УДК 553.04

Від запасів критичних корисних копалин до життєздатного видобувного проєкту: українські особливості та виклики

Курило Марія Михайлівна*[1]*, *д.геол.н. m.kurylo@pobuzhye.com.ua;*
1 – головний геолог, BGV Group management, Київ, Україна,

Україна має значну мінерально-сировинну базу критичних і стратегічних корисних копалин, однак наявність розвіданих та затверджених запасів сама по собі не забезпечує створення економічно життєздатного видобувного проєкту. У роботі розглянуто основні етапи трансформації геологічного об'єкта із встановленими запасами у проєкт, придатний для технічної реалізації та залучення інвестицій. Виділено українські особливості цього процесу, пов'язані з історично сформованою структурою геологічної інформації, рівнем технологічної вивченості окремих родовищ, необхідністю переоцінки комплексності сировини, визначення потенційних товарних продуктів, сучасними вимогами до екологічної та соціальної складових і міжнародними вимогами до обґрунтування ресурсів та запасів. Показано, що для родовищ критичних корисних копалин особливе значення має рання інтеграція геологічної, технологічної, економічної та ринкової оцінок. Запропоновано розглядати готовність родовища до освоєння як результат послідовного зниження геологічних, технологічних, економічних, регуляторних і ринкових ризиків.

Ключові слова: критичні корисні копалини, запаси, видобувний проєкт, геолого-економічна оцінка.

From critical mineral reserves to a viable mining project: Ukrainian specifics and challenges

Mariia Kurylo*[1]*, *m.kurylo@pobuzhye.com.ua ,*
1 – D.Sc. in Geology, Mining Division BGV Group Management, Kyiv, Ukraine

Ukraine has a significant mineral resource base of critical and strategic minerals; however, the availability of explored and officially approved reserves alone does not ensure the development of an economically viable mining project. The paper considers the key stages in transforming a geological asset with identified reserves into a project suitable for technical implementation and investment. Particular attention is paid to Ukrainian-specific challenges related to the historically established structure of geological information, the technological maturity of deposits, the need to reassess multi-component ores, identification of potential marketable products, modern environmental and social requirements, and international approaches to mineral resource and reserve reporting. For critical mineral deposits, early integration of geological, technological, economic and market assessments is particularly important. Project readiness is proposed to be considered as a process of progressive reduction of geological, technological, economic, regulatory and market risks. This approach enables a transition from the formal availability of mineral reserves to the assessment of the actual feasibility and investment readiness of a mining project.

Keywords: critical minerals, mineral reserves, mining project, geological and economic evaluation.

Вступ

Підвищення попиту на критичну мінеральну сировину та формування нових ланцюгів її постачання створюють для України можливості для залучення інвестицій у освоєння власної мінерально-сировинної бази. У 2025 році в Україні нормативно визначено переліки корисних копалин і компонентів стратегічного та критичного значення, а у 2026 році схвалено довгострокову Стратегію розвитку галузей промисловості на основі таких корисних копалин і компонентів (*Про затвердження переліків..*,2025; *Про схвалення Стратегії.., 2026; European Commission*, 2021; *Угода між Урядом України та Урядом США, 2025*). Водночас поняття та переліки критичних і стратегічних мінеральних ресурсів в Україні, Європейському Союзі та Сполучених Штатах не є повністю тотожними, оскільки формуються відповідно до різних економічних, промислових і безпекових пріоритетів. Для України особливого значення набуває та частина мінерально-сировинної бази, яка одночасно відповідає національним пріоритетам та може бути інтегрована у міжнародні ланцюги постачання в межах Стратегічного партнерства Україна–ЄС у сфері сировини та Угоди між Україною і США про створення Американсько-Українського інвестиційного фонду відбудови. Європейське партнерство орієнтоване передусім на інтеграцію ланцюгів створення вартості критичної сировини та акумуляторів, тоді як українсько-американська

угода створює інвестиційний механізм для розвитку проєктів у сфері природних ресурсів, що робить питання доведення українських родовищ до рівня життєздатних інвестиційних проєктів особливо актуальним (*Про затвердження переліків..*,2025; *Про схвалення Стратегії.., 2026; European Commission*, 2021; *Угода між Урядом України та Урядом США, 2025*).

Разом із тим значна частина українських родовищ критичних корисних копалин була розвідана у попередні десятиліття за іншої структури попиту, технологічних можливостей і принципів економічної оцінки. Тому наявність значних балансових запасів або перспективних ресурсів не означає автоматичної готовності об'єкта до промислового освоєння.

У міжнародній практиці інвестиційне рішення формується не лише на основі кількості та якості мінеральної сировини. Воно є результатом комплексної оцінки геологічної достовірності, технології переробки, можливого товарного продукту, капітальних та операційних витрат, інфраструктури, екологічних і соціальних факторів, регуляторних умов, ринку та доступу до фінансування.

Метою роботи є визначення ключових факторів переходу від затверджених запасів критичних корисних копалин до життєздатного видобувного проєкту та систематизація основних особливостей і викликів такого переходу для українських родовищ.

Основний матеріал

Для традиційних видів мінеральної сировини зв'язок між геологічною оцінкою родовища, технологією його освоєння та товарною продукцією часто є відносно усталеним. Для більшості критичних корисних копалин така залежність значно складніша. Економічна цінність родовища може формуватися не одним головним компонентом, а сукупністю основних і супутніх компонентів, можливість вилучення яких залежить від мінеральної форми, текстурно-структурних характеристик руд та обраної технологічної схеми.

Тому першим принциповим етапом переходу від запасів до проєкту є актуалізація геологічної моделі та вихідних даних. Для родовищ, досліджених десятки років тому, необхідною може бути верифікація первинної геологічної інформації, результатів опробування, аналітичних даних, об'ємної маси, просторової мінливості корисних компонентів та геометрії рудних тіл. Окремим завданням є визначення того, наскільки наявна інформація відповідає сучасним вимогам до створення тривимірної геологічної та ресурсної моделі.

Другим ключовим етапом є технологічна вивченість сировини. Саме цей фактор для багатьох родовищ критичних мінералів стає одним із головних обмежень переходу до інвестиційної стадії. Історичні технологічні дослідження могли бути орієнтовані на отримання іншого продукту, проводитися за технологіями, які сьогодні не відповідають ринковим або екологічним вимогам, або не враховувати потенційну цінність супутніх компонентів.

Сучасна технологічна оцінка повинна відповідати не лише на питання щодо можливого коефіцієнта вилучення основного компонента. Необхідно встановити потенційну технологічну схему, характеристики концентратів або інших кінцевих і проміжних продуктів, баланс розподілу компонентів між продуктами і відходами, можливість вилучення супутніх критичних елементів, а також технологічні обмеження, пов'язані зі шкідливими домішками.

Третім фактором є визначення товарного продукту та його ринку. Значний вміст критичного елемента у надрах не є самостійною економічною характеристикою проєкту. Вартість формується лише тоді, коли визначено продукт, який може бути отриманий за реальною технологічною схемою та реалізований на відповідному ринку. Для різних критичних мінералів таким продуктом можуть бути концентрати, оксиди, солі, метали або продукти більш глибокої переробки.

Відповідно, аналіз ринку має здійснюватися паралельно з технологічними дослідженнями, а не після їх завершення. Специфікації потенційного покупця щодо вмісту корисного компонента, домішок, вологості, гранулометрії та інших параметрів можуть безпосередньо впливати на вибір технологічної схеми.

Четвертим блоком є економічна оцінка проєкту. Для переходу від запасів до життєздатного видобувного проєкту необхідно оцінювати не лише потенційну валову вартість сировини, але й повний комплекс капітальних та операційних витрат, продуктивність підприємства, термін будівництва і виходу на проєктну потужність, потребу в інфраструктурі, енергозабезпеченні, воді, транспорті та переробних потужностях.

Особливо важливим для критичних корисних копалин є врахування високої волатильності окремих ринків, обмеженої кількості покупців, непрозорості цін на частину продуктів та значної залежності вартості від якості кінцевого продукту. Тому економічна оцінка повинна передбачати декілька сценаріїв і аналіз чутливості ключових показників проєкту.

П’ятим блоком є регуляторна, екологічна та інфраструктурна готовність. Життєздатність проєкту визначається не лише характеристиками родовища. Необхідно враховувати статус права користування надрами, можливість отримання необхідних дозволів, доступ до земельних ділянок, екологічні обмеження, водокористування, поводження з відходами, доступність електроенергії, автомобільної та залізничної інфраструктури.

Для України додаткового значення набувають безпекові ризики, стан інфраструктури та необхідність її відновлення або створення, що має бути включено до оцінки вже на ранніх стадіях планування проєкту.

У травні 2026 року Кабінетом Міністрів України схвалено Стратегію розвитку галузей промисловості на основі корисних копалин та компонентів стратегічного та критичного значення на період до 2056 року. Серед передбачених напрямів - верифікація ресурсів і запасів пріоритетних родовищ за міжнародно визнаними системами та розвиток переробних виробництв із більшою доданою вартістю (*Про схвалення Стратегії.., 2026*). Це підкреслює поступовий перехід державної політики від оцінювання лише наявності мінерально-сировинної бази до розвитку повних виробничих ланцюгів.

Для українських родовищ критичних корисних копалин можна виділити декілька основних груп ризиків переходу від запасів до проєкту:

1. геологічні - достатність, достовірність і сучасність вихідних даних;
2. технологічні - можливість стабільного вилучення компонентів та отримання товарного продукту;
3. ринкові - наявність покупця, відповідність продукту його специфікаціям та цінова невизначеність;
4. економічні та фінансові - CAPEX, OPEX, доступність фінансування та стійкість економіки проєкту до зміни вихідних припущень;
5. регуляторні та екологічні - дозвільні процедури, екологічні обмеження та вимоги до управління відходами;
6. інфраструктурні та безпекові - доступність енергетичної, транспортної та іншої інфраструктури та можливість стабільної реалізації проєкту.

Зниження цих ризиків має здійснюватися не послідовно ізольованими блоками, а через інтегроване дослідження проєкту. Результати технологічних тестів можуть вимагати зміни геологічної моделі та принципів доменування; ринкові вимоги — коригування технологічної схеми; інфраструктурні та екологічні обмеження - зміни виробничої потужності або способу розробки.

Узагальнення і співставлення життєвого циклу добувних проетків наведено на рис.1.



Рис. 1. Порівняння підходів до життєвого циклу видобувних проєктів: Україна, ЄС та США

(узагальнено за даними *Про затвердження переліків..*,2025; *Про схвалення Стратегії.., 2026; European Commission*, 2021; *Mineral resources life cycle*, 2025)

Висновки

Наявність затверджених запасів критичних корисних копалин є вихідною, але не достатньою умовою для формування життєздатного видобувного проєкту.

Для значної частини українських родовищ ключовим завданням є не повторна констатація їх мінерально-сировинного потенціалу, а визначення реальної проєктної готовності: достатності геологічної інформації, технологічної можливості отримання конкурентного продукту, комплексності використання сировини, економічної ефективності, регуляторної та інфраструктурної забезпеченості.

Для критичних корисних копалин геологічна, технологічна, ринкова та економічна оцінки повинні виконуватися як взаємопов'язані складові одного процесу. Такий підхід дозволяє перейти від категорії «родовище із запасами» до категорії інвестиційно обґрунтованого видобувного проєкту, для якого визначені продукт, технологічна схема, ринок, основні ризики та шляхи їх зниження.

Список використаних джерел

Кабінет Міністрів України. (2025). *Про затвердження переліків корисних копалин та компонентів стратегічного та критичного значення і переліків ділянок надр (родовищ корисних копалин) стратегічного та (або) критичного значення* (Постанова № 845 від 14 липня 2025 р.). Верховна Рада України. Законодавство України

Кабінет Міністрів України. (2026). *Про схвалення Стратегії розвитку галузей промисловості на основі корисних копалин та компонентів стратегічного та критичного значення на період до 2056 року та затвердження операційного плану з її реалізації у 2026–2028 роках* (Розпорядження № 569-р від 27 травня 2026 р.). Верховна Рада України. Законодавство України

European Commission. (2021, July 13). *EU and Ukraine kick-start strategic partnership on raw materials*. Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. Internal Market & Industry

Міністерство економіки України. (2025, 1 травня). *Угода між Урядом України та Урядом Сполучених Штатів Америки про створення Американсько-українського інвестиційного фонду відбудови — текст Угоди*. Міністерство економіки

European Parliament & Council of the European Union. (2024). *Regulation (EU) 2024/1252 of the European Parliament and of the Council of 11 April 2024 establishing a framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials and amending Regulations (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1724 and (EU) 2019/1020*. *Official Journal of the European Union*. Eur-Lex

U.S. Geological Survey. (2025, January 16). *Mineral resources life cycle*. U.S. Department of the Interior. USGS

References

European Commission. (2021, July 13). *EU and Ukraine kick-start strategic partnership on raw materials*. Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. Internal Market & Industry

European Parliament & Council of the European Union. (2024). *Regulation (EU) 2024/1252 of the European Parliament and of the Council of 11 April 2024 establishing a framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials and amending Regulations (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1724 and (EU) 2019/1020*. *Official Journal of the European Union*. Eur-Lex

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2025). *On approval of the lists of minerals and components of strategic and critical importance and the lists of subsoil areas (mineral deposits) of strategic and/or critical importance* (Resolution No. 845 of July 14, 2025) [in Ukrainian]. Verkhovna Rada of Ukraine. Законодавство України

Cabinet of Ministers of Ukraine. (2026). *On approval of the Strategy for the development of industries based on minerals and components of strategic and critical importance for the period*

until 2056 and approval of the operational plan for its implementation in 2026–2028 (Order No. 569-r of May 27, 2026) [in Ukrainian]. Verkhovna Rada of Ukraine. Законодавство України

Ministry of Economy of Ukraine. (2025, May 1). *Agreement between the Government of Ukraine and the Government of the United States of America on the establishment of the United States-Ukraine Reconstruction Investment Fund* [in Ukrainian]. Міністерство економіки

U.S. Geological Survey. (2025, January 16). *Mineral resources life cycle*. U.S. Department of the Interior. USGS