

## ОГЛЯД ПІДХОДІВ ФОРМУВАННЯ ПЕРЕЛІКУ КРИТИЧНИХ КОРИСНИХ КОПАЛИН В США, ЄС ТА УКРАЇНІ

*Сафронова Н.Г., Isanige80@gmail.com;*

*Баряцька Н.В., д. геол. н., VariatskaN@gmail.com;*

*ТОВ «Софтмайн», м. Київ, Україна*

У статті представлені результати аналізу методичних підходів до формування переліків критичних корисних копалин (мінеральної сировини) Сполучених Штатів Америки, Європейського Союзу та України. Порівняння переліків критичних і стратегічних корисних копалин за цими регіонами показало, що незважаючи на методологічні відмінності, переліки мають багато спільного. Впровадження міжнародних підходів до оцінки критичності в Україні є надзвичайно важливим у контексті спільного видобутку корисних копалин зі Сполученими Штатами та європейської інтеграції.

### OVERVIEW OF APPROACHES TO CRITICAL MINERALS LISTING IN THE US, EU AND UKRAINE

*Safronova N., Isanige80@gmail.com;*

*Variatska N., Dr. Sci. (Geol.), VariatskaN@gmail.com;*

*Softmine LLC, Kyiv, Ukraine*

The article presents the results of an analysis of methodological approaches to the formation of lists of critical minerals (mineral raw materials) in the United States, the European Union, and Ukraine. Despite differences in methodology, the lists of critical and strategic minerals in these regions exhibit significant overlap. The implementation of international approaches to criticality assessment in Ukraine is highly important in the context of joint mineral extraction with the United States and European integration.

**Вступ.** У сучасних геополітичних та економічних умовах питання забезпечення критично важливою мінеральною сировиною набуває особливої актуальності. Критичні корисні копалини відіграють ключову роль у розвитку високотехнологічних галузей, енергетичному переході та національній безпеці. Уряди різних країн та регіонів формують власні переліки таких ресурсів, спираючись на внутрішні потреби, ризики постачання та глобальні тенденції.

**Методика визначення критичності корисних копалин США.** У 2025 році Геологічна служба США (USGS) представила оновлену методику оцінки критичності мінеральних ресурсів, яка має на меті забезпечити економічну безпеку країни в умовах глобальної нестабільності постачання [12]. Цей підхід дозволяє обґрунтовано формувати перелік критичної сировини, що є основою для стратегічного планування, інвестицій та міжнародної співпраці.

Критичність сировини визначається як її потенційний вплив на економіку США у випадку порушення постачання. Методика враховує не лише геологічні запаси, а й економічні, технологічні та геополітичні чинники.

Оцінка критичності сировини базується на двох ключових критеріях:

1. Економічний вплив припинення імпорту. USGS моделює понад 1200 сценаріїв, у яких імпорт сировини з окремих країн повністю припиняється на один рік. Для кожного сценарію аналізується, як це вплине на внутрішній ринок США: зміну цін, обсягів виробництва, доступності сировини та валовий внутрішній продукт (ВВП). Результати виражаються у вигляді зниження ВВП, з урахуванням ймовірності кожного сценарію. Це дозволяє класифікувати сировину за рівнем ризику — від незначного до високого.

2. Наявність єдиного виробника в США (Single Point of Failure). Якщо сировина не потрапляє до списку за першим критерієм, USGS додатково перевіряє, чи існує лише один виробник в країні. Через такі ризики перебоїв у постачанні сировина також може бути визнана критичною.

Методика охоплює широкий спектр даних: обсяги первинного та вторинного виробництва, імпорту, експорту та запасів, динамічність цін і попиту, потужність виробництва в інших країнах, галузь-споживач та його внесок у ВВП, ймовірність

геополітичних ризиків, оцінена за допомогою машинного навчання. Для моделювання економічного впливу використовується міжгалузева модель на основі таблиць ВЕА (Bureau of Economic Analysis), які створює Бюро економічного аналізу США, що охоплює 402 галузі економіки США.

Категорії ризику в методиці USGS визначалися на основі статистичного аналізу очікуваних економічних втрат для США у випадку порушення постачання мінеральних ресурсів. Для визначення показника *Ймовірно-зважає зниження ВВП США* (тобто очікувані втрати ВВП, помножені на ймовірність сценарію порушення постачання) використовувались:

- Метод Jenks natural breaks — статистичний алгоритм, який оптимально розбиває дані на класи, мінімізуючи варіацію всередині кожної групи та максимізуючи різницю між ними.

- Метод “elbow” — допоміжний інструмент для визначення оптимальної кількості категорій, щоб уникнути надмірної деталізації (overfitting).

Цей підхід дозволяє не лише ранжувати види сировини за ризиком, а й порівнювати їх між собою та з іншими економічними загрозами. Сировина рекомендується до включення у перелік, якщо:

- Потрапляє до категорії *помірного ризику або вище* (тобто >2 млн \$ втрат ВВП).

- Або має *єдиного виробника в США* (Single Point of Failure — SPOF), навіть якщо економічний ризик нижчий.

В результаті такого аналізу у 2025 році USGS рекомендувала:

- Додати до переліку критичної сировини: калій, кремній, мідь, срібло, реній, свинець.

- Вилучити з переліку: арсен, телурій.

**Методика визначення критичності сировини у Європейському Союзі.** У 2017 р. ЄС розробив директивний документ, який містить керівні принципи визначення та методіку оцінки критичної мінеральної сировини (КМС) [13], яку було уточнено у фінальному звіті дослідження КМС для ЄС 2023 р. [11].

Критичною вважається сировина, яка є життєво важливою для ключових секторів економіки ЄС, таких як відновлювана енергетика, електромобілі, цифрові технології, оборонна промисловість; мають високий ризик постачання, тобто ЄС залежить від імпорту з обмеженої кількості країн, часто з нестабільною політичною ситуацією[11].

Європейська Комісія застосовує двокомпонентну модель оцінки критичності, яка поєднує два основні показники:

1. Економічна важливість (Economic Importance) - відображає наскільки сировина є незамінною для галузей, що мають високий внесок у ВВП ЄС. Наприклад, літій є критичним для виробництва акумуляторів, а неодим — для електродвигунів у вітрових турбінах. Оцінка базується на міжгалузевих таблицях, які показують, як сировина використовується у виробничих ланцюгах, і який економічний ефект має його дефіцит.

2. Ризик постачання (Supply Risk) - враховує географічну концентрацію видобування; імпортозалежність ЄС; політичну стабільність країн-постачальників; екологічні та соціальні ризики; можливість заміни або переробки.

Для кожного виду сировини обчислюється індекс ризику, який поєднує ці фактори в єдину оцінку. Окрім економічних показників враховується також екологічна та соціальна відповідальність:

- КМС-політика інтегрована в Зелений курс ЄС (Green Deal);

- стимулюється розвиток циркулярної економіки – переробка, повторне використання, зменшення залежності від первинного видобування;

- підтримуються дослідження щодо заміників критичної сировини.

У Європейському Союзі поняття критичної та стратегічної мінеральної сировини визначено в рамках законодавчої ініціативи Critical Raw Materials Act (CRMA) [10], ухваленої у 2023 році. Критичними вважаються ті види сировини, які мають високе

економічне значення для ЄС та супроводжуються ризиками перебоїв у постачанні. Вони є ключовими для розвитку цифрових технологій, зеленої енергетики, а також оборонної та аерокосмічної промисловості.

Стратегічна мінеральна сировина, згідно з CRMA, є підмножиною критичної та має вирішальне значення для реалізації довгострокових політик ЄС, зокрема у сферах клімату, цифровізації та безпеки. До стратегічних ресурсів належать ті, що використовуються у виробництві технологій майбутнього — акумуляторів, електродвигунів, сонячних панелей, мікрочипів тощо. Такий підхід дозволяє ЄС формувати пріоритети у видобутку та переробці ресурсів, а також розвивати стратегічні партнерства на міжнародному рівні.

У межах Регламенту (ЄС) 2024/1252 [14] Єврокомісія здійснює процедуру визнання стратегічних проєктів у сфері критичної сировини. 25 березня 2025 року комісія офіційно затвердила 47 стратегічних проєктів [8], розташованих на території ЄС, а 4 червня 2025 року - 13 стратегічних проєктів за межами ЄС [9].

**Підходи до визначення критичних корисних копалин в Україні.** Визначення критичних корисних копалин є складовою реалізації Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України до 2030 року. Згідно з Планом Ukraine Facility [4]. Україна має впровадити розділ «Управління критично важливими матеріалами», що включає цифровізацію, аудит запасів та залучення іноземних партнерів. Ключовим нормативним актом у цьому напрямі став Закон України №4154-IX від 18.12.2024 [2], який закріплює нормативну основу для визначення переліків критичних та стратегічних корисних копалин. На його виконання Кабінет Міністрів України затвердив відповідні переліки Постановою №845 від 14.07.2025 [6].

Стратегічні корисні копалини — це види сировини, які мають вирішальне значення для національної безпеки, обороноздатності, енергетики та технологічної незалежності. Їх пропозиція на світовому ринку може суттєво відставати від прогнозованого попиту, що створює ризики для реалізації державних пріоритетів [3, ст. 6].

Критичні корисні копалини — це ресурси, важливі для сталого розвитку економіки та промисловості, щодо яких немає заміників на сучасному рівні технологій, і які супроводжуються високими ризиками перебоїв у постачанні [3, ст. 6].

**Порівняння методик визначення критичності корисних копалин.** США та ЄС використовують різні підходи та інструменти для визначення критичності корисних копалин (мінеральної сировини), маючи на меті формування відповідних переліків (табл. 1). Методика США широко використовує моделювання та статистичну обробку великих обсягів фактичних даних, у той час методика ЄС більше застосовує економічні розрахунки. Україна наразі перебуває у специфічній економічній ситуації, яка потребує неординарних підходів, але окремі елементи можуть використовуватись для створення власної методики визначення критичності корисних копалин [1].

**Таблиця 1. Порівняння методик визначення критичності корисних копалин**

<b>Критерій</b>	<b>США (USGS)</b>	<b>ЄС (Єврокомісія)</b>	<b>Україна</b>
<b>Основний підхід</b>	Економічне моделювання впливу на ВВП + SPOF (єдиний виробник)	Використовують два ключові параметри: економічна важливість (EI) і ризик постачання (SR)	Наразі Україна не має власної затвердженої методики
<b>Ключові критерії</b>	Зниження ВВП у разі припинення імпорту; Ймовірність сценарію; SPOF	Важливість для стратегічних секторів; Геополітичний ризик; Можливості заміни	Ресурсна база, євро-стратегічне значення
<b>Джерела даних</b>	BEA (міжгалузеві таблиці); Ринкові моделі	Eurostat; UN Comtrade; Експертні оцінки; Галузеві опитування	Не очевидні
<b>Частота оновлення</b>	Раз на 3 роки	Раз на 3 роки	За потреби, згідно з державною програмою

Критерій	США (USGS)	ЄС (Єврокомісія)	Україна
Врахування екологічних аспектів	Ні	Оцінює екологічну та соціальну сталість джерел постачання, підтримує розвиток вторинного ринку (рециклінг).	Ні
Інструмент и оцінки	Моделювання понад 1200 сценаріїв, міжгалузевий аналіз, машинне навчання	Індекси, сценарний аналіз, оцінка можливості заміни	Переліковий підхід
Прозорість визначення критичності	Відкриті моделі, публічні звіти	Опубліковані шкали та пороги з обмеженою детальністю	Наразі непрозоро
Зв'язок з оборонною політикою	Критичність пов'язана з національною безпекою	Фокус більше на економічних чи технологічних аспектах, без конкретного акценту на оборону	Стратегічні корисні копалини мають критичне значення для обороноздатності

**Порівняння переліків критичних корисних копалин для США, ЄС та України.** Авторами було виконано порівняльний аналіз попереднього переліку критичних корисних копалин США 2025 року, що включає 54 корисні копалини [12]; переліків критичної і стратегічної сировини ЄС 2023 року, який визначає 34 критичних та 16 стратегічних типів сировини [10]; переліки критичних і стратегічних корисних копалин України 2025 року, які включають 28 критичних і 11 стратегічних корисних копалин [6]. Результати порівняння показано у табл. 2 і рис. 1.

**Таблиця 2. Порівняння переліків критичних корисних копалин США, ЄС та України\***

Назва	Символ	США [12]	ЄС [11]		Україна [6]	
		критичні	критичні	стратегічні	критичні	стратегічні
Алюміній/боксити	Al	✓	✓		✓	✓
Барит	Ba	✓	✓			
Берилій	Be	✓	✓		✓	✓
Бор	B		✓	✓		
Ванадій	V	✓	✓	✓	✓	
Вісмут	Bi	✓	✓	✓	✓	
Вольфрам	W	✓	✓	✓	✓	
Галій	Ga	✓	✓	✓	✓	
Гафній	Hf	✓	✓		✓	
Гелій	He		✓			
Германій	Ge	✓	✓	✓		
Графіт	C	✓	✓	✓		
Індій	In	✓			✓	
Іридій	Ir	✓				
Кобальт	Co	✓	✓	✓	✓	
Коксівне вугілля			✓	✓		
Літій	Li	✓	✓	✓	✓	
Магній	Mg	✓	✓			
Марганець	Mn	✓	✓	✓		
Металевий кремній		✓	✓	✓		
Миш'як	As		✓		✓	
Мідь	Cu	✓		✓	✓	✓
Нікель	Ni	✓		✓	✓	✓
Ніобій	Nb	✓	✓		✓	✓
Олово	Sn	✓			✓	
Паладій	Pd	✓				

Назва	Символ	США [12]	ЄС [11]		Україна [6]	
		критичні	критичні	стратегічні	критичні	стратегічні
Платиноїди		✓	✓	✓		
Польовий шпат			✓			
Реній		✓				
РЗЕ		✓	✓	✓	✓	
Родій	Rh	✓				
Рубідій	Rb	✓				
Рутеній	Ru	✓				
Свинець	Pb	✓			✓	
Сіль калійна		✓			✓	
Срібло	Ag	✓				
Стронцій	Sr		✓		✓	✓
Сурма	Sb	✓	✓		✓	
Тантал	Ta	✓	✓		✓	✓
Телур	Te				✓	
Титан	Ti	✓	✓	✓	✓	✓
Уран	U				✓	✓
Флюорит	CaF <sub>2</sub>	✓	✓		✓	✓
Фосфор/ Фосфорити	P		✓			
Хром	Cr	✓				
Цезій	Cs	✓			✓	
Цинк	Zn	✓			✓	
Цирконій	Zr	✓			✓	✓
		<b>54</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>28</b>	<b>11</b>

\* жовтогарячим кольором позначені критичні корисні копалини спільні для США, ЄС та України; блакитним – США та України; зеленим – ЄС та України.



**Рис. 1. Результати порівняння переліків критичних корисних копалин США, ЄС та України**

Порівняльний аналіз переліків критичних та стратегічних корисних копалин (сировини) показав, що 15 видів корисних копалин є спільними для всіх трьох переліків; 17 – для України та ЄС; 24 – для України та США; 22 – для США та ЄС.

**Висновки.** Порівняння підходів до формування переліків критичних корисних копалин показало, що методики США і ЄС мають суттєві методологічні відмінності, при цьому їхні переліки мають досить багато спільного. Для України запровадження міжнародних підходів до визначення критичності, закріплення у нормативно-правовій базі відповідної термінології є дуже актуальним у контексті підписання угод щодо спільного видобування корисних копалин із США та європейської інтеграції України.

### Список використаних джерел:

1. Баряцька Н. В. Критичні Корисні копалини: впровадження міжнародних підходів в Україні // Мінеральні ресурси України. – 2025. – № 2. – С. 28 – 33. <https://doi.org/10.31996/mru.2025.2.28-33>
2. Закон України №4154-IX від 18.12.2024 року. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо оновлення Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року та регулювання деяких питань стосовно корисних копалин та компонентів стратегічного та критичного значення. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4154-20#Text>
3. Кодекс України про надра. Закон України № 132-94. 1994. <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/132/94-%D0%B2%D1%80>
4. План Ukraine Facility. <https://www.ukrainefacility.me.gov.ua/>
5. Про затвердження Загальнодержавної програми розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030 року: Закон України від 21.04.2011 № 3268-VI. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3268-17#Text>
6. Про затвердження переліків корисних копалин та компонентів стратегічного та критичного значення і переліків ділянок надр (родовищ корисних копалин) стратегічного та (або) критичного значення. Постанова кабінету міністрів №845 від 14 липня 2025 р. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/845-2025-%D0%BF#Text>
7. Угода між Урядом України та Урядом Сполучених Штатів Америки про створення Американсько-українського інвестиційного фонду відбудови [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/840\\_001-25#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/840_001-25#Text)
8. COMMISSION DECISION of 25.3.2025 recognising certain critical raw material projects as Strategic Projects under Regulation (EU) 2024/1252 of the European Parliament and of the Council <https://webgate.ec.europa.eu/circabc-ewpp/d/d/workspace/SpacesStore/1958718b-21e9-40f4-9c9f-42a58dc4c5a3/download>
9. COMMISSION DECISION of 4.6.2025 recognising certain critical raw material projects located in third countries and in overseas countries or territories as Strategic Projects under Regulation (EU) 2024/1252 of the European Parliament and of the Council [https://single-market-economy.ec.europa.eu/document/download/808502c2-21c7-4ca8-855f-ff0b528f91c4\\_en?filename=C\\_2025\\_3491\\_1\\_EN\\_ACT\\_part1\\_v4.pdf](https://single-market-economy.ec.europa.eu/document/download/808502c2-21c7-4ca8-855f-ff0b528f91c4_en?filename=C_2025_3491_1_EN_ACT_part1_v4.pdf)
10. Critical raw materials act. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/747898/EPRS\\_BRI\(2023\)747898\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/747898/EPRS_BRI(2023)747898_EN.pdf)
11. Grohol M. and Veeh C. Study on the Critical Raw Materials for the EU. 2023. Final Report. – DG GROW, European Commission, 2023. – 160 p. <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/54114/attachments/1/translations/en/renditions/native>
12. Methodology and Technical Input for the 2025 U.S. List of Critical Minerals - Assessing the Potential Effects of Mineral Commodity Supply Chain Disruptions on the U.S. Economy. 2025. N.T. Nassar, D. Pineault, and ect./ <https://doi.org/10.3133/ofr20251047>
13. Methodology for Establishing the EU List of Critical raw Materials. – Guidelines: European Commission, 2017. – 26 p. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2d43b7e2-66ac-11e7-b2f2-01aa75ed71a1>
14. 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 (Text with EEA relevance) <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1252/oj>