policy%20\(in%20Russian\).pdf](http://www.eisourcebook.org/cms/Canada%20Minerals%20and%20Metals%20Policy%20(in%20Russian).pdf).