

## ЗОЛОТОДОБУВНА ПІДГАЛУЗЬ УКРАЇНИ

*Володимир Білецький,*

*доктор технічних наук,*

*професор Донецького національного технічного університету*

Золотодобувна підгалузь розвивається в Україні в останні роки ХХ ст., за радянської влади вона була відсутня. Винятком була розвідка Мужіївського родовища в Закарпатській області, відомого ще з XII ст. Протягом останнього десятиріччя в Україні відкрито більше тисячі золоторудних об'єктів (родовищ, рудопроявів точок мінералізації): у Карпатській золотоносній провінції — понад 300, в межах Українського щита — 650, у Донецькому регіоні — близько 60, що засвідчує значний золоторудний потенціал України [1]. За оцінками експертів, в т.ч. закордонних, сьогодні знайдені та оцінені запаси золота в Україні складають близько \$ 7 трлн. [2].

Найбільш розвіданими на 1999 р. є золоторудні райони, розташовані у вулканогенному поясі Карпат, метаморфічних комплексах стародавнього Українського щита, чорносланцевих формаціях Складчастого Донбасу, у старовинних і сучасних руслах рік, комплексних титано-цирконієвих розсипах, а також у хвостах збагачення залізних руд. Перспективними родовищами Українських Карпат є Мужіївське, Берегівське, Сауляк, запаси яких складають мільйони тонн руди, а середній вміст золота 6—8 г/т. До світових аналогів корінних родовищ Закарпаття можна віднести: Кріпл-Крік, США (запаси золота складають 594т); Багіо, Філіппіни (350 т), Хішікарі, Японія (250 т). Більшість значних родовищ на стародавніх щитах світу, до яких належить і Український, приурочені до граніт-зеленокам'яних поясів докембрійського періоду. На родовища стародавніх щитів і платформ припадає 75 відсотків світового видобутку золота. Аналогами об'єктів Українського щита є такі унікальні родовища, як Калгурлі, Австралія (1300 т); Колар, Індія (990 т), Парк'юпайн (980 т), Хемло (750 т), Керр-Едісон (340 т). Виявлені протягом останніх років родовища і прояви золота Середнього Придніпров'я (Сергіївське, Балка Золота,

Балка Широка, Клинцівське, Майське, Юріївське) виявились високоперспективними — прогнозні ресурси руди на пошукових площах складають сотні мільйонів тонн, а середній вміст золота коливається від 5 до 8 г/т. Зокрема Сергіївське родовище, пов'язане з сурською зеленокам'яною структурою, має істотну подібність до золотоносних род. Канади, Австралії та Півд. Африки. Розміри родовища 1x2 км, виявлено 25 рудних тіл, прогнозні запаси - до 160 т золота. Попутні руди - молібденові. Родовище Балка Широка має запаси до 130 т золота. Геологічна позиція донецьких родовищ і рудовиявів подібна до родовищ чорносланцевого комплексу, до якого належать: суперунікальні родовища-“тисячники” — Сухий Лог, Росія (1100 т) і Хоумстейк США (1200 т), унікальні — Ашангі, Гана (530 т) і Бендіго, Австралія (700 т). Те, що до сьогодні на Донеччині не відкрито родовища золота, геологи пов'язують з відсутністю глибинної геологічної розвідки найбільш розвіданих рудовиявів Донбасу — Гострого Бугра, Бобриківського вияву, Нагольчика, Нагольної Тарасівки. Очікується, що основна частина золота зосереджена відповідно на глибинах 400 і 1300 м. За попередніми оцінками Бобриківське родовище, що на Луганщині визнано одним з перспективних, воно може давати на місяць до 10 тис. т золотоносної руди, з якої очікується вилучення 50 кг золота на місяць. Видобуток руди на цьому родовищі вестиме російсько-український концерн “Тукурингра”, а її збагачення передбачається здійснювати на Придніпровському гідрометалургійному заводі.

Найбільш розвіданим і підготовленим до експлуатації є Мужіївське родовище із затвердженими запасами золотополіметалічних руд. Генпроектувальником Мужіївського державного золото-поліметалічного комбінату є інститут “Кривбаспроект”. У 1995 — 1996 рр. інститут “Кривбаспроект” разом з інститутами “Механобрчормет”, біолоїдної хімії НАН України, мінеральних ресурсів (“УкрДІМР”), “Титану”, “Промтехнології” виконав техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) промислового освоєння цього родовища. Збагачення руд в ТЕО передбачається на місці видобутку, а гідрометалургійна переробка золоторудних концентратів - на Закарпатті і на Придніпровському хімічному заводі (ПХЗ), Вільногірському гірничо-

металургійному комбінаті, Східному ГЗК. Був розглянутий також варіант прямого ціанування руди на ПХЗ, на якому в усіх варіантах передбачається електроліз і одержання товарного злитку. Переробка золотополіметалічних концентратів передбачена на константинівському заводі "Укрцинк". Усі варіанти рентабельні. Інститут "Кривбаспроект" виконав робочий проект будівництва Мужіївського державного золото-поліметалічного комбінату. Мужіївський рудник видав першу золотовмісну руду в 1999 р. З пуском другої черги Мужіївської копальні потужність золотозбагачувальної фабрики становитиме щорічно 120 тис.т руди, середній вміст золота в ній 6-7 г/т. За рік тут отримуватимуть 800-1000 кг золота.

Оцінка інших родовищ — Сауляк, Сергіївське, Балка Широка, Балка Золота, Клишівське, Юріївське, Майське, Бобриківське — була виконана в 1996 році укрупнено. Збагачення руд передбачається проводити за гравітаційно-флотаційною схемою на місці видобутку, а гідрометалургійну переробку та афінаж — на ПХЗ. Вилучення золота в концентрат прогнозується залежно від типу руд кожного родовища і складає від 85,5 до 94,5%, вихід концентрату із руди — від 4,7 до 9,7%, а золота у товарну продукцію — 98%. Окиснені руди Бобриківського родовища передбачається переробляти на ПХЗ без збагачення за тією ж технологічною схемою, що і концентрати. Загальне вилучення золота із руди прогнозується на рівні 88,0%. У результаті оцінки за діючою методикою встановлено, що освоєння усіх перелічених родовищ економічно доцільне. Рентабельність майбутніх підприємств до основних виробничих фондів коливається від 7,2 до 34,1%, а кратність окупності капіталовкладень у промислове освоєння — від 1,0 до 3,4 рази. Капітальні вкладення не окупаються лише при розробці Бобриківського родовища. Повна собівартість 1 г золота із руд оцінених родовищ коливається від 6,8 до 11,0 доларів США. Вартість основних виробничих фондів для освоєння оцінених родовищ складе близько 700 млн.дол. Результати комерційної оцінки свідчать про непривабливість деяких об'єктів при відокремленому їх освоєнні: негативна чиста поточна вартість проекту (NPV) і низький рівень внутрішньої ставки доходу (IRR) — нижчі 10%. При спільному відпрацюванні 2-3 родовищ із

збагаченням руд на одній збагачувальній фабриці практично усі оцінені родовища мають промислове значення в ринкових умовах. Одержані показники можуть бути значно покращені при залученні в експлуатацію для збагачення золотих руд прилеглих родовищ дослідно-промислової секції Криворізького ГЗК окиснених руд. Освоєння закарпатських золотих і золото-поліметалічних родовищ найбільш ефективно при збагаченні руд і переробці концентратів на збагачувально-металургійному комбінаті, який доцільно побудувати на промайданчику Затиснянського заводу.

Разом з тим, враховуючи місцеві умови, зокрема скученість населення в Україні, відсутність віддалених незалюднених територій, велике екологічне навантаження від розвинених раніше вугільної, металургійної, хімічної та ін. галузей промисловості, створення і розвиток золотодобувної підгалузі доцільно вести на основі технологій з підвищеним ступенем екологічної чистоти, до яких належить, зокрема, спосіб адгезійного збагачення, відомий як “агломерація “вугілля-золото” (Coal-Gold Agglomeration) [4-10], один з найвідоміших варіантів якого – спосіб Карбед (Carbed) [10]. Основи аналога цього перспективного методу розроблені в Донецькому національному технічному університеті [11].

Отже, Україна має реальні геологічні передумови і достатній науковий, проектний, геологорозвідувальний, гірничовидобувний, технологічний, машинобудівний потенціал та інфраструктуру для створення національної золотовидобувної та золотопереробної промисловості. Для вдосконалення і закріплення існуючих потенціалів (завершення геологічної розвідки, розробки і промислових випробувань технологічних схем збагачення золотовмісних руд і переробки концентратів, будівництва рудників, збагачувальних фабрик і хвостосховищ, реконструкції гідрометалургійних цехів) за оцінками [1] необхідно до 5-7 років і капіталовкладення \$ 700 — 800 млн.

#### Література.

1. Гамалінський А.І., Гамалінський І.А.//Відомості Академії гірничих наук, - № 2, - 1998.

2. Економічний часопис № 11-12, 1997.
3. Гірничий енциклопедичний словник. Т.1. Донецьк: Східний видавничий дім, - 2001. - 514 с.
4. House C.I., Townsend I.G., Veal C.J. Агломерація вугілля-золото. Coal Gold Agglomeration/International Mining. – 1988, September. –P.17-19. No. 8070. – P. 382.
5. Ліцензія на вугільно-агломераційний процес вилучення золота. Licences vor Coal-Gold Agglomeration Process// Mining J. – 1990. – 314. No. 8066. – P. 297-298.
6. Bonney C.F. Агломерація вугілля-золото – новий підхід до вилучення золота. Coal-Gold Agglomeration - new approach to Gold Recovery// Randjl Gold Forum 88, Scottsdale, Arizona. –1988, 23-24 January.
7. House C.I., Townsend I.G., Veal C.J. Напівпромислова переробка хвостів шляхом агломерації вугілля-золото. Coal-Gold Agglomeration – Pilot Scale Retreatment of Tailings// Randol International Gold Conference. - Perth, Australia. – 1988, November.
8. Bellamy S.R., House C.I., Veal C.J. Вилучення тонкого золота з розсипної руди шляхом агломерації вугілля-золото. Recovery of Fine Gold from the Placer Ore by Coal-Gold Agglomeration// Gold Forum on Technology and Practices: “World Gold’89” – Litterton, Colorado, USA; 1989. – P. 347-352.
9. Агломерація вугілля-золото. Coal-Gold Agglomeration// Mining J. – 1990. – 314. No. 8070. – P. 382.
10. Cadzow M., Lamb R. Вилучення золота методом “Карбед”. Carbed Gold Recovery// Gold Forum on Technology and Practices. – “World Gold’89”. – Citterton, Colorado, USA. – 1989. P. 375-379.
11. Белецкий В.С., Елишевич А.Т. Использование масляной грануляции угля в технологии обогащения россыпных благородных минералов // Сб. «Переработка мелкозернистых углей и углесодержащих материалов». – Донецк. – 1993. – С.21-24.