

ГЕОЛОГІЯ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН

УДК 553.048

DOI: <http://doi.org/10.17721/1728-2713.101.07>С. Вижва¹, д-р геол. наук, проф.
e-mail: vyzhvas@gmail.comМ. Курило¹, д-р геол. наук, доц.
e-mail: kurilo@univ.kiev.uaС. Паук², голова ДКЗ
e-mail: golova@dkz.gov.uaЮ. Ткаченко¹, асп.
e-mail: july.tkch@gmail.com¹Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
ННІ "Інститут геології", вул. Васильківська, 90, м. Київ, 03022, Україна;²Державна комісія України по запасах корисних копалин,
вул. Ген. Алмазова (Кутузова), 18/7, кімн. 816, м. Київ, 01133, УкраїнаЕКОЛОГІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ РИЗИКИ В МІЖНАРОДНИХ ТА ВІТЧИЗНЯНИХ СИСТЕМАХ
ОЦІНКИ МІНЕРАЛЬНИХ РЕСУРСІВ*(Представлено членом редакційної колегії д-ром геол. наук, проф. В.А. Михайловим)*

Визначено, що екологічні і соціальні ризики освоєння надр стали ключовими під час реалізації проєктів геологічного вивчення і промислового освоєння родовищ корисних копалин. Встановлено основні складові цих ризиків, які пов'язані з проблемами управління водними ресурсами, процесами декарбонізації виробництва, зменшення негативного впливу на зміну клімату, екологічності виробництва і обсягами викидів, які напряду або непряму пов'язані з добувними підприємствами та ін. Проведено зіставлення вітчизняних і міжнародних стандартів оцінки запасів і ресурсів корисних копалин за базовими ознаками класифікації із визначенням соціальних і екологічних факторів оцінки. Аналізуються та порівнюються класифікаційні ознаки Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр, Рамкової класифікації ООН, Система управління нафтовими ресурсами PRMS, Міжнародні стандарти звітності Комітету мінеральних ресурсів CRIRSCO з метою встановлення ознак, які дозволяють визначати соціальні та екологічні ризики проєктів надрокористування. Наявність цих прямих ознак у класифікаційних системах свідчить про спрямованість стандартів оцінки до комплексної оцінки проєктів як таких, що відповідають цілям сталого розвитку.

Соціальні і екологічна життєздатність проєктів надр- і природокористування використовується як пряма ознака лише у Рамковій класифікації ООН, причому її включення відбулося в 2009 році в частині соціальних чинників, а в 2019 році – в частині екологічних. Ця класифікація розглядається як інструмент ефективного управління національними ресурсами, необхідним для реалізації цілей сталого розвитку, що дає можливість усім зацікавленим особам знаходити спільне розуміння розвитку ресурсів та територій, робити зіставлення проєктів у різних видах ресурсів і користування надрами. В інших міжнародних стандартах, які і у вітчизняній класифікації Державного фонду надр, соціально-екологічні критерії враховуються непрямым чином, що є одним з ключових напрямів розвитку цих систем оцінювання мінеральних ресурсів. Такий розвиток може відбуватися у двох напрямках: включення соціальних і екологічних критеріїв напряду як базових ознак, причому це можливо як у вигляді комплексних параметрів, так і окремих класів/підкласів; використання і вдосконалення існуючих методик вартісної оцінки ресурсів і запасів із врахуванням екологічних і соціальних ризиків реалізації проєктів надрокористування.

Ключові слова: міжнародні стандарти, оцінка запасів, екологічні і соціальні ризики, ознаки класифікацій, мінеральні ресурси, проєкти надрокористування.

Актуальність дослідження. Усі відомі міжнародні стандарти оцінки запасів і ресурсів, а також вітчизняні нормативні документи містять класифікації об'єктів за важливими геологічними та промисловими ознаками. Ці ознаки класифікацій виникають не випадково, і зазвичай відображають традиції та етапи геологічного вивчення та оцінки родовищ корисних копалин, які історично були розвинуті у конкретному регіоні.

Класифікація запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр встановлює принципи підрахунку, геолого-економічної оцінки та державного обліку запасів корисних копалин, загальних для державного фонду надр України за рівнем їх промислового значення, ступенем їх геологічного і техніко-економічного вивчення, підготовленості до промислового освоєння. Цей документ встановлює основні принципи кількісної оцінки мінеральних ресурсів (*Класифікація, 1997*) відповідно до видів корисних копалин і геолого-промислових типів родовищ. Для більшості вітчизняних геологів минулого століття традиційними ознаками класифікації запасів і ресурсів були ступінь геологічного вивчення та якість корисної копалини, яка враховувалась під час визначення балансової належності запасів. Практика використання чинної класифікації є більш розширеною і систематизує запаси і ресурси корисних копалин за

певними рівнями промислового значення та ступенем техніко-економічної та геологічної вивченості. Ця класифікація містить класи і підкласи, ідентифіковані за допомогою міжнародного трипорядкового числового коду. Сьогодні наша класифікація гармонізована з Рамковою класифікацією ресурсів ООН за версією UNFC 2009, незважаючи на те, що вже існує оновлена версія 2019 (*UNFC, 2019*).

Актуальність даного дослідження пов'язана з інтеграцією вітчизняного надрокористування у глобальні та європейські регіональні галузеві організації, а також у світові системи інвестування в гірничодобувні об'єкти. Вітчизняна мінерально-сировинна база включає багато корисних копалин із переліку критичних і стратегічних для США, Канади, Японії, Австралії, країн ЄС. Розуміння і доступність геологічної інформації, яка стосується наших об'єктів, прискорить прийняття рішень щодо їх інвестування та розвитку проєктів. Розуміння вимог міжнародних стандартів до розвідки родовищ дозволить нам швидко та якісно вивчати власні об'єкти та відбирати цікаві іноземні проєкти.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Аналіз систем класифікації дозволяє визначити напрями подальших змін та гармонізації

© Вижва С., Курило М., Паук С., Ткаченко Ю., 2023

національної системи оцінювання. Донедавна соціальні та екологічні чинники рідко враховувалися під час класифікації запасів і ресурсів корисних копалин. Їх значення значно зросло за останні кілька років. Багато проєктів було відкладено або скасовано через те, що вони не виправдали соціальних чи екологічних очікувань, навіть якщо вони відповідали всім іншим вимогам кількості, якості і прибутковості. Різноманітні чинники, залучені до класифікації ресурсів, не існують ізольовано, а діють комплексно. Зокрема, на конкретні питання прав власності і використання ресурсу, умови ліцензування та інші юридичні питання, які в результаті створюють і економічні умови, можуть впливати соціальні та екологічні ризики. Затримка, спричинена розв'язанням цих питань у зв'язку із соціально-екологічними проблемами, може мати значний вплив на економіку проєктів і навіть зробити їх економічно не вигідними (*UNFC and Social...*, 2022).

Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин завжди відображають найважливіші особливості проєктів корисних копалин, що визначають їхню ефективність. Із самого початку це були основні геологічні та гірничотехнічні характеристики, потім економічні та екологічні фактори. Тепер таким знаком є екологічний, соціальний, управлінський (ESG Environmental, social, and corporate governance), які безпосередньо впливають на можливість реалізації проєкту. Далі ми аналізуємо існуючі класифікації систем, щоб визначити прямі та непрямі шляхи, якими ці системи враховують фактори ESG.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спираються автори, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Міжнародні стандарти оцінки мінеральних ресурсів, як і вітчизняні нормативні документи, сьогодні публікуються у вільному доступі онлайн ресурсів, де можна відстежити їх ретроспективні зміни та актуальний стан (*Класифікація, 1997; UNFC, 2019; Petroleum Resources Management System, 2018; CRIRSCO, 2019 та ін.*). Оскільки Рамкова класифікація створена для гармонізації всіх можливих національних систем, то в останнє десятиліття запропоновані додаткові інструменти "перекладу", які відображені в так званих Bridging Documents (*Bridging Document, 2013, 2015*). Окремі публікації стосуються досвіду і перспектив використання стандартів оцінки в різних регіонах (*Camisani-Calzolari, 2002*), у тому числі й Україні (*Баряцька, 2020*). У деяких публікаціях 2015–2020 рр. є порівняння оцінок родовищ за різними стандартами, але вони стосувалися прикладів окремих родовищ або типів корисних копалин, де вони порівнювалися лише в межах 1–2 стандартів (*Рудько, 2017; Рудько та ін., 2018*).

Формулювання цілей статті. У цьому дослідженні аналізуються та порівнюються класифікаційні ознаки різних систем: Класифікація запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр (*Класифікація, 1997*), Рамкова класифікація ООН/UNFC United Nations Framework Classification for Resources (*UNFC, 2019*), Система управління нафтовими ресурсами/Petroleum Resources Management System PRMS (*Petroleum Resources Management System, 2018*), Міжнародні стандарти звітності Комітету мінеральних ресурсів/The Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards CRIRSCO (*CRIRSCO, 2019*) з метою встановлення ознак, які дозволяють визначати соціальні та екологічні ризики проєктів надрокористування.

Виклад основного матеріалу дослідження. В оцінках добувних проєктів екологічні і соціальні ризики, як і ESG загалом, часто використовуються в контексті

привабливості інвестування, хоча зацікавлені сторони включають не лише інвестиційне середовище, але й клієнтів, постачальників, персонал компаній, місцеве населення і уряди, які дедалі більше зацікавлені в безпечному (в усіх розуміннях) і стабільному розвитку організацій та компаній на їхній території. Наявність цих прямих ознак у класифікаційних системах свідчить про спрямованість стандартів оцінки до комплексної оцінки проєктів як таких, що відповідають цілям сталого розвитку.

Соціально-екологічні проблеми, які зазвичай описуються як умови "соціальної ліцензії" або "social licence to operate" (SLO), стали особливо актуальними в останні роки. У 2022 р. проблеми та ризики соціальних ліцензій особливо загострилися, що відзначають прогнози світових аудиторських компаній. У наведеній нижче табл. 1 представлено 10 найбільших бізнес-ризиків і можливостей для видобутку корисних копалин і металів. Ризики соціальних ліцензій з'явилися у списках топ-ризиків у 2015 р., але до 2022 р. вони не піднімалися вище 5-го місця.

З даними ЕУ, які опубліковані наприкінці 2022 р. (*EY, 2022*), ESG залишається головним ризиком і викликом для гірничодобувних і металургійних компаній у 2023 р. Нині це питання масштабно включено в корпоративні стратегії через його вплив майже на всі аспекти діяльності: продуктивність, логістику, економіку і фінанси, ринки збуту та ін. Деякі з найбільших сфер удосконалення ESG не є новими – забезпечення біорізноманіття, дотримання справедливості та інклюзії все ще залишаються проблемами, а закриття шахт і відновлення вимагають довгострокового, більш стратегічного планування (*EY, 2022*).

Проте з кожним роком вимоги до добувних підприємств посилюються, і на сьогодні управління водними ресурсами та біорізноманіття швидко стають невідкладними пріоритетами в умовах зміни клімату. Зацікавлені сторони очікують від компаній кращої оцінки ризиків і можливостей їх мінімізації за допомогою прозорих досліджень і гарантій щодо їхніх результатів. Більш сувора звітність стане критично важливою, якщо компанії хочуть відповідати зростаючим очікуванням зацікавлених сторін і уникати звинувачень у "зеленому відмиванні". Бонусом компаніям, які відповідають цим вимогам, стають значні конкурентні переваги – від доступу до капіталу і ресурсів до отримання ліцензії на проведення діяльності та залучення висококваліфікованого персоналу (*EY, 2022*).

Серед найзначущих для добувної промисловості в переліку соціальних і екологічних чинників були такі (в порядку зменшення): проблеми управління водними ресурсами, відповідність процесам декарбонізації виробництва, зменшення негативного впливу на зміну клімату, екологічність виробництва і обсяги викидів, які напряму або непрямо пов'язані із підприємствами та ін. (рис. 1).

Таким чином, соціальні і екологічні ризики стали базовими критеріями для реалізації проєктів надрокористування і мають знайти відображення в сучасних класифікаційних системах з оцінки запасів і ресурсів, які використовують всі зацікавлені особи для прийняття управлінських та інвестиційних рішень.

Нижче (табл. 2) наведено порівняння основних параметрів систем класифікації: CRIRSCO (за міжнародним шаблоном звітності для публічної звітності про цілі розвідки, результати розвідки, мінеральні ресурси та запаси корисних копалин (*CRIRSCO, 2019*)), PRMS Petroleum resources management system update (*Petroleum Resources Management System, 2018*), NPD Система класифікації ресурсів Норвезького нафтового директорату (*The Norwegian..., 2016*), Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр України ДСБ України (*Класифікація, 1997*).

Таблиця 1

Ранжування найбільших ризиків добувної і металургійної промисловості у 2017–2022 роках
(систематизовано за даними ЕУ (ЕУ, 2022))

№	2023	2022	2021	2019–2020	2017–2018
1	Екологічний і соціальний ризик/ Environment and social risk	Екологічний і соціальний ризик/ Environment and social risk	Ліцензування на проведення добувної діяльності/ License to operate	Ліцензування на проведення добувної діяльності/ License to operate	Цифрова ефективність/ Digital effectiveness
2	Геополітичні ризики/ Geopolitics	Декарбонізація/ Decarbonization	Високі ризики/ High Impact Risks/ Covid-19	Цифрова ефективність / Digital effectiveness	Конкурентоспроможна прибутковість акціонерів/ Competitive shareholder returns
3	Кліматичні зміни/ Climate change	Ліцензування на проведення добувної діяльності/ License to operate	Продуктивність і зростання витрат / Productivity & Rising Costs.	Максимізація прибутку / Maximizing portfolio returns	Кібератаки/Cyber
4	Ліцензування на проведення добувної діяльності/ License to operate	Геополітичні ризики/ Geopolitics	Декарбонізація/ Decarbonization Green Agenda	Кібератаки/Cyber	Новітні товари/ New world commodities
5	Продуктивність і зростання витрат/ Productivity & Rising Costs.	Капітал/Capital	Геополітичні ризики/ Geopolitics	Зростання витрат/ Rising costs	Нормативний ризик / Regulatory risk
6	Порушення поставок/ Supply chain disruption	Невизначений попит/ Uncertain demand	Капітал/Capital	Мікс енергії/Energy mix	Оптимізація готівки/ Cash optimization
7	Робоча сила/Workforce	Цифрові інновації / Digital and innovation	Робоча сила/Workforce	Робоча сила/Workforce	Соціальна ліцензія на діяльність/Social license to operate
8	Капітал/Capital	Робоча сила/ Workforce	Волатильність/Volatility	Порушення/Disruption	Заміна ресурсу/ Resource replacement
9	Цифрові інновації/ Digital and innovation	Нові бізнес-моделі/ New business models	Автоматизація цифрових даних/ Digital & Data Automation	Шахрайство/Fraud	Доступ до енергії та її оптимізація/Access to and optimization of energy
10	Нові бізнес моделі/ New business models	Продуктивність і зростання витрат/ Productivity & Rising Costs.	Інновації/Innovation	Новітні товари/ New world commodities	Управління спільними підприємствами/ Managing joint ventures

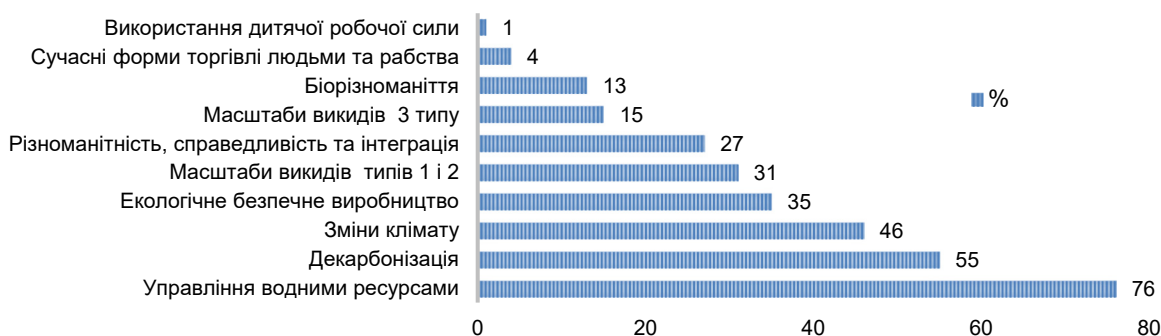


Рис. 1. Ранжування екологічних і соціальних проблем, які є базовими для добувних компаній (за даними (ЕУ, 2022)).

Тип викидів 1 охоплює прямі викиди з джерел, що належать або контролюються виробництвом;

тип 2 охоплює непрямі викиди від виробництва електроенергії, пари, опалення та охолодження, спожитої компанією;

тип 3 включає всі інші непрямі викиди, які відбуваються в ланцюжку створення продукції і доходів компанії

З наведеного зіставлення видно, що соціальна і екологічна життєздатність проєктів надр- і природокористування як базова використовується як пряма ознака лише у Рамковій класифікації ООН (UNFC). У 1997 р. UNFC була розроблена для твердих корисних копалин і традиційних енергетичних ресурсів з метою стати ідеальним інструментом для зіставлення різних стандартів оцінки. Нині цю класифікацію розширено, щоб включити інші види ресурсів. На сьогодні РКООН поширюється на енергетичні ресурси, включаючи нафту та газ; проєкти відновлювальної енергії; ресурси атомної енергії; тверді корисні копалини; проєкти зберігання/поховання CO₂; підземні води; антропогенні ресурси, такі як вторинні ресурси, перероблені із залишків і відходів виробництва. Важливою

особливістю цієї системи є систематизація інформації не тільки для геологічних і гірничодобувних підприємств, а й для всіх зацікавлених сторін. Такими сторонами визначені – міжнародні і регіональні організації у сфері міжнародних досліджень мінеральних ресурсів і енергетики (для сприяння формулюванню послідовної та далекоглядної стратегії дій), національні і місцеві уряди (для сталого управління національними ресурсами), компанії і підприємства промисловості (для розвитку виробництва і технологій, управління та фінансування проєктів), фінансові організації і фонди (для управління та фінансування проєктів) (UNFC, 2019; UNFC and Social..., 2022). Отже, саме UNFC є інструментом ефективного управління національними ресурсами, необхідними для реалізації цілей

сталого розвитку, що дає можливість всім зацікавленим особам знаходити спільне розуміння розвитку ресурсів та територій, а також робити зіставлення проєктів у різних

видах ресурсів і користування надрами. Розвиток базових ознак класифікації запасів і ресурсів в РКООН з 1997 по 2020 р. наведено в табл. 3.

Таблиця 2

Зіставлення базових ознак класифікацій запасів і ресурсів

№	Назва стандарту/документу	UNFC	CRIRSCO	PRMS	NDP	Вітчизняна класифікація
1	Основні види корисної копалини	Вуглеводні, тв. кор. копалини, вода, ядерне паливо	Тверді корисні копалини	Вуглеводні	Вуглеводні	Вуглеводні, тв. кор. копалини
2	Нетрадиційні корисні копалини, інші природні ресурси	Сонячна, вітрова, геотермальна, гідро-морська, ядерна енергії, біопаливо, зберігання CO ₂	Мінералізовані осадки, кам'яні рештки, мінералізація низького ступеня, відвали	Нетрадиційні поклади CO ₂ (2017)		Частково нетрадиційні вуглеводні
3	Об'єкт класифікації та оцінки	Проєкти (розробки та експлуатація)	Проєкти твердих корисних копалин	Проєкти (пошук, розвідка, розробка) ресурсів та запасів	Проєкти ресурсів та запасів	Ресурси та запаси надр
4	Особа, яка виконує оцінку та класифікацію	Компетентна особа	Компетентна особа, кваліфікована особа (NI 43-101)	Оцінювач (незалежні консультант, співробітник)	Оцінювач	Група експертів
Основні ознаки класифікації						
5	•	Еколого-соціально-економічна життєздатність	Ступінь геологічних знань та впевненості	Статус проєкту та шанс комерційного успіху	Класи ресурсів Об'єми вуглеводнів	Ступінь економічного, соціального та промислової значення
	•	Техніко-економічне обґрунтування	Модифікуючі фактори (гірничодобувні, переробні, металургійні, інфраструктурні, економічні, маркетингові, юридичні, екологічна, соціальні та державні)	Невизначеність	Зрілість проєкту	Ступінь геологічного та економічної вивченості
	•	Ступінь геологічних знань				Ступінь геологічних знань Складність геологічної будови як допоміжний параметр
6	Дата створення	1997	1989 (JORC), 1994 (CRIRSCO)	2007	2001	1997
7	Остання дата оновлення	2019	2012 (JORC), 2019 (CRIRSCO)	2018	2016	2018
8	Регіони використання	Глобально	США, Канада, Європа, Австралія	США, Європа	Норвегія	України
9	Залучення/Гармонізація в Україні	Частково використовується при інвестиційній оцінці проєкту	Частково використовується при інвестиційній оцінці проєкту	Частково залучений нафтогазовими компаніями	—	Гармонізовано з UNFC

Таблиця 3

Розвиток базових ознак класифікації запасів і ресурсів в РКООН

Рік	1997	2004	2009	2016	2019
Базові ознаки	Тверді корисні копалини, у т. ч. енергетичні/ Solid Fuels and Minerlas	Тверді корисні копалини, у т. ч. енергетичні/ Solid Fuels and Minerlas	Тверді корисні копалини, вуглеводневі ресурси, уран	Тверді корисні копалини, вуглеводневі ресурси, уран, відновні ресурси, геотермальні проєкти	Тверді корисні копалини, вуглеводневі ресурси, уран, геотермальні біоенергетичні проєкти та ін. відновні ресурси
	Економічна ефективність/ Economic axis	Економічна ефективність/ Economic axis	Соціально-економічна життєздатність/ Socio-economic viability	Соціально-економічна життєздатність/ Socio-economic viability	Екологічно-соціально-економічна життєздатність/ Environmental-Socio-economic viability
	Техніко-економічна обґрунтованість/ Feasibility axis	Техніко-економічна обґрунтованість/ Feasibility axis	Обґрунтованість проєкту/ Project feasibility	Обґрунтованість проєкту/ Project feasibility	Обґрунтованість проєкту/ Project feasibility
	Geological axis	Geological axis	Geological knowledge	Geological knowledge	Geological knowledge

З 2009 р. в системі соціальна життєздатність проєкту поєднується з економічними критеріями, а в 2019 р. вони доповнені екологічною складовою. Негативна реалізація соціальних або екологічних ризиків має не лише пряму дію – обмеження доступу до ресурсу, позбавлення ліцензій на ведення діяльності, але і непрямий вплив на економічні показники роботи підприємств. Соціально-екологічні чинники разом або кожний окремо мають значний вплив на економіку проєктів, що відображено в останніх класифікаційних змінах РКООН.

Інші стандарти та системи класифікації розвивалися відповідно до більш практичних і раціональних цілей забезпечення надійності оцінки для інвесторів усіх рівнів. Стандарт CRIRSCO зазначає, що видобувна галузь сьогодні є глобальним міжнародним бізнесом, фінансовий і операційний успіх якого залежить від довіри та впевненості інвесторів (CRIRSCO, 2019). На відміну від багатьох інших галузей, геологія та гірничо-промисловість мають справу з мінеральними ресурсами, які є вичерпними та невідновними. Головні акценти щодо ризиків гірничих проєктів у цих стандартах зроблені на геологічних ризиках, які залежать від достовірності інформації про об'єкти від початку геологічного вивчення до кінця видобутку. Надрокористувачам рекомендується ефективно та прозоро оцінювати ризики, пов'язані з інвестиціями, щоб забезпечити високий рівень довіри, необхідний для підтримки своєї діяльності (CRIRSCO, 2019). Критерії ESG враховуються у складі модифікуючих факторів, які визначають можливість перетворення мінеральних ресурсів у запаси, які проєктуються і мають індивідуальні технічні, технологічні, організаційні рішення для реалізації, що формує їх економічну і екологічну оцінку у відповідних правових і нормативних умовах. У стандартах оцінки вуглеводневих ресурсів 2018 соціальна і екологічна складова так само непрямим чином враховується у критеріях успішності проєкту ("шанс" на комерційну реалізацію) та параметрах невизначеності.

Висновки. Соціальні і екологічні ризики в останні роки стали базовими для реалізації проєктів надрокористування. Їх зростання може спричинити відтермінування реалізації проєктів у часі або повне скасування прийнятих рішень через те, що вони не виправдали соціальних чи екологічних очікувань, навіть за умови відповідності вимогам кількості, якості і прибутковості. Такі зміни повинні знайти відображення в сучасних класифікаційних системах з оцінки запасів і ресурсів, які використовують усі зацікавлені особи для прийняття управлінських і інвестиційних рішень. Сьогодні соціальна і екологічна життєздатність проєктів надро- і природокористування як базова використовується як пряма ознака лише в Рамковій класифікації ООН (UNFC), причому її включення відбулося в 2009 р. в частині соціальних чинників, а в 2019 р. – в частині екологічних. Це свідчить, що UNFC є інструментом ефективного управління національними ресурсами, необхідними для реалізації цілей сталого розвитку, що дає можливість усім зацікавленим особам знаходити спільне розуміння розвитку ресурсів та територій, а також робити зіставлення проєктів у різних видах ресурсів і користування надрами.

В інших міжнародних стандартах, які і у вітчизняній класифікації державного фонду надр ESG, критерій враховується непрямим чином, що є одним із ключових напрямів розвитку цих систем оцінювання мінеральних ресурсів. Такий розвиток може відбуватися у двох напрямках: 1) включення соціальних і екологічних критеріїв напряму як базових ознак, причому це можливо як у вигляді комплексних параметрів, так і окремих

класів/підкласів; 2) використання і вдосконалення існуючих методик вартісної оцінки ресурсів і запасів із врахуванням екологічних і соціальних ризиків реалізації проєктів надрокористування.

Список використаних джерел

Баряцька, Н.В., Сафронова, Н.Г. (2020). Застосування міжнародних класифікацій запасів і ресурсів – запорука інвестиційної привабливості українських родовищ. *Актуальні проблеми та перспективи розвитку геології та екології: наука й виробництво: Матеріали VII Міжнародного геологічного форуму, 15–20 червня 2020 р., Одеса, Україна*, 15–23.

Класифікація запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр. (1997). *Офіційний вісник України*, 19, 104. № 700/1997. Отримано з <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/432-97-%D0%BF>

Рудько, Г.І. (2017). РКООН запасів і ресурсів корисних копалин як інструмент гармонізації світових класифікацій. *Мінеральні ресурси України*, 4, 7–10. <https://mru-journal.com.ua/index.php/mru/article/view/223>

Рудько, Г., Курило, М., Бала, В. (2018). Критерії визначення балансової приналежності запасів вугілля за зіставленням вітчизняних класифікацій та JORC. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія*, 1(80), 63–68. <http://doi.org/10.17721/1728-2713.80.08>

Bridging Document between CRIRSCO and UNFC. (2015). UNECE. https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/UNFC_specs/Revised_CRIRSCO_Template_UNFC_Bridging_Document.pdf

Bridging Document between PRMS and UNFC. (2013). UNECE. https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/UNFC_specs/RPMS_UNFC2009_Bridging_ES42.pdf

Camisani-Calzolari, F.A. (2004). National and international codes for reporting mineral resources and reserves: Their relevance, future and comparison. *The Journal of The South African Institute of Mining and Metallurgy*, June. 297–305.

Guidelines for Application of the Petroleum Resources Management System. (2011). https://www.spe.org/industry/docs/PRMS_Guidelines_Nov2011.pdf

International reporting template for the public reporting of exploration targets, exploration results, mineral resources and mineral reserves. CRIRSCO. (2019). *The CRIRSCO International Reporting Template*. <https://www.crirSCO.com/template/>

Mitchel, P. (2022). Top 10 business risks and opportunities for mining and metals in 2022. EY. https://www.ey.com/en_gl/mining-metals/risks-opportunities

Petroleum Resources Management System. (2018). Society of Petroleum Engineers, 57 p. <https://www.spe.org/en/industry/reserves>

The JORC Code 2012 Edition. (2012). Australasian Code for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Ore Reserves, p. 44. Отримано з https://www.jorc.org/docs/JORC_code_2012.pdf

The Norwegian Petroleum Directorate's resource classification system. (2016). *Report No. NPD-07-16*. <https://www.norskpetroleum.no/en/petroleum-resources/resource-classification/>

UNFC United Nations Framework Classification for Resources (UNFC). (2019). https://unece.org/sites/default/files/2020-12/E_ECE_ENERGY_109_WEB.pdf

UNFC and Social and Environmental Management. (2022). <https://unece.org/unfc-and-social-and-environmental-management-0>

References

Baryats'ka, N.V., Safronova, N.H. (2020). Zastosuvannya mizhnarodnykh klasyfikatsiy zapasiv i resursiv – zaporka investytsiynoyi pryvabylyvosti ukraiyins'kykh rodovysch. *Aktual'ni problemy ta perspektivy rozvytku heolohiyi ta ekolohiyi: nauka y vyrobnytstvo: Materialy VII Mizhnarodnoho heolohichnoho forumu, 15–20 June 2020, Odesa, Ukraine*, 15–23. [in Ukrainian]

Bridging Document between CRIRSCO and UNFC. (2015). UNECE. https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/UNFC_specs/Revised_CRIRSCO_Template_UNFC_Bridging_Document.pdf

Bridging Document between PRMS and UNFC. (2013). UNECE. https://unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/UNFC_specs/RPMS_UNFC2009_Bridging_ES42.pdf

Camisani-Calzolari, F.A. (2004). National and international codes for reporting mineral resources and reserves: Their relevance, future and comparison. *The Journal of The South African Institute of Mining and Metallurgy*, June. 297–305.

Classification of reserves and resources of minerals of the state subsoil fund. (1997). *Official Bulletin of Ukraine*, 19, 104. Act. code 700/1997. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/432-97-%D0%BF> [in Ukrainian]

Guidelines for Application of the Petroleum Resources Management System. (2011). https://www.spe.org/industry/docs/PRMS_Guidelines_Nov2011.pdf

International reporting template for the public reporting of exploration targets, exploration results, mineral resources and mineral reserves. CRIRSCO. (2019). *The CRIRSCO International Reporting Template*. <https://www.crirSCO.com/template/>

Mitchel, P. (2022). Top 10 business risks and opportunities for mining and metals in 2022. EY. https://www.ey.com/en_gl/mining-metals/risks-opportunities

Petroleum Resources Management System. (2018). Society of Petroleum Engineers, 57 p. <https://www.spe.org/en/industry/reserves>

Rudko, G.I. (2017). UNFC mineral reserves and resources as a tool for harmonizing world classifications. *Mineral resources of Ukraine*, 4, 7–10.

Retrieved from <https://mru-journal.com.ua/index.php/mru/article/view/223>. [in Ukrainian]

Rudko, G., Kurylo, M., Bala, V. (2018). Criteria for determining industrial significance of coal reserves: domestic classification vs JORC. *Visnyk of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Geology*. 1(80), 63–68. <https://doi.org/10.17721/1728-2713.80.08> [in Ukrainian]

The JORC Code 2012 Edition. (2012). Australasian Code for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Ore Reserves, p. 44. https://www.jorc.org/docs/JORC_code_2012.pdf

The Norwegian Petroleum Directorate's resource classification system. (2016). *Report No. NPD-07-16*. <https://www.norskpetsroleum.no/en/petroleum-resources/resource-classification/>

UNFC United Nations Framework Classification for Resources (UNFC). (2019). https://unece.org/sites/default/files/2020-12/E_ECE_ENERGY_109_WEB.pdf

UNFC and Social and Environmental Management. (2022).

<https://unece.org/unfc-and-social-and-environmental-management-0>

Надійшла до редколегії 18.02.23

S. Vyzhva¹, Dr. Sci. (Geol.), Prof.,
e-mail: s.vyzhva@knu.ua;

M. Kurylo¹, Dr. Sci. (Geol.), Assoc. Prof.,
e-mail: kurilo@univ.kiev.ua;

S. Payuk², Head,
e-mail: golova@dkz.gov.ua,

Y. Tkachenko¹, PhD Student,
e-mail: july.tkch@gmail.com

¹Taras Shevchenko National University of Kyiv, Institute of Geology,
90 Vasylykivska Str., Kyiv, 03022, Ukraine;

²State Commission of Ukraine on Mineral Reserves,
18/7 Henerala Almazova Str, Kyiv, 01133, Ukraine

ENVIRONMENTAL AND SOCIAL RISKS IN INTERNATIONAL AND DOMESTIC SYSTEMS OF MINERAL RESOURCE ASSESSMENT

It was defined that the ecological and social risks became key in the implementation of mining projects from the stage of geological study through development till mining operation. The main components of these risks are fixed over the past years, which are related to the problems of water resources management, the processes of decarbonization of production, the reduction of the negative impact on climate change, the environmental friendliness of production and the emissions volumes that are directly or indirectly related to mining enterprises, etc. A comparison of domestic and international standards for the assessment of mineral reserves and resources was carried out according to the basic features of classification with the determination of social and environmental assessment factors. The features of the Classification of Mineral Reserves and Resources of the State Subsoil Fund, the UN Framework Classification, the PRMS Petroleum Resources Management System, the International Reporting Standards of the CRIRSCO Mineral Resources Committee are analyzed and compared in order to find features that allow determining the social and environmental risks of mining projects. The presence of these direct features in the classification systems indicates the orientation of the assessment standards to the comprehensive assessment of projects as such meeting the goals of sustainable development.

The social and ecological viability of subsurface and natural resource projects is used as a direct feature only in the UN Framework Classification, while its inclusion took place in 2009 in the part of social factors, and in 2019 – in the part of environmental factors. This classification is considered as a tool for the effective management of national resources, necessary for the realization of the goals of sustainable development, which enables all stakeholders to find a common understanding of the development of resources and territories, to compare projects in different types of resources and subsoil use. In other international standards, as well as in the domestic classification of the State Fund of Subsoil, socio-ecological criteria are taken into account indirectly, which is one of the key areas of development of these mineral resource assessment systems. Such development can take place in two directions: the inclusion of social and ecological criteria directly as basic features, while this is possible both in the form of complex parameters and individual classes/subclasses; use and improvement of existing methods of resource and reserves valuation, taking into account the environmental and social risks of the implementation of subsoil use projects.

Keywords: international standards, reserves assessment, environmental and social risks, features of classification, mineral resources, exploration, mining projects.