

УДК 553.04/9

doi <https://doi.org/10.31996/mru.2018.4.45-48>

Г. І. РУДЬКО, д-р геол.-мінерал. наук, д-р геогр. наук, д-р техн. наук, професор (Державна комісія України по запасах корисних копалин), office@dkz.gov.ua, <https://orcid.org/0000-0001-7752-4310>,

М. М. КУРИЛО, канд. геол. наук, доцент (Київський національний університет ім. Т. Шевченка ННІ "Інститут геології"), marikurylo@meta.ua, <https://orcid.org/0000-0002-1411-2754>,

В. В. БАЛА, заступник начальника відділу (Державна комісія України по запасах корисних копалин), bala@dkz.gov.ua, <https://orcid.org/0000-0001-6180-5126>,

Ю. С. МАКОВСЬКИЙ, канд. геол.-мінерал. наук, доцент (геологічний факультет, Львівський національний університет ім. І. Франка), makowskij@i.ua, <https://orcid.org/0000-0002-3669-3991>

G. I. RUDKO, Doctor of Geology and Mineralogy, Doctor of Geographical Sciences, Doctor of Technical Sciences, professor (State Commission of Ukraine on Mineral Reserves), office@dkz.gov.ua, <https://orcid.org/0000-0001-7752-4310>,

M. M. KURYLO, Candidate of Geological Sciences, associate professor (Taras Shevchenko National University of Kyiv Institute of Geology), kurilo@mail.univ.kiev.ua, <https://orcid.org/0000-0002-1411-2754>,

V. V. BALA, Deputy Head of Department (State Commission of Ukraine on Mineral Reserves), bala@dkz.gov.ua, <https://orcid.org/0000-0001-6180-5126>,

Yu. S. MAKOVSKIY, Candidate of Geological Sciences, associate professor (Geological Faculty, Ivan Franko National University of Lviv), makowskij@i.ua, <https://orcid.org/0000-0002-3669-3991>

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ (ОБГРУНТУВАННЯ) ЦІНИ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ ПРИ ГЕОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІЙ ОЦІНЦІ ВУГІЛЬНИХ РОДОВИЩ

METHODS FOR PRICE DETERMINATION (JUSTIFICATION) AT ECONOMIC-GEOLOGICAL EVALUATION OF COAL DEPOSITS

У статті стисло охарактеризовано основні принципи обґрунтування ціни при геолого-економічній оцінці (ГЕО) запасів вугілля на різних стадіях вивчення родовища. Наведено орієнтовні значення надбавок (знижок) за окремими показниками якості вугілля та їхній вплив на формування ціни. Показано представницькість цін, які використовували під час техніко-економічних розрахунків ГЕО для вугільних об'єктів з дрібними або невеликими запасами вугілля.

Ключові слова: запаси вугілля, геолого-економічна оцінка, ціна вугілля, якість вугілля, статистичний аналіз.

The purpose of research is systematization and analysis of methods of price determining for geological and economic assessment of coal deposits in domestic and international practice. Price indicators and income from sale of coal affect significantly reserves value, profitability of their development, and determine industrial significance of reserves.

In domestic practice commodity exchanges, contractual, regulated, world and transfer prices are used.

In international practice coal prices are formed at the result of futures, spot or stock exchange contracts. Now international coal trade realizes in the framework of futures contracts and spot transactions. In recent years, short-term contracts prevail, rarely it's used medium-term contracts.

A sequence of coal pricing for geological and economic assessment has been determined, which is the following: classification of coal by grades and classes in accordance with current standards; statistical analysis of prices by grades and classes, coal enrichment products; determination of a system of discounts/surcharges to the price of each class depending on coal quality; correction of actual producer prices for assessment reserves.

The values of surcharges or discounts for individual indicators of coal quality are determined.

The sensitivity analysis of reserves value and profitability from changes in selling coal prices has been carried out.

The determination of the coal price or enrichment products requires a detailed justification depending on the stage of geological and feasibility study of reserves. For detailed assessment of explored or exploited deposits it is reasonable to use actual prices of coal sales for the previous period and contract prices for future periods in the presence of medium and long-term contracts. For preliminary geological and economic assessment, it is possible to use the price of the analogue deposit, which is developed, or wholesale coal prices with correction by quality.

Keywords: coal reserves, geological and economic assessment, coal price, coal quality, statistical analysis.

Вступ. Визначення ціни реалізації вугілля або продуктів збагачення потребує детального обґрунтування, а сам дохідний складник оцінки завжди розглядається як один зі складників ризику гірничого бізнесу. Коливання цін на вугілля можуть спричинити як залучення до експлуатації родовищ навіть з невеликими запасами і погіршеною якістю, так і зворотні процеси.

Для вугільних родовищ ціни на сировину та поточні зміни кон'юнктури ринку зазвичай вносять до переліку чинників істотного впливу поряд із соціальними дозволами та умовами реабілітації шахт, наявністю і використанням заміників та ін. [5]. За даними фахівців канадського Інституту гірничої справи і металургії, окремі складники гірничого ризику мають різну вагу, але чинник ціни на мінеральну сировину завжди коливається в межах 30–40 % [6].

Виклад основного матеріалу. Під час проведення геолого-економічної оцінки запасів вугілля ціна на товарну продукцію істотно впливає на вартість запасів і рентабельність їхнього відпрацювання, що врешті-решт визначає балансову належність запасів (розподіл на клас балансових і позабалансових).

Використання цін під час проведення ГЕО у вітчизняній практиці регламентується Положенням про порядок розробки та обґрунтування кондицій на мінеральну сировину для підрахунку запасів твердих корисних копалин у надрах (п. 7.4) [3]. Для визначення вартості товарної продукції гірничого виробництва належить застосовувати діючі оптові ціни на відповідний різновид і сорт продукції, що склалися на товарних біржах. Ціни на товарну продукцію, визначені на підставі договорів з користувачами, можна застосовувати для визначення її вартості в разі, якщо вони не нижчі від

біржових (звичайних). Якщо згідно із законодавством ціни на товарну продукцію гірничого виробництва регулюються і вони є нижчими від світових, то для визначення вартості запасів і ресурсів корисних копалин родовища або ділянки надр, яку надають у користування, варто застосовувати регульовані ціни, а для визначення балансової належності запасів корисних копалин потрібно використовувати світові ціни. У разі якщо регульовані ціни є вищими від світових, то використовують тільки регульовані. Якщо користувач надр входить в об'єднання підприємств і реалізує свою товарну продукцію гірничого виробництва за внутрішніми цінами цього об'єднання, такі ціни можна використовувати для економічних розрахунків у разі, якщо вони вищі від біржових або регульованих згідно із законодавством.

У надзвичайних випадках, коли рівень діючих оптових біржових цін на товарну продукцію гірничого виробництва не забезпечує рентабельного розроблення родовища (покладу), користувач надр, який розробляє або розроблятиме родовище на умовах економічного ризику, може запропонувати застосування вищих прогнозних цін реалізації продукції або нижчих цін на гірниче обладнання чи послуги в комерційному варіанті техніко-економічної оцінки (ТЕО). У разі якщо звичайну ціну не можна визначити із застосуванням положень [3], то для доказів обґрунтування її рівня застосовують правила, визначені національними положеннями (стандартами) бухгалтерського обліку, а також національними стандартами з питань оцінки майна та майнових прав.

Отже, у матеріалах ГЕО передбачено використання таких різновидів цін:



Рис. 1. Основні різновиди контрактів під час реалізації вугілля (за даними праці [4])

- біржові (оптові ціни на товарних біржах);
- договірні (за умови, що вони не нижчі, ніж біржові);
- регульовані (згідно із законодавством);
- світові (для визначення балансової належності запасів);
- трансфертні (для об'єднання підприємств).

Договірні й біржові ціни в практиці оцінки розглядають як окремі варіанти контрактних цін.

Ціни на вугілля в міжнародній практиці формуються укладанням строкових, спотових чи біржових контрактів (рис. 1). На сьогодні міжнародна торгівля вугіллям здійснюється в межах строкових контрактів і за спотовими угодами. Треба зазначити, що в останні роки переважають короткострокові договори, рідше середньострокові, хоча в минулому контракти укладали й на десятирічні терміни.

Для визначення вартості запасів вугілля і рентабельності їхнього відпрацювання контрактні ціни завжди коригують відповідно до показників питомої теплоти згорання, а також з його якісними показниками (вмісту сірки, золи, вологи, виходу летких речовин).

Ціни на коксівне та енергетичне вугілля, яке постачають на світовий ринок, встановлюють залежно від його якості, обсягу постачання, витрат на транспортування та інших умов.

У вітчизняній практиці оцінки найбільше застосовують оптові ціни на товарних біржах і договірні. Названі ціни мають досить об'єктивний характер, за такої умови використання перших зазвичай обмежено наявністю самих бірж мінеральної сировини в регіоні розміщення родовища.

Ф'ючерсні ринки вугілля діють у США, Європі, Австралії та інших країнах. Під час використання цін міжнародної торгівлі в оцінках запасів потрібно враховувати умови постачання вугілля в разі укладання контрактів, які викладено в Інкотермс 2010 (CIF, FOB, FCA, EXW, CFR, FAS, CFR, CPT, CIP, DAP, DDP) (рис. 2). Найчастіше під час експортування вугілля та укладання відповідних угод використовують ціни CIF і FOB.

Використання міжнародних біржових цін під час оцінювання вітчизняних запасів набуло актуальності декілька років тому через затвердження нової методики розрахунку ціни на електроенергію. Відповідно до цих змін ціну на вугілля в країні не встановлюють у Міненерговугілля, як було раніше,

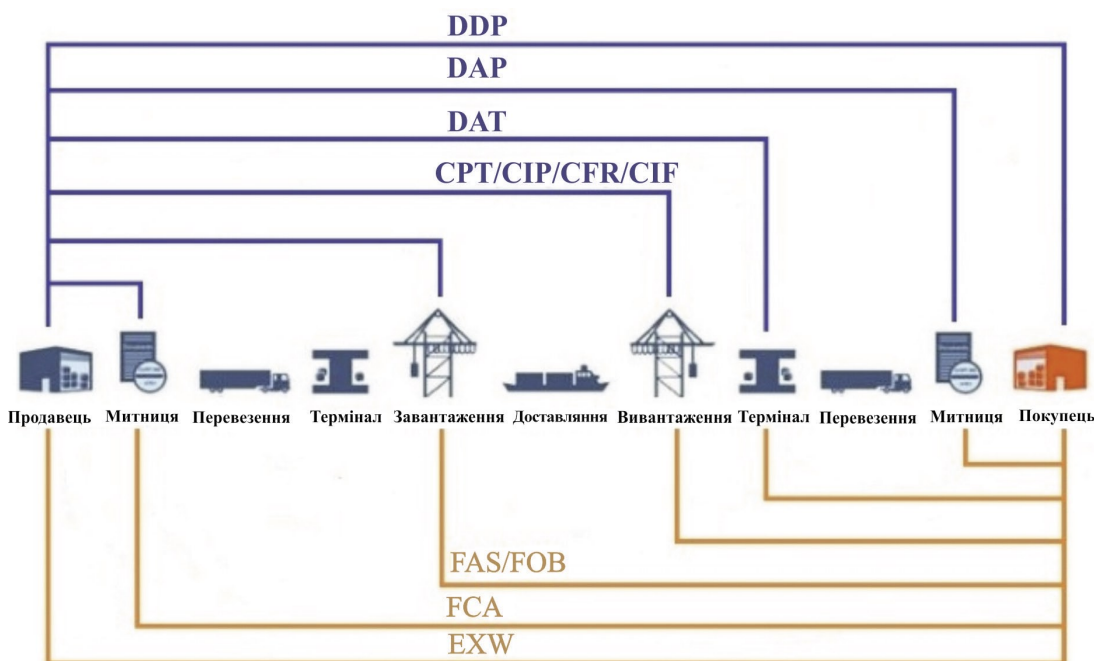


Рис. 2. Правила Інкотермс 2010 (за даними праці [8])

а прив'язують до індексу API2, з урахуванням доставлення вугілля в Україну. Індекс API2 – щотижневий показник ціни енергетичного вугілля в портах Амстердама, Роттердама і Антверпена (АРА). Ця методика спирається на європейську ціну вугілля на біржі в Роттердамі та вартість доставлення до споживача. Спотова ціна на умовах CIF ARA є основним показником для імпортерів вугілля в північно-західній Європі.

Для використання зазначених різновидів міжнародних цін у практиці ГЕО потрібним є статистичне опрацювання вибірки показників за середньо- або довгостроковий період. Це зумовлено потребою врахування тривалого терміну експлуатації запасів (звичай не менше ніж 10 років) і вилученням з розрахунків максимальних і мінімальних значень показників, які переважно мають випадковий характер.

Динаміка цін CIF ARA за вибраний період 2016–2017 рр. і приклад розрахунку темпів росту та середніх значень показника, які можна використовувати для прогнозування цін, наведено в табл. 1. За цей період зафіксовано позитивний тренд зростання з допустимими коливаннями ціни (коефіцієнт варіації 0,16). Середнє значення ціни становило 54,95 \$/т із середнім приростом 1,14 \$/розрахунковий період і темпом зростання 2,48 % до попереднього періоду. Для використання ціни в техніко-економічних розрахунках доречно вилучити максимальні значення темпу росту (понад 10 %), що зменшить показник для прогнозування ціни до 1,52 %.

Для оцінювання запасів вугілля для вітчизняних родовищ зазначені вище ціни міжнародної торгівлі можна використовувати насамперед за умов міжнародних постачань під час розроблення родовищ. Велику кількість вітчизняних запасів розроб-

Таблиця 1. Динаміка цін CIF ARA за даними агенств “Argus”; “McCloskey Coal Information Service” і приклад розрахунку темпів зростання та середніх значень показника [7]

Дата	Ціна, \$/т	Приріст (до попереднього року), \$/розрахунковий період	Темп росту, %, до попереднього періоду
01.03.2016	37,55		
15.03.2016	39	1,45	3,86
01.04.2016	40,1	1,1	2,82
15.04.2016	42,55	2,45	6,11
02.05.2016	47,3	4,75	11,16
16.05.2016	46,45	-0,85	-1,80
01.06.2016	50,35	3,9	8,40
13.06.2016	52	1,65	3,28
01.07.2016	57,05	5,05	9,71
18.07.2016	59,65	2,6	4,56
01.08.2016	60,35	0,7	1,17
15.08.2016	57,80	-2,55	-4,23
01.09.2016	56,1	-1,7	-2,94
19.09.2016	56,4	0,3	0,53
03.10.2016	61,8	5,4	9,57
17.10.2016	60,15	-1,65	-2,67
01.11.2016	64,3	4,15	6,90
14.11.2016	60,9	-3,4	-5,29
05.12.2016	56,95	-3,95	-6,49
19.12.2016	59,15	2,2	3,86
09.01.2017	58,4	-0,75	-1,27
17.01.2017	66,6	8,2	14,04
31.01.2017	64,15	-2,45	-3,68
15.02.2017	63,8	-0,35	-0,55
Середнє значення	54,95	1,14	2,48
Стандартне відхилення		8,57	
Коефіцієнт варіації		0,16	

ляють для реалізації на внутрішньому ринку. У цьому випадку діє інший порядок визначення ціни, який передбачає детальну класифікацію вугільної товарної продукції та застосування знижок і надбавок відповідно до кожного різновиду (рис. 3).

Орієнтовні значення надбавок (знижок) за окремими показниками якості вугілля наведено в табл. 2 за даними праці [2].

Для визначення варіативності цін, використаних під час техніко-економічних розрахунків ГЕО, проведено статистичну оцінку вибірки цінових показників і собівартості виробництва для 69 вугільних об'єктів. Вибірку складено з ділянок з дрібними або невеликими запасами, для яких ГЕО проводили впродовж одного календарного року і які характеризуються достатньою кількістю подібних ознак (якість вугілля, складність будови і витриманість пластів, системи розкриття й розроблення, продуктивність видобутку).

Ділянки надр характеризуються простою і складною будовою вугільних пластів (54 % об'єктів), просту будову пласта мають 20 % ділянок, складну – 26 %. Пласти є відносно витриманими для 62 % ділянок, невитриманими – 38 %. Мінімальна потужність пластів 0,47 м, максимальна – 1,22 м, середня за вибіркою – 0,83 м. Середня зольність вугільних пачок – 12,6 %, мінімальне значення (середніх показників) – 8 %, максимальне – 18,8 %.

Для більшості ділянок експлуатаційні запаси становлять від 200 до 1000 тис. т, продуктивність – у межах 50–150 тис. т/рік. Розроблення запасів відбувається камерною системою.



Рис. 3. Послідовність формування цін на вугілля на внутрішніх ринках

Таблиця 2. Орієнтовні значення надбавок/знижок за окремими показниками якості вугілля

№	Відхилення якісних показників	Значення знижки/надбавки, %
1	По золі (за кожний відсоток перевищення/зниження)	2,5
2	За масовою часткою вологи (за кожний відсоток перевищення/зниження):	
2.1	– у рядовому й розсортувальному кам'яному вугіллі та антрацитах	1,3
2.2	– у бурому рядовому й розсортувальному вугіллі та продуктах збагачення вугілля	2
2.3	– у продуктах збагачення кам'яного вугілля, яке виробляють унаслідок мокрого процесу збагачення, та у вугіллі в разі гідродобування	1,3
2.4	– у разі постачання цієї ж продукції для коксування на підприємства чорної металургії	2
3	За масовою часткою сірки в разі постачання рядового і збагаченого вугілля (за кожне перевищення 0,1 %)	0,5

За результатами розрахунків використані ціни за показниками варіації мають допустимі коливання (коефіцієнт варіації 0,13) і подібні до варіативності цін CIF ARA (табл. 3).

Для об'єктів вугледобування із цієї вибірки також проаналізовано чутливість вартості запасів і рентабельність їхнього розроблення від зміни цін реалізації вугілля. Результати розрахунку підтвердили істотну залежність між ефективністю розроблення запасів і рівнем цін (рис. 4).

Окремим методичним питанням є вибір та обґрунтування цін для ГЕО залежно від стадії освоєння родовища. У вітчизняній практиці під час проведення ГЕО запасів вугілля використовують найчастіше контрактні ціни, які надає надкористувач. Тому такі ціни є дійсно обґрунтованими за таких умов:

– запаси є в стадії промислового розроблення, що забезпечує наявність фактичних даних;

– наявність довго- і середньострокових контрактів, оскільки показники угод на незначні періоди й невеликі обсяги вугілля не можуть застосовувати для всього періоду експлуатації запасів;

– контрактні ціни не нижчі за оптові біржові, що підтверджено окремим статистичним аналізом і розрахунком прогнозних значень.

Для нерозроблюваних ділянок надр зазвичай використовують показники інших вугледобувних підприємств або довідкові ціни.

Рекомендоване обґрунтування цін на вугілля для техніко-економічних розрахунків за стадіями ГЕО наведено в табл. 4.

Висновки. Ціна вугілля є одним з важливих складників ризику гірничого бізнесу і потребує детального обґрунтування під час прогнозування цін на період експлуатації запасів. Показники прогнозних цін істотно впливають на вартість запасів і рентабельність їхнього відпрацювання, що врешті-решт визначає балансову належність запасів (розподіл на класи балансових і позабалансових).

Визначення ціни реалізації вугілля або продуктів збагачення потребує докладного обґрунтування залежно від стадії освоєння запасів. Для детальної ГЕО розроблюваних родовищ обґрунтованим є використання фактичних цін реалізації вугілля за попередній період і контрактних цін на майбутні періоди за умови наявності середньо- та довгострокових контрактів. Під час проведення початкової й попередньої ГЕО можливим є використання цін розроблюваного родовища-аналога або оптових цін на вугілля з коригуванням за якістю.

Таблиця 3. Показники варіації ціни на вугілля в разі проведення ГЕО

Середнє значення	Максимальне значення	Мінімальне значення	Розмах варіації	Коефіцієнт варіації
72	88	37	51	0,13

Таблиця 4. Обґрунтування цін на вугілля для техніко-економічних розрахунків за стадіями ГЕО

Стадія геолого-економічної оцінки	Об'єкт оцінки	Обґрунтування ціни для техніко-економічних розрахунків
ГЕО-3	Попередньо розвідані запаси Перспективні ресурси	Ціни розроблюваного родовища-аналога або оптові ціни на вугілля з коригуванням за якістю вугілля
ГЕО-2	Попередньо розвідані запаси	
ГЕО-1	Розвідані запаси	Оптові ціни на вугілля з коригуванням за якістю вугілля
	Запаси в стадії промислового розроблення	Фактичні дані реалізації за попередній період; контрактні ціни (середньо- та довгострокових контрактів)

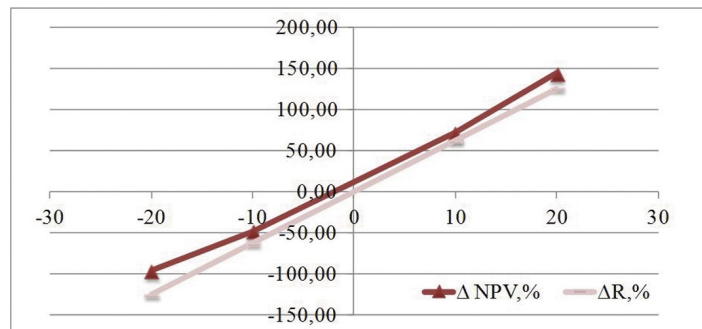


Рис. 4. Графік чутливості вартості запасів і рентабельності їхнього розроблення від зміни цін реалізації вугілля

ЛІТЕРАТУРА

- Інструкція із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ вугілля. – К.: ДКЗ України, 2004. – 34 с.
- Наказ № 158 від 29.04.1996 р. Міністерства вугільної промисловості України Про затвердження оптових цін на вугілля, продукти збагачення вугілля та брикети// <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0239-96>.
- Положення про порядок розробки та обґрунтування кондицій на мінеральну сировину для підрахунку запасів твердих корисних копалин у надрах, затверджене наказом ДКЗ від 07.12.2005 № 300. – Київ, 2005. – 21с.
- Плакіткін Ю. А., Плакіткіна Л. С., Дьяченко К. И. Формирование цен на уголь: отечественная и мировая практика// Уголь. – 2015. – № 1. – С. 54–57.
- Top 10 business risks facing mining and metals, 2016–2017// [https://www.ey.com/PublicationUAssets/ey-top-10-business-risks-facing-mining-and-metals-2017-2018/\\$File/ey-top-10-business-risks-facing-mining-and-metals-2017-2018.pdf](https://www.ey.com/PublicationUAssets/ey-top-10-business-risks-facing-mining-and-metals-2017-2018/$File/ey-top-10-business-risks-facing-mining-and-metals-2017-2018.pdf)
- <https://www.cim.org>
- <https://www.quandl.com/collections/futures/cme-coal-api2-cif-ara-argus-mccloskey-futures>
- <https://www.cargo-ukraine.com/uk/inkoterms-2010/>

REFERENCES

- Instruction on Application of the Classification of Mineral Reserves and Resources of the State Fund for the Coal Mining. – Kyiv: DKZ Ukraine, 2004. – 34 p. (In Ukrainian).
- Order № 158 of 29.04.1996 of the Ministry of Coal Industry of Ukraine On approval of wholesale prices for coal, coal products and briquettes// <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0239-96>. (In Ukrainian).
- Regulation on the procedure of development and study conditions on mineral raw materials for the calculation of reserves of solid minerals in the subsoil, corticosteroids approved by order of 07.12.2005 number 300. – Kyiv, 2005. – 21 p. (In Ukrainian).
- Plakitkin Yu. A., Plakitkina L. S., Dyachenko K. I. The formation of coal prices: domestic and world practice// Ugol. – 2015. – N 1. – P. 54–57. (In Russian).
- Top 10 business risks facing mining and metals, 2016–2017// [https://www.ey.com/PublicationUAssets/ey-top-10-business-risks-facing-mining-and-metals-2017-2018/\\$File/ey-top-10-business-risks-facing-mining-and-metals-2017-2018.pdf](https://www.ey.com/PublicationUAssets/ey-top-10-business-risks-facing-mining-and-metals-2017-2018/$File/ey-top-10-business-risks-facing-mining-and-metals-2017-2018.pdf)
- <https://www.cim.org>
- <https://www.quandl.com/collections/futures/cme-coal-api2-cif-ara-argus-mccloskey-futures>
- <https://www.cargo-ukraine.com/uk/inkoterms-2010/>

Р у к о п и с о т р и м а н о 5.11.2018.