ГЕОЛОГІЯ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН

УДК 553.04 /9

Г. Рудько, д-р геол.-мінералог. наук,
д-р геогр. наук, д-р техн. наук, проф.
ДКЗ України, вул. Кутузова 18/7, оф. 816, м. Київ, 01133 Україна
E-mail: rudko@dkz.gov.ua;

М. Курило, канд. геол. наук, доц.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
ННІ "Інститут геології", вул. Васильківська 90, м. Київ, 03022 Україна
E-mail: marikurylo@meta.ua;

В. Бала, співроб.
ДКЗ України, вул. Кутузова 18/7, оф. 816, м. Київ, 01133 Україна
E-mail: bala@dkz.gov.ua

СПІВСТАВЛЕННЯ КРИТЕРІЇВ ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОЗНАК КЛАСИФІКАЦІЇ ЗАПАСІВ І РЕСУРСІВ У ВІТЧИЗНЯНІЙ ТА МІЖНАРОДНІЙ ПРАКТИЦІ ГЕОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ НА ПРИКЛАДІ РОДОВИЩ ВУГІЛЛЯ

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол.-мін. наук, проф. В.М. Загнітком)

Метою проведеної роботи є виявлення головних подібностей та розбіжностей методичних підходів при визначенні кількості запасів і ресурсів вугільних родовищ у вітчизняній і міжнародній практиці. Проведено співставлення класифікаційних ознак запасів і ресурсів вугільних родовищ для методичних рекомендацій, вітчизняних нормативних документів та Australian Guidelines for Estimation and Classification of Coal Resources. Проаналізовано параметри оцінки якості й кількості вугільних запасів та чинників, які визначають їхнє промислове значення. Встановлено достатній рівень відповідності цих параметрів. Визначено, що належність об'єкту оцінки до кожної з визначених груп класифікацій не завжди має точну відповідність і повинна оцінюватись у кожному конкретному випадку за наявною геологічною інформацією. У методичних рекомендаціях, які порівнюються в даній роботі, головними класифікаційними ознаками є ступінь геологічного вивчення, промислове значення (або відповідні модифікуючі чинники оцінки) та ступінь техніко-економічного вивчення. Головні відмінності між стандартами оцінювання запасів і ресурсів вугілля полягають в обґрунтуванні достовірності параметрів оцінки, для чого в міжнародній практиці використовують прямі вимоги щодо статистичного аналізу та геостатистичне моделювання родовищ.

Практичнее значення такого аналізу полягає у спрощенні геолого-економічної оцінки вугільних родовищ, які розвідуються, за різними стандартами геологічного вивчення. Згідно з переліком ознак класифікацій для даного випадку доречним є порівняння таких пар: категорії ресурсів (Measured, Indicated, Inferred Resources) – запаси категорій $A+B+C_1+C_2$; категорії Coal Reserves – розвідані запаси. В порівнянні перших кількісних показників виявлено майже точне співпадіння обсягів розвіданих і попередньо розвіданих запасів із усіма категоріями Coal Resources. Для категорій Coal Reserves і розвіданих запасів є істотні відмінності, пов'язані із застосуванням модифікуючих факторів для їх визначення у випадку термінології JORC. Згідно з визначеним переліком факторів, значення Coal Reserves більше відповідають кількості промислових запасів – частини балансових запасів, яка вилучається з надр. У даному випадку промислові запаси із числа балансових істотно перевищують обліковані кількості Coal Reserves. Це пояснюється тим, що у вітчизняній практиці промислові запаси розраховують, базуючись на всіх кількостях розвіданих і попередньо розвіданих категорій, а зарубіжні категорії Coal Reserves базуються на найбільш достовірній кількості Indicated та Measured Resources.

Ключові слова: геолого-економічна оцінка родовищ, запаси вугілля, класифікації запасів і ресурсів, промислове значення, міжнародні стандарти.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданням. Важливою економічною проблемою України, яка також має соціальне й політичне значення, є проблема забезпечення паливно-енергетичними ресурсами. Основним чинником, що заважає розвиткові галузі, є недостатній обсяг інвестицій, який на сьогодні не дає можливості забезпечити випереджаюче введення в експлуатацію виробничих потужностей. Розвиткові галузі перешкоджає, зокрема, відсутність ефективного власника, розбалансування цін на товарну вугільну продукцію та продукцію, що використовується у її виробництві, недостатній обсяг інвестицій.

Одним із можливих способів залучення інвестицій у вугільну галузь є публічне розміщення цінних паперів гірничовидобувних підприємств (акцій) на біржових майданчиках світу. Під час публічного розміщення цінних паперів гірничовидобувних підприємств велику вагу має їхня ресурсна база. Більшість країн із розвиненою економікою має законодавчо встановлений порядок розкриття інформації та публічної звітності про запаси й ресурси корисних копалин.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Для гірничовидобувних компаній, акції яких розміщені на міжнародних біржових майданчиках, або для компаній, що планують IPO (Initial Public Offering, первинна прилюдна пропозиція – розміщення цінних паперів), є необхідність проходження процедури затвердження запасів родовищ корисних копанні за міжнародними стандартами звітності.

Сьогодні у світі існують близько 150 офіційно визнаних класифікацій запасів і ресурсів корисних копалин, відповідно до вимог яких здійснюється геолого-економічна оцінка. Найбільшого поширення та авторитету у світі для оцінювання твердих корисних копалин набула система Австрало-Азіатського кодексу звітності про результати геологорозвідувальних робіт (JORC) [7].

З виходом у світ першої версії Кодексу JORC в 1989 р геологи та біржі світу отримали документ, що встановлює стандарти якості та прозорості матеріалів геологорозвідувальних робіт. Даний кодекс відіграв визначальну роль при розробці національних кодексів звітності по всьому світу: в США – Кодексу SME (1999), у Південній Африці – Кодексу SAMREC (2000), у Канаді – Кодексу CIM (2001), у Чилі – кодексу Comisión Minera, в Європейському Союзі – Кодексу PERC (2001), у Росії - кодексу НАЕН (2011) та у багатьох інших країнах світу. На Кодексі JORC оснований шаблон складання кодексів Об'єднаного комітету з міжнародних стандартів звітності про запаси – CRIRSCO (2006).

В Україні геолого-економічна оцінка здійснюється на підставі Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр, затверджена постановою Кабінету Міністрів України № 432 від 05.05.1997 р.[3]. Принципи розподілу запасів і ресурсів корисних копалин на облікові групи, прийняті у вітчизняній Класифікації, гармонізу-

© Рудько Г., Курило М., Бала В., 2016

ються з Міжнародною рамковою класифікацією запасів і ресурсів твердих горючих і мінеральних корисних копалин (РКООН), розробленою Спеціальною групою експертів Комітету з усталеної енергетики Європейської економічної комісії Організації Об'єднаних Націй.

Класифікаційні ознаки вітчизняної Класифікації, яка успадкувала визначення категорій запасів і ресурсів, і система JORC (що була прийнята за основу у міжнародних стандартах звітності про запаси CRIRSCO) мають спільні риси та відмінності у практичному застосуванні. У класифікаціях використовуються загальні принципи оцінки родовищ, які припускають збір та оцінку геологічних даних, визначення геометрії рудного тіла, підрахунок ресурсів і придатних до видобутку запасів з одночасною перевіркою достовірності отримуваних даних.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Міжнародні системи оцінки запасів родовищ, такі як CRIRSCO, звичніші та зрозуміліші для зарубіжного інвестора і спрощують процедури підрахунку реальних (видобувних) запасів компаній, що дозволяє визначити ризики для інвесторів при наданні банківських кредитів. Незважаючи на те, що Україна першою з країн колишнього СРСР адаптувала національну класифікацію запасів та ресурсів корисних копалин до РКООН, ця система не входить до числа обов'язкових біржових документів, тому що окремі її положення не відповідають вимогам Об'єднаного комітету з міжнародних стандартів звітності про запаси (CRIRSCO), які широко використовуються за кордоном. Використання чинної Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр дає можливість співставляти звичні категорії запасів і ресурсів ($A+B+C_1$) із Рамковою класифікацією РКООН завдяки використанню тризначного коду. При цьому, методичні підходи CRIRSCO є дещо відмінними від названих класифікацій і вимагають окремого аналізу й порівняння з вітчизняними вимогами щодо виділення запасів і ресурсів твердих корисних копалин.

Формулювання цілей статті. У вітчизняній практиці оцінки вугільних родовищ використовують класифікацію, яка є інструментом гармонізації прийнятих методичних підходів до міжнародних стандартів [2], при цьому використовують і колишню класифікацію запасів і ресурсів у вигляді категорій A+B+C. Головною метою роботи є визначення подібних та відмінних методичних підходів у вітчизняних класифікаціях та міжнародних стандартах оцінювання JORC. Чіткість у розмежуванні класифікаційних ознак спростить процедуру переведення окремих груп запасів і ресурсів, отриманих при оцінюванні за різними вимогами, і загалом покращить розуміння всієї геологічної інформації щодо оцінки вугільних родовищ, зокрема, таких ознак, як достовірність оцінки, врахування комплексу модифікуючих чинників та ін.

Виклад основного матеріалу. Методика геолого-економічної оцінки родовищ (ділянок надр) вугілля для Державного фонду надр України основана на використані єдиних принципів: підрахунку, геолого-економічної оцінки та державного обліку запасів корисних копалин згідно з рівнем їхнього промислового значення та ступенем геологічного й техніко-економічного вивчення, умов, що визначають підготовленість розвіданих родовищ корисних копалин до промислового освоєння, а також основних принципів кількісної оцінки ресурсів корисних копалин.

У 2014 р. у роботі [4] розроблено підходи, що дають змогу гармонізувати українську національну Класифікацію запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр з іншими класифікаціями провідних світових і промислово-фінансових груп, такими як CRIRSCO (тверді корисні копалини) та SPE (вуглеводнева сировина). Офіційна процедура цієї гармонізації досить складна. Однак у цій роботі був викладений комплекс узагальнень та досліджень, що дав можливість окреслити основні перспективи розв'язання проблеми щодо гармонізації.

Стандарт (шаблон) звітності CRIRSCO "Кодекс JORC видання 2012 року" вимагає мінімальних стандартів для публічної звітності про результати геологорозвідувальних робіт, про мінеральні ресурси або запаси твердих корисних копалин [7].

У рамках стандарту звітності (CRIRSCO) щодо результатів геологорозвідувальних робіт по ресурсах або запасах вугілля керуються шаблоном Australian Guidelines for Estimation and Classification of Coal Resources -2014 [8]. У цьому кодексі – 42 статті, що є, фактично, методичними рекомендаціями з оцінки ресурсів і запасів вугілля та регламентом звітності.

У вітчизняній практиці єдині принципи для проведення всіх складових оцінки родовищ викладено в Класифікації запасів і ресурсів Державного фонду надр. З огляду на відмінність систем термінів і визначень у класифікаційних системах, доцільним є співставлення основних оціночних критеріїв, які використовують у названих документах [1-3, 8].

Для оцінки вугільних родовищ в Україні керуються положеннями Інструкції із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр до родовищ вугілля [2]. Згідно з цим документом, головними класифікаційними ознаками для диференціації вугільних об'єктів є (згідно з п. 1.1):

1. Геолого-промислові типи,
2. Складність геологічної будови,
3. Промислове значення,
4. Ступінь техніко-економічного вивчення,
5. Ступінь геологічного вивчення,
6. Ступінь вивченості супутніх корисних копалин,
7. Підготовленість до промислового освоєння.

В Інструкції викладено детальні вимоги до вивченості вугільних покладів, методів їх опробування, оконтурювання й підрахунку запасів згідно з геолого-промисловою типізацією, складністю геологічної будови, іншими факторами достовірності оцінки. Співставлення головних класифікаційних ознак (промислового значення, ступеня техніко-економічного та геологічного вивчення) Інструкції [2] та положень документу [8] наведено в табл. 1.

Треба відзначити, що належність об'єкту оцінки до кожної з визначених груп за названими класифікаціями не завжди має точну відповідність і має оцінюватись у кожному конкретному випадку за наявною геологічною інформацією. На особливу увагу заслуговує розподіл запасів і ресурсів вугілля за промисловим значенням. Подібністю обох систем є те, що ця ознака застосовується виключно до запасів вугілля і в обох випадках є агрегуючою для переліку чинників, які визначають промислове значення родовищ. У вітчизняних оцінках усі фактори, що визначають промислову цінність родовища, як правило, об'єднують у такі групи: 1 – гірничо-геологічні та гірничотехнічні фактори; 2 – технологічні фактори, які визначають здатність корисної копалини перетворюватися в товарну продукцію із заданими якісними характеристиками; 3 – соціально-економічні (значення, ліквідність корисної копалини та продуктів її переробки для економіки, потреби та ступінь забезпеченості запасами даного виду сировини); 4 – економіко-географічні (транспортно-географічні фактори, що характеризують віддаленість від споживачів, освоєність району розробки, енергетичні й транспортні умови та ін.); 5 – екологічні фактори. Крім того, оцінюють зовнішні чинники промислового освоєння родовища, такі як адміністративно-правові, організаційні умови. Для того, щоб отримати однозначну відповідь про промислове значення запасів вугілля, усі перелічені критерії в результаті техніко-економічних розрахунків переводять у вартість запасів у вигляді витратних і доходних складових грошової оцінки. У такому вигляді проявляється взаємозв'язок між класифікаційними ознаками промислового значення та ступенем техніко-економічного вивчення.

Таблиця 1

Співставлення головних класифікаційних ознак

Класифікаційні ознаки запасів та ресурсів	Інструкція із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин Державного фонду надр до родовищ вугілля	Australian Guidelines for Estimation and Classification of Coal Resources	Примітки
Промислове значення	Балансові запаси	Proved Coal Reserves*	*запаси вугілля мають термінологічне значення, подібне до рудних запасів Кодексу JORC
		Probable Coal Reserves	
	Умовно балансові та позабалансові запаси	Inventory Coal	
	Промислове значення не визначено		
Ступінь техніко-економічного вивчення	ГЕО-1	Feasibility study (FS)	Умовна відповідність встановлена для FS- ТЕО, PFS – ТЕД, SS - ТЕМ
	ГЕО-2	Preliminary feasibility study (PFS)	
	ГЕО-3	Scoping study (SS)	
Ступінь геологічного вивчення	Розвідані запаси	Measured Coal Resources	Ресурси вугілля мають термінологічне значення, подібне до мінеральних ресурсів Кодексу JORC
	Попередньо розвідані запаси	Indicated Coal Resources	
	Перспективні ресурси	Inferred Coal Resources	
	Прогнозні ресурси		

У рекомендаціях дооцінки вугільних об'єктів [7-8] згідно з шаблонами JORC виділяють за промисловим значенням 2 групи запасів вугілля – Proved і Probable Coal. При цьому застосовують перелік модифікуючих критеріїв, які включають [4]: 1) наявність прав на освоєння надр та землекористування; 2) способи агрегації даних; 3) обґрунтування граничних параметрів оцінки; 4) гірничотехнічні рішення; 5) технологічні чинники; 6) чинники вартості й прибутковості; 7) кон'юнктуру ринку мінеральної сировини; 8) екологічні фактори; 9) адміністративно-правові; 10) соціальні чинники; 11) достовірність оцінки.

З цього можна зробити висновок про значну відповідність переліку чинників, які враховуються при встановленні промислового значення у вітчизняних системах оцінки, із міжнародним стандартом. Крім цього, особливістю Australian Guidelines for Estimation and Classification of Coal Resources є наявність категорії Inventory Coal, яку можна умовно співставити із категоріями прогнозних ресурсів та умовно-балансових запасів тих груп запасів, для яких не проводилось обґрунтування доцільності їх освоєння. Inventory Coal визначається як категорія, яку використовують для повноти оцінки ресурсної бази держави в "непублічній" звітності для цілей стратегічного планування. До цієї категорії відносять ресурси вугілля в надрах, для яких було проведено певний обсяг геологорозвідувальних робіт, але їх недостатньо для достовірної оцінки. За визначенням [8], ця категорія включає в себе всі відомі ресурси вугілля. Для них відомі місцезнаходження, геологічні характеристики та умови залягання вугілля, але для їх оцінки не застосовуються модифікуючі чинники, оскільки для них не встановлено раціональності промислового вилучення.

Також на окрему увагу заслуговують вимоги щодо детальності геологічного вивчення ділянок надр та якості корисної копалини. Вітчизняні Методичні рекомендації [1, 2] містять досить повний перелік вимог та показників, що оцінюються. Параметри опробування та щільність розвідувальних виробок, які забезпечують достовірність геологічної інформації, встановлено залежно від переліку геологічних гірничих факторів, які визначають складність геологічної будови. Методичними рекомендаціями виділено вугільні пласти: 1) за потужністю – тонкі (менше 0,7 м), середньої потужності (0,71-1,2 м), потужні – більше 1,2 м; 2) за витриманістю вугільних пластів (V, %); 3) за кутами падіння пластів – пласти з горизонтальним (0-5°), пологим (6-18°), похилим (19-35°), крутопохилим (36-55°) і крутим (56-90°) заляганням; 4) за ступенем порушеності на тектонічно складних полях шахт (розрізів).

Головними показниками якості вугілля, що розглядаються в обох методичних рекомендаціях, є показник відбиття вітриніту (Ro, %), вихід летких речовин (Vdaf, %) та показники, що характеризують їх основні технологічні властивості [1, 2]:

- для бурого вугілля – масова частка максимальної вологоємності на беззольний залишок (Wmaxaf, %), вихід смоли напівкоксування (TsKdaf, %) і вища теплота згорання на сухий беззольний залишок (Qsdaf, МДж/кг);
- для кам'яного – товщина пластичного шару (Y, мм);
- для високометаморфізованого кам'яного вугілля – вища теплота згоряння на сухий беззольний залишок (Qsdaf, МДж/кг), показник спікливості за індексом Рога (RI);
- для антрацитів – вища теплота згоряння на сухий беззольний залишок (Qsdaf, МДж/кг).

У документі Australian Guidelines for Estimation and Classification of Coal Resources також наведено вимоги щодо опробування вугілля із необхідною достовірністю результатів, до того ж вимоги до щільності розвідувальних виробок визначаються варіативністю статистичних параметрів оцінки. Особливістю вимог до оцінювання запасів і ресурсів вугілля, які встановлені Australian Guidelines for Estimation and Classification of Coal Resources, є необхідність проведення детального статистичного аналізу кількісної геологічної інформації, масштабне застосування геостатистичних методів (побудова варіограм) та проведення геологічного моделювання (із застосуванням геолого-математичних моделей), п. 5.6-5.8 [8].

Окремий приклад співставлення класифікаційних ознак, які використовують у вітчизняних та міжнародних стандартах оцінювання вугілля, можна проілюструвати для запасів поля шахти Красноармійська Західна № 1 ПАТ "Шахтоуправління Покровське".

Наприкінці 2012 р. – на початку 2013 р. група Донецьксталь, до якої входить ПАТ "Шахтоуправління Покровське", залучила світового експерта гірничої індустрії – компанію "IMC-Montan Consulting GmbH" (IMC) для проведення незалежної оцінки запасів і ресурсів своїх вугільних активів – ПАТ "Шахтоуправління Покровське". Цей звіт, у якому узагальнюються висновки незалежної перевірки шахтоуправління "Покровське" і збагачувальної фабрики "Свято-Варваринська", проведений фахівцями компанії IMC, був підготовлений з метою задоволення всесвітньо визнаним вимогам до публічної звітності.

IMC було проаналізовано звіти по запасах і ресурсах, складені Компанією відповідно до колишніх методів класифікації, й по-новому інтерпретовано запаси та ресурси, відповідно до критеріїв загальновизнаних категорій запасів і ресурсів JORC. Підсумкові результати оцінки виглядають таким чином. Мінеральні ресурси шахтоуправління "Покровське" згідно зі стандартами JORC станом на листопад 2012 року складали 290180 тис т (табл. 2) [6, 9].

Таблиця 2

Розподіл ресурсів вугілля за ступенем геологічної вивченості (за даними [6, 9])

Measured resources Підраховані (виявлені) ресурси* (тис. т)	Indicated resources* Передбачувані ресурси* (тис. т)	Inferred resources Прогнозні ресурси (тис. т)	Всього ** (тис. т)
268396	21784	-	290180

Мінеральні запаси шахтоуправління "Покровське" в перерахунку згідно зі стандартами JORC станом на 8 листопада 2012 року склали: Probable Coal Reserve (імовірні) – 32084 тис т, Proved Coal Reserve (доведені) 87798 тис т, усього 119882 тис т [6, 9]. Виділені групи запасів складають близько 41% від загальної кількості ресурсів, що пояснюється виключенням тієї частини, яка не вилучається з надр згідно з гірничотехнічними, технологічними рішеннями або через економічні, екологічні та ін. причини. Таким чином, виділення груп запасів за рекомендаціями [8] співставне із визначенням промислових та експлуатаційних запасів високих категорій геологічної вивченості (категорії А+В) за методиками вітчизняних оцінок.

Мінеральні запаси шахтоуправління "Покровське" в перерахунку згідно зі стандартами JORC станом на 8 листопада 2012 року склали 119882 тис т (табл. 3).

Таблиця 3

Розподіл запасів вугілля за ступенем вивченості (за даними [6, 9])

Імовірні / Probable Coal Reserve (тис. т)	Достовірні / Proved Coal Reserve (тис. т)	Всього (тис. т)
32084	87798	119882

За підсумками незалежної оцінки компанія IMC дійшла висновку про високу якість управління гірничим підприємством Групи Донецьксталь і оцінила вартість вугільних активів компанії "Донецьксталь" на оперативному рівні в 2863 млн дол. США, допустивши, що реальна ставка дисконтування становить 10% (при діючій обліковій ставці НБУ – 7,5%), обмінний курс грн./дол. США 8,1, а ціни на продукцію, капітальні та експлуатаційні витрати та прогнози видобутку всебічно обґрунтовані.

Згідно з переліком ознак класифікацій, для даного випадку доречним є порівняння категорій ресурсів (Measured, Indicated, Inferred Resources) та запасів усіх категорій, які обліковуються для даного об'єкту надрокористування, та категорій Coal Reserves із кількістю розвіданих запасів. Державним балансом на шахті враховано запаси, що оцінені в ДКЗ України, і запаси, оцінені ДКЗ СРСР. При порівнянні перших кількісних показників виявлено майже точне співпадіння обсягів розвіданих і попередньо розвіданих запасів із усіма категоріями Coal Resources. Для категорій Coal Reserves і розвіданих запасів є істотні відмінності, пов'язані із застосуванням модифікуючих факторів для їх визначення у випадку термінології JORC. Згідно з визначеним переліком факторів, значення Coal Reserves більше відповідають кількості промислових запасів – частини балансових запасів, яка вилучається з надр згідно з проектом або планом розвитку гірничих робіт і визначається з врахуванням проектних втрат при розробці. В даному випадку, промислові запаси із числа балансових істотно перевищують обліковані кількості Coal Reserves (більше, ніж на 35%). Це пояснюється тим, що у вітчизняній практиці промислові запаси розраховують, базуючись на всіх кількостях розвіданих і попередньо розвіданих категорій, а зарубіжні категорії Coal Reserves базуються на найбільш достовірній кількості Indicated + Measured resources.

Порівнюючи оцінки IMC та ДКЗ України можна відмітити, що до Probable Coal Reserves та Proved Coal Reserves віднесено запаси високих категорій геологічної вивченості (категорії А+В) (з урахуванням запасів вугілля, розташованих в охоронному цілику під стволи шахти).

Висновки. Загалом, за результатом співставлення класифікаційних ознак, які використовують у вітчизняних та міжнародних системах (стандартах) оцінювання вугільних родовищ, можна знайти багато спільних вимог до достовірності результатів геологічного вивчення. У методичних рекомендаціях, що порівнюються в даній роботі, головними класифікаційними ознаками є ступінь геологічного вивчення, промислове значення (або відповідні модифікуючи чинники оцінки) та ступінь техніко-економічного вивчення. Належність об'єкта оцінки до кожної з визначених груп за названими класифікаціями не завжди має точну відповідність і повинна оцінюватись у кожному конкретному випадку за наявною геологічною інформацією. Головні відмінності між стандартами оцінювання запасів і ресурсів вугілля полягають в обґрунтуванні достовірності параметрів оцінки, для чого в міжнародній практиці використовують прямі вимоги щодо статистичного аналізу та геостатистичне моделювання родовищ.

Список використаних джерел

1. Інструкція про зміст, оформлення і порядок подання в ДКЗ України матеріалів з геолого-економічної оцінки запасів вугілля і горючих сланців. – К.: ДКЗ України, 1997. – 30 с.
2. Інструкція із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ вугілля. – К.: ДКЗ України, 2004. – 34 с.
3. Класифікація запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/432-97-%D0%BF.
4. Національні та міжнародні системи класифікацій запасів та ресурсів корисних копалин : Стан та перспективи гармонізації [Текст] / Г. І. Рудько, О. В. Нецький, М. В. Назаренко, С. А. Хоменко. – Київ, 2012. - 240 с.
5. Положення про порядок розробки та обґрунтування кондицій на мінеральну сировину для підрахунку запасів твердих корисних копалин у надрах. – К.: ДКЗ України, 2005. – 21 с.
6. Сайт группы компаний "Донецксталь" [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://donetksteel.com/ru/company/coal/pokrovskoe. – Загл. с экрана.
7. Australasian Code for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Ore Reserves//http://www.jorc.org/docs/JORC_code_2012.pdf.
8. Australian Guidelines for Estimation and Classification of Coal Resources. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.jorc.org/docs/Coal_Guidelines_2014_-_Final_Ratified_Document.pdf.
9. Group of companies "Donetksteel" [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://donetksteel.com/en/company/coal/pokrovskoe. – Загол. з екрану.

References

1. Instructions of content, execution and procedure for submitting of materials of geological and economic assessment of coal deposits to State Commission of Ukraine for Mineral Reserves. [Instruktsiya pro zmist, oformlennya i poryadok podannya v DKZ Ukryiny materialiv z geologo-ekonomichnoyi otsinky zapasiv vugillya i goryuchikh slantsiv]. (1997) State Commission of Ukraine for Mineral Reserves, 30 p. [In Ukrainian].
2. Instructions for using the classification of mineral resources and reserves of the state subsoil fund to coal deposits. [Instruktsiya iz zastosuvannya Klasyfikatsiyi zapasiv i resursiv korysnykh kopalyn Derzhavnogo fondu nadr do rodovysch vugillya]. (2004). State Commission of Ukraine for Mineral Reserves, 34 p. [In Ukrainian].
3. Mineral Resources Classification of Ukrainian State Subsoil Fund. [Klasyfikatsiya zapasiv i resursiv korysnykh kopalyn Derzhavnogo fondu nadr]. (n.d.). zakon5.rada.gov.ua. Retrieved from http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/432-97-%D0%BF. [In Ukrainian].
4. Rudko, G.I., Netskyi, O.V., Nazarenko, M.V., Khomenko, S.A. (2012). National and international systems of Mineral Resources Classification: state and perspectives of alignment, monograph. [Natsionalny ta mizhnarodny systemy klasyfikatsiy zapasiv ta resursiv korysnykh kopalyn: stan ta perspektyvy garmonizatsiyi]. Kyiv, 240 p. [In Ukrainian].
5. Position of order for development and justification of minerals cut-off conditions for calculation of reserves for solid minerals in bowels. [Polozhennya pro poryadok rozrobky ta obgruntuvannya konditsiy na mineralnu syrovynu dlya pidrakhunku zapasiv tverdykh korysnykh kopalyn u nadrakh]. (2005). State Commission of Ukraine for Mineral Reserves, 21 p. [In Ukrainian].

6. Sait gruppy kompaniy "Donetskstal" [Site of Group of companies "Donetsksteel"]. *donetsksteel.com/ru*. Retrieved from http://donetsksteel.com/ru/company/coal/pokrovskoe. – Загл. с экрана.
7. Australasian Code for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Ore Reserves. (n.d.). *www.jorc.org*. Retrieved from //http://www.jorc.org/docs/JORC_code_2012.pdf.
8. Australian Guidelines for Estimation and Classification of Coal Resources. (n.d.). *www.jorc.org*. Retrieved from http://www.jorc.org/docs/Coal_Guidelines_2014_-_Final_Ratified_Document.pdf.
9. Site of Group of companies "Donetsksteel". *donetsksteel.com/en*. Retrieved from http://donetsksteel.com/en/company/coal/pokrovskoe.

Надійшла до редколегії 17.03.16

G. Rudko, Dr. Sci. (Geol.), Dr. Sci. (Geogr.), Dr. Sci. (Tech.), Prof.
E-mail: rudko@dkz.gov.ua
Head of State Commission of Ukraine on Mineral Resources
18/7 Kutuzova Str., 816, Kyiv, 01133 Ukraine;

M. Kurylo, Cand. Sci. (Geol.), Assoc. Prof.
E-mail: kurilo@mail.univ.kiev.ua
Institute of Geology, Taras Shevchenko National University of Kyiv
90 Vasylkivska Str., Kyiv, 03022 Ukraine;

V. Bala, fellow worker
E-mail: bala@dkz.gov.ua
State Commission of Ukraine on Mineral Resources
18/7 Kutuzova Str., 816, Kyiv, 01133 Ukraine

GEOLOGICAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF COAL DEPOSITS: CONTRASTING NATIONAL AND INTERNATIONAL TAXONOMIES IN ESTIMATING RESERVES AND RESOURCES

The objective of the study is to examine major differences and similarities in domestic and international methodological approaches to estimating mineral resources base and assessing coal deposits. There is carried out a contrastive analysis of taxonomic criteria for coal deposits based on National Regulations and Australian Guidelines for Estimation and Classification of Coal Resources. Coal reserves having been analyzed in terms of quality and quantity (basic evaluation criteria) and factors that determine their commercial value having been identified, there is revealed a sufficient level of compliance with these criteria. However, there have been noticed cases of mismatch between assessable objects and their taxonomic nests, and hence, the suggestion is made to appropriate available geological information to every classifiable case.

The study of the Guidelines reveals awareness of geological environment, commercial significance, and the extent of the feasibility analysis carried to be primary assessment criteria. The main differences in the criteria are recognized to lie in methods that validate assessment, for which direct statistical analysis and geo-statistical modeling of deposits are used in international practice.

The practicability of the analysis suggested results in optimizing geological and economic evaluation of coal deposits by unifying different criteria. In the research there are compared the following options: Resource Categories (Measured, Indicated, Inferred Resources); Reserves Categories: A + B + C1 + C2; and Coal Reserves Categories, which are proven reserves. Comparison of the first group of quantitative indicators shows almost a complete match in volumes of previously explored and prospected reserves within all categories of Coal Resources. For categories of Coal Reserves and proven reserves there are significant differences resulting from the application of modifying factors to their definition in the case of JORC terminology. Coal Reserves values are more in line with quantity of commercial (recoverable) reserves - part of balance reserves, which are extracted taking into account project losses. In this case, quantity of recoverable reserves significantly exceeds Coal Reserves quantity. This is due to the fact that in national practice commercial reserves are assessed based on all quantity of previously explored and prospected categories, and Coal Reserves categories are based on the most reliable quantity of Indicated and Measured Resources.

Keywords: geological and economic evaluation of deposits, coal reserves, classification of reserves and resources, commercial significance, international standards.

Г. Рудько, д-р геол.-минералог. наук, д-р геогр. наук, д-р техн. наук, проф.
E-mail: rudko@dkz.gov.ua
ГКЗ Украины, ул. Кутузова, 18/7, оф. 816, г. Киев, 01133, Украина;

М. Курило, канд. геол. наук, доц.
E-mail: marikurylo@meta.ua
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко
УНИ "Институт геологии", ул. Васильковская, 90, г. Киев, 03022, Украина;

В. Бала, сотруд.
E-mail: bala@dkz.gov.ua
ГКЗ Украины, ул. Кутузова, 18/7, оф. 816, г. Киев, 01133, Украина

СОПОСТАВЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПРИЗНАКОВ КЛАССИФИКАЦИИ ЗАПАСОВ И РЕСУРСОВ В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРАКТИКЕ ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЯ

Целью проведенной работы является выявление главных сходств и различий методических подходов при определении количества запасов и ресурсов угольных месторождений в отечественной и международной практике. Проведено сопоставление классификационных признаков запасов и ресурсов угольных месторождений для методических рекомендаций отечественных нормативных документов и Australian Guidelines for Estimation and Classification of Coal Resources. Проанализированы параметры оценки качества и количества угольных запасов и факторов, определяющих их промышленное значение. Установлен достаточный уровень соответствия этих параметров.

Определено, что принадлежность объекта оценки к каждой из определенных групп классификаций не всегда имеет точное соответствие и должна оцениваться в каждом конкретном случае по имеющейся геологической информации. В методических рекомендациях, которые сравниваются в данной работе, главными классификационными признаками являются степень геологического изучения, промышленное значение (или соответствующие модифицирующие факторы оценки) и степень технико-экономического изучения. Главные различия между стандартами оценки запасов и ресурсов угля заключаются в обосновании достоверности параметров оценки, для чего в международной практике используют прямые требования к статистическому анализу и геостатистическому моделированию месторождений.

Практическое значение такого анализа заключается в упрощении геолого-экономической оценки угольных месторождений, которые разведываются по разным стандартам геологического изучения. Согласно перечню признаков классификаций для данного случая уместно сравнение следующих пар: категории ресурсов (Measured, Indicated, Inferred Resources) – запасы категорий A + B + C1 + C2; категории Coal Reserves – разведанные запасы. В сравнении первых групп по количественным показателям выявлено почти точное совпадение объемов разведанных и предварительно разведанных запасов со всеми категориями Coal Resources. Для категорий Coal Reserves и разведанных запасов имеются существенные различия, связанные с применением модифицирующих факторов для их определения в случае терминологии JORC. Значения Coal Reserves больше соответствуют количеству промышленных запасов – части балансовых запасов, которые извлекаются из недр с учетом проектных потерь. В данном случае, промышленные запасы из числа балансовых существенно превышают учтенные количества Coal Reserves. Это объясняется тем, что в отечественной практике промышленные запасы рассчитывают, основываясь на всех количествах разведанных и предварительно разведанных категорий, а зарубежные категории Coal Reserves базируются на наиболее достоверных количествах Indicated и Measured Resources.

Ключевые слова: геолого-экономическая оценка месторождений, запасы угля, классификации запасов и ресурсов, промышленное значение, международные стандарты