

УДК 553.04/9

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, ORCID-0000-0001-7752-4310,

В. В. БАЛА, заступник начальника відділу (Державна комісія України по запасах корисних копалин), м. Київ, Україна, bala@dkz.gov.ua, ORCID-0000-0001-6180-5126,

М. М. КУРИЛО, канд. геол. наук, доцент (ННІ "Інститут геології" Київського національного університету ім. Тараса Шевченка), м. Київ, Україна, marikurylo@meta.ua, ORCID-0000-0002-1411-2754

ОЦІНКА РИЗИКІВ ОСВОЄННЯ РОДОВИЩ ВУГІЛЛЯ НА ПРИКЛАДІ ВІТЧИЗНЯНИХ ОБ'ЄКТІВ З НЕЗНАЧНИМИ ЗАПАСАМИ

Проведено зіставлення складників ризиків гірничого бізнесу в міжнародній практиці та для вітчизняних родовищ. Проаналізовано особливості геологічних і промислових ризиків для родовищ вугілля, зокрема й для вітчизняних об'єктів з незначними запасами. Визначено, що головними складниками ризику в міжнародній практиці оцінювання вугільних родовищ є ризик використання сировини – замінника, соціальні та екологічні чинники. Для вітчизняних родовищ позитивними чинниками є значний ступінь геологічного вивчення й освоєння надр, але негативний вплив мають нормативні чинники та кон'юнктура ринків мінеральної сировини. Визначено особливі складники ризиків освоєння родовищ вугілля з незначними запасами, зокрема, сприятливими чинниками є зменшення потрібних інвестицій і витрат, належні умови ліцензування, але найбільше значення має геологічний ризик непідтвердження запасів.

Ключові слова: оцінка, геологічні ризики, родовища вугілля, незначні запаси.

G. I. Rudko, Dr. Sci. (Geol.-Mineral.), Dr. Sci. (Geogr.), Dr. Sci. (Eng.), Prof. (State Commission of Ukraine on Mineral Resources), office@dkz.gov.ua, ORCID-0000-0001-7752-4310, **V. V. Bala**, Deputy Chief of the Department (State Commission of Ukraine on Mineral Resources), Kyiv, Ukraine, bala@dkz.gov.ua, ORCID-0000-0001-6180-5126, **M. M. Kurylo**, Cand. Sci. (Geol.), Assoc. Prof., National Taras Shevchenko University of Kyiv, Kyiv, Ukraine, kurilo@mail.univ.kiev.ua, ORCID-0000-0002-1411-2754

GEOLOGICAL AND MINING RISKS ASSESSMENT ON THE EXAMPLE OF UKRAINIAN COAL DEPOSITS WITH INSIGNIFICANT RESERVES

Comparison of mining risks component was carried out on example of Ukrainian coal deposits with insignificant reserves. We analyzed main geological, mining and business risks in international and national practices of risk assessment. It was defined that main components of international risk assessment of coal deposits is a risk of using of substitute, social and environmental factors. For domestic deposits positive factors for risk assessment are a significant degree of geological knowledge, but we have a negative impact of regulatory and market factors. It was defined that specific components of the risk for coal deposits with insignificant reserves are favorable factors – reduction of required investments and costs, licensing conditions, but the biggest risk is no confirmation of reserves quantity.

Keywords: evaluation, geological risks, deposits coal, insignificant reserves.

Вступ. Актуальність роботи пов'язана з потребою враховувати геологічні та промислові ризики на всіх етапах освоєння родовищ корисних копалин. Досить сприятливі геолого-промислові характеристики родовищ (кількість, якість і технологічні властивості сировини, гідрогеологічні, гірничо-геологічні та інші умови розроблення) можуть бути непідтверджені під час експлуатації родовища. Промислова цінність родовища будь-якої корисної копалини зрештою визначається прибутком, який можна отримати від видобутку й продажу мінеральної сировини. Власне фактичний прибуток залежатиме від виконання тих чи інших складників ризику гірничого бізнесу.

Проблеми оцінки геологічних і промислових ризиків освоєння надр набагато більше висвітлюють закордонні дослідники, аніж вітчизняні вчені. Досить детально викладено методичні підходи й інструменти врахування ризиків у працях [1, 3, 4]. У праці [1] проведено класифікацію геологічних ризиків залежно від об'єкта оцінки на зональні й локальні. Найбільшу увагу автори приділяють методам урахування ризиків під час освоєння родовищ вуглеводнів. У праці [3] розглянуто питання, що стосуються ризиків надкористування, які оцінюють державні й корпоративні структури. Ав-

тори репрезентують сучасні міжнародні системи оцінювання повноти вивчення ділянки надр, які характеризують ризики її освоєння.

Метою цієї публікації є загальна систематизація складників ризику гірничого бізнесу та визначення специфічних ризиків, які виникають під час освоєння вітчизняних родовищ вугілля. Особливим об'єктом дослідження є об'єкти вітчизняної мінерально-сировинної бази вугілля із незначними запасами.

Виклад основного матеріалу. Ризики, пов'язані з проведенням гірничодобувних робіт, можна поділити на такі складники: геологічні ризики, організаційні (технічні й технологічні), цінові й кон'юнктурні, правові, інвестиційні та інші.

Геологічний ризик під час оцінки родовищ корисних копалин можна визначити як імовірність непідтвердження кількості чи якості запасів (ресурсів) або непідтвердження промислового значення об'єкта оцінки. Геологічний ризик виникає внаслідок того, що під час оцінки родовищ використовують не фактичні дані про ділянку надр, а геологічні, геолого-промислові моделі, які характеризуються наявністю певних похибок (випадкових і систематичних), причому неспостережених у різних місцях ділянки надр. У процесі використання геологічної інформації її похибки перетворюються на похибки технічні, технологічні, інвестиційні та інші.

Технічні аспекти пов'язані з достовірністю підрахунків запасів, способом розробки родовища та методами промислової обробки сировини.

Коливання цін зумовлює найбільші ризики для проектів за тими видами мінеральної сировини, щодо яких не практикують підписання довгострокових контрактів.

Ступінь прибутковості визначає величину ризику на основі різниці між собівартістю та очікуваною ціною на кінцевий продукт виробництва.

Організаційний ризик пов'язано з відданням переваг проектам великих гірничодобувних компаній проти проектів спеціалістів, які не мають достатнього досвіду й фінансових можливостей.

Політичний ризик ураховують, якщо інвестиції планують вкладати за кордоном і потрібно зважати на стабільність економіки й гірниче законодавство конкретної країни.

У міжнародній практиці найчастіше використовують методи експертних оцінок, і окремі консалтингові компанії мають свій перелік чинників, які визначають ризики гірничого бізнесу. Як приклад, наведемо головні ризики використання окремих різновидів сировини за експертною оцінкою компанії "Ernst & Young" (таблиця). У цьому списку критерії розміщено за ступенем важливості для наявних проектів експлуатації родовищ.

Згідно з цим переліком для освоєння вугільних родовищ найважливішим є чинник наявності й використання заміників сировини, що може бути дешевшим для споживачів, ніж використання природної сировини. Саме собівартість і ціна використання інших різновидів енергетичних ресурсів може спричинити скорочення попиту на вугілля.

Другим чинником бізнес-ризиків для вугільних родовищ названо оптимізацію грошових засобів добувних підприємств, спричинену обмеженим прогнозом щодо цін і попиту на ринку, що є результатом постійних змін кон'юнктури ринків. Добувні компанії намагаються утримати ліквідність балансу й збільшити операційний грошовий потік для довгострокової рентабельності. Найчастіше компанії можуть ефективно контролювати ліквідність через поступове скорочення витрат і забезпечувати підвищення ефективності капіталовкладень.

Третім чинником є наявність "соціальних дозволів" і можливості відновлення шахт. Негативні наслідки розробки родовищ, пов'язані із соціальними й екологічними чинни-

Таблиця. Головні ризики використання окремих видів сировини (за даними праці [5])

Вид мінеральної сировини	Перелік головних чинників ризику гірничого бізнесу
Золото	Ціни та поточні зміни кон'юнктури
	Тенденція зростання
	Поліпшення виробничих потужностей
Залізні руди	Продуктивність (особливо продуктивність активів)
	Ціни та поточні зміни кон'юнктури
	Розподіл капіталу
Мідь	Ціни та поточні зміни кон'юнктури
	Доступність водних та енергетичних ресурсів
	Політичні ризики (націоналізація ресурсів)
Вугілля	Наявність і використання заміників сировини
	Оптимізація грошових засобів
	Соціальні дозволи і реабілітація шахт

ками, впливають на імідж підприємств та ускладнюють отримання дозволів і ліцензій на видобуток вугілля. Для отримання "соціальної ліцензії" компаніям потрібно забезпечити стратегічні заходи в цьому напрямі й пов'язати ефективність виробництва з вигодами місцевих спільнот.

Є й інші приклади оцінювання ризиків освоєння родовищ, в яких особливу увагу приділяють не лише зовнішнім, але й внутрішнім чинникам ризиків.

За даними фахівців Канадського інституту гірничої справи і металургії окремі складники гірничого ризику мають різну вагу, яку визначають відповідно до частки експертів, які вносять певний компонент до складу гірничого ризику. Перелік складників ризику освоєння родовищ містить таке: ризики запасів (геологічний ризик), чинник ціни на мінеральну сировину, зміни витрат на видобуток і збагачення, локалізація родовищ корисних копалин, інвестиційні ризики, ризики керування, ліцензування, дозвільні документи, податковий режим, геологічні характеристики, спосіб розробки, технології збагачення, етап освоєння, можливість приросту запасів.

Результати оцінок перелічених складників геологічних і гірничих ризиків для освоєння родовищ вітчизняної МСБ і вугільних родовищ з незначними запасами наведено на рисунку. Тут виділено три складники: 1) оцінка складників ризику за даними фахівців Канадського інституту гірничої справи і металургії, яка характеризує загалом гірничий бізнес без специфікації корисних копалин; 2) оцінка складників ризику для вітчизняних об'єктів МСБ; 3) оцінка складників ризику для вітчизняних родовищ вугілля з незначними запасами.

Найбільші значення в загальному переліку мають геологічні ризики, оскільки вони можуть стати причиною виникнення інших економічних, технологічних та організаційних ризиків. Після геологічного ризику найважливішим чинником є коливання цін і попиту на мінеральну сировину на ринках. Для об'єктів вітчизняної МСБ істотні значення мають також нормативні, податкові ризики та можливість залучення великих капіталовкладень у гірничі проекти.

Для вітчизняних вугільних родовищ із незначними запасами найбільше значення має геологічний ризик, пов'язаний з можливістю непідтвердження кількості та якості запасів. Якщо загалом ступінь непідтвердження 3–6 % може бути прийнятним для розвіданих і попередньо розвіданих запасів, то для названих об'єктів це може спричинити відчутніші абсолютні значення. З цим самим чинником пов'язаний ризик нульового приросту запасів.

Незначні кількості запасів зазвичай зумовлюють короткі терміни експлуатації ділянки надр з невисокими показниками продуктивності. Постає потреба в прискореній окупності капіталовкладень, що за таких умов є складним завданням.

Промислового значення об'єкти з незначними запасами можуть набувати за сприятливості всіх інших умов освоєння – гірничотехнічних, які впливають на формування низької собівартості видобутку; якості корисної копалини; відповідної кон'юнктури ринку мінеральної сировини; локалізації об'єкта щодо споживачів та ін. Водночас головною передумовою залучення об'єктів з незначними запасами до експлуатації має бути їхній високий ступінь геологічного вивчення, а рішення про можливе промислове значення мають приймати після детальних техніко-економічних розрахунків.

Урахування всіх зазначених складників ризику в гірничодобувній промисловості зазвичай проводять зі встановленням певного значення норми дисконту, яку розраховують як

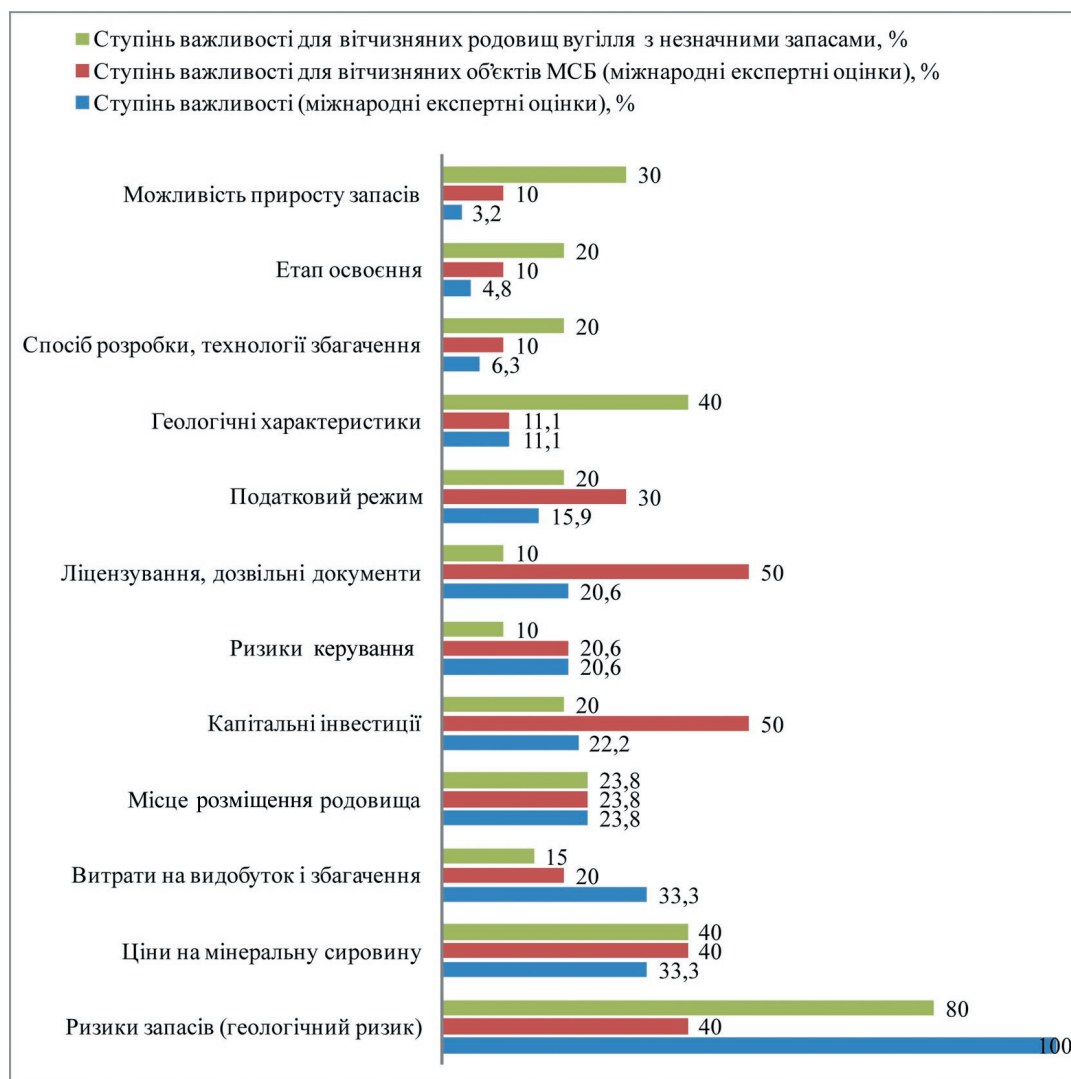


Рисунок. Зіставлення складників ризиків освоєння родовищ корисних копалин

вартість власного капіталу інвестора та надбавку за ризик, специфічну для конкретного проекту. Визначати цей показник потрібно не приблизними міркуваннями про збільшення його на певний відсоток, а точними розрахунками щодо кількісного виразу величини ризику.

Головний спосіб врахування ризиків під час економічної оцінки родовищ корисних копалин – встановлення певного рівня ставки дисконтування з визначенням оптимальної вартості основного капіталу. Для цього використовують моделі середньозваженої вартості капіталу та моделі оцінки акцій. Для кількісного аналізу ризиків щодо гірничорудних проєктів рекомендують використовувати метод Монте-Карло (графік кумулятивної ймовірності). Особливості цих методів досить ґрунтовно наведено в працях з фінансової оцінки проєктів та інвестиційної експертизи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ампилов Ю. П., Герт А. А. Экономическая геология. – М.: Геоинформмарк, 2006. – 329 с.
2. Рудько Г. І., Курило М. М., Радованов С. В. Геолого-економічна оцінка родовищ корисних копалин. – К.: Вид-во “АДЕФ-Україна”, 2011. – 384 с.
3. Шаклеин С. В., Рогова Т. Б. Оценка риска пользования недрами: учеб. пособие. – Кемерово: ГУ КузГТУ, 2009. – 120 с.
4. Шумилин М. В. Геолого-экономические основы горного бизнеса. – М.: ВИМС, 1998. – 168 с.

5. <http://www.ey.com/GL/en/Industries/Mining-Metals/Business-risks-in-mining-and-metals>

REFERENCES

1. Ampilov Ju. P., Gert A. A. Economic geology. – Moskva: Geoinformmark, 2006. – 329 p. (In Russian).
2. Rudko H. I., Kurylo M. M., Radovanov S. V. Geological and economic evaluation of mineral deposits. – Kyiv: Vyd-vo “ADEF-Ukraine”, 2011. – 384 p. (In Ukrainian).
3. Shaklein S. V., Rogova T. B. Assessment of the risk of subsoil use: a training manual. – Kemerovo: GU KuzGTU, 2009. – 120 p. (In Russian).
4. Shumilin M. V. Geological and economic foundations of mining business. – Moskva: VIMS, 1998. – 168 p. (In Russian).
5. Business risks facing mining and metals 2016-2017. Available at: <http://www.ey.com/GL/en/Industries/Mining-Metals/Business-risks-in-mining-and-metals>

Рукопис отримано 8.06.2017.